



MEMORIA INSTITUCIONAL

2020



El material consignado en esta publicación puede ser reproducido por cualquier medio, siempre y cuando no se altere su contenido. El IDIAF agradece a los usuarios incluir el crédito correspondiente en los documentos y actividades en los que se utilice.

Cita correcta:

IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). 2020. Memoria Institucional IDIAF 2020. IDIAF. Santo Domingo, DO. 116p.

ISBN: 978-9945-448-07-8

AGRIS: A50

Descriptor: Investigación, transferencia de tecnología, difusión de tecnología, difusión de la investigación, proyectos de investigación, arroz, musa (bananos), musa (plátanos), plantas de raíces comestibles, leguminosas, variedades, producción animal, *Theobroma cacao* L., café, hortalizas, fruticultura, plagas de las plantas, enfermedades de las plantas, presupuesto, República Dominicana.

Editor:

José Alfredo Choque López

Compilación de información:

Departamento de Planificación y Desarrollo IDIAF

Juan Reyes

Eduardo Fulcar

Ángel Pimentel

Julio Morrobel

Tomas Montás

Danna de la Rosa

José Alfredo Choque López

Coordinación general de publicación:

Unidad Difusión IDIAF

José Richard Ortiz

Revisión:

Ramón Arbona

Corrección de estilo:

Fotos:

José Richard Ortiz

Maquetación y diseño:

Gonzalo Morales

www.idiaf.org.do

IDIAF 2020®

Contenido

Resumen ejecutivo.....	5
Presentación.....	9
De manera general....	11
Una mirada al IDIAF	13
4A. Acerca del IDIAF	13
4B. El IDIAF en torno a la END 2030	14
4C. Estructura organizativa: Organigrama	15
4D. Centros y Estaciones Experimentales	16
4E. Programas de investigación.....	21
¡La ejecución de nuestra agenda institucional!.....	25
5A. INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.....	25
5B. VALIDACIÓN Y GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS	55
5C. DIFUSIÓN Y VINCULACIÓN INSTITUCIONAL	67
5D. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO.....	77
5E. ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN FINANCIERA.....	91
RRHH: Nuestro principal activo, las personas	101
6A. INVESTIGADORES	105
Nuestra ejecución presupuestaria	107
Anexos	109

Resumen ejecutivo

Este informe presenta una síntesis de las ejecutorias del IDIAF durante el 2020. Entre los aspectos más relevantes se destacan el desarrollo de proyectos de generación y validación de tecnologías, difusión de los resultados de los proyectos, capacitación de productores y técnicos, producción de plantas y material de siembra, y vinculación interinstitucional. La continuidad en la ejecución satisfactoria de los proyectos de investigación, de los cuales se indican los avances alcanzados a la fecha se destaca la participación del personal de los proyectos en conferencias y simposios internacionales, donde se han presentado los resultados preliminares de las investigaciones que se realizan en los diferentes proyectos. Entre los aspectos más relevantes se destaca la continuidad en la ejecución satisfactoria de proyectos de investigación y proyectos de validación tecnológica en diferentes zonas del país.

Se ha mantenido el vínculo con instituciones internacionales de investigación como Bioversity International, el INIAP de Ecuador y el INIA de Perú, FONTAGRO, Clif-Bar, AGCI-Chile, MA, KOPIA, FONDOCYT y otros. Asimismo, se hace referencia a las actividades desarrolladas por la Unidad de Planificación de la institución en apoyo a las ejecutorias de los Centros de investigación. De igual modo, se indican las mejoras realizadas en las infraestructuras de los Centros y sus estaciones.

El IDIAF se especializa en realizar investigaciones y ofrecer servicios de analíticas en las disciplinas de Protección Vegetal, Suelos, Aguas, Recursos Fitogenéticos y Biotecnología, Manejo Poscosecha, Residuos de Pesticidas y Biología Molecular. Genera y valida tecnologías para apoyar a los productores y al sector privado (Agroempresarios), con el fin de mejorar la calidad de vida de ellos. Además, realiza diagnósticos utilizando tecnologías de punta en los diferentes laboratorios, con el objetivo de dar repuestas confiables y satisfacer a los clientes. Esto contribuye al mejoramiento de la calidad e inocuidad de los productos agrícolas y crea una mayor oportunidad de mercado nacional e internacional.

Las ejecuciones durante el periodo 2020, incluyen el desarrollo de actividades de proyectos de investigación, servicios de analítica y multiplicación de plántula en el laboratorio de biotecnología. En este periodo se ejecutan proyectos con apoyo del Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD), con fondos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA): Además, los investigadores apoyan actividades de otros proyectos ejecutados por IDIAF y consorciados con otras instituciones como la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y el Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola (IEESL).

El IDIAF cuenta con laboratorios donde se desarrollan actividades de investigación y servicios de análisis de muestras externo. Estos servicios se realizan a través de convenios establecidos con instituciones de enseñanza e investigación, asociaciones de productores y empresas agropecuarias.

Los laboratorios apoyan a los diferentes proyectos de investigación que se ejecutan en el instituto, mediante la identificación de virus, hongos, bacterias, nematodos y vertebrados plagas, que afectan la producción agrícola entre otros. También, se da apoyo a estudiantes, para la realización de los distintos análisis que demande su protocolo de investigación de tesis.

Las muestras recibidas en el laboratorio proceden de todas las Provincias y Municipios del país donde la agricultura es la principal actividad económica.

El IDIAF también realiza investigaciones orientadas a la mejora de la sostenibilidad del sub-sector ganadero, permitiendo apoyar la competitividad de los mercados locales y la seguridad alimentaria en la República Dominicana.

La ganadería de doble propósito y lechería especializada son las actividades agropecuarias más importantes, desde los puntos de vista social, económico y de impacto ambiental. Los proyectos de investigación que realiza responden a las demandas expresadas en un Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) que en coordinación con las cadenas productivas, fueron detectadas por técnicos y productores, en talleres de planificación participativa realizados para tales fines.

Dicho análisis resalta los problemas de bajos índices de productividad y rentabilidad, altos costos de insumos importados para la alimentación animal, alto costo de la energía, falta de valor agregado a productos pecuarios, baja disponibilidad de financiamientos y altas tasas de intereses. Cabe destacar como un aspecto importante, en algunas cadenas productivas, la deficiencia del material genético disponible.

Un renglón emergente lo constituye la acuicultura con la ejecución de proyectos y actividades de transferencia tecnológica en dos estaciones experimentales.

El IDIAF desarrolla acciones en diferentes puntos estratégicos del país, contando con laboratorios, viveros túneles con malla antiáfidos, invernaderos, cuarto frío, salones de conferencia, centros de documentación y terrenos donde se realizan las siembras de cultivos para las investigaciones, validaciones y parcelas de escala comercial; en ocasiones también se realizan siembras demostrativas en fincas de productores colaboradores. Los fondos económicos provinieron del gobierno central y de instituciones con las cuales se establecieron acuerdos de colaboración (MESCyT, Pro-Mango, Cooperación Técnica –TCP/KOPIA del gobierno de Corea). El presente informe contiene de manera resumida acciones desarrolladas en los proyectos y actividades de

investigación, transferencia y validaciones de tecnología que se condujeron en el transcurso del año 2020. También son mencionadas actividades de difusión en las que se participó, tales como: congresos internacionales y cursos; visitas nacionales e internacionales, relaciones públicas y visitas de expertos; además, las actividades en las cuales se involucró el Departamento de Planificación, durante esta gestión.

Presentación

Nos satisface enormemente hacer entrega de las memorias institucionales correspondientes a las ejecutorias del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales para el año 2020. Este ha sido un año de grandes logros y desafíos, tanto en la gestión del conocimiento, en la gestión de recursos humanos y en la administrativa, cómo en las limitaciones derivadas de la pandemia provocada por la COVID 19.

Nuestro talento investigador sigue dando muestras de su capacidad y entrega, con la consecución y ejecución de proyectos de generación, validación y transferencia de tecnologías. La cadena constituida por la identificación de demanda tecnológica, gestión de propuestas de proyectos de I+D+i, vinculación científica, ejecución de las propuestas, obtención de productos científicos o tecnológicos, vinculación tecnológica y entrega de productos de la investigación, ha tenido como resultado la generación de confianza en los sectores productivos.

En este proceso de gestión del conocimiento ha sido vital el rol de la vinculación científica, por un lado, para mantener a nuestros investigadores ‘conectados’ con el estado del arte del conocimiento en muchos campos y disciplinas y, por el otro lado, para gestionar la ejecución de proyectos conjuntos con otras instituciones de investigación, nacionales e internacionales. La conexión con estos socios ha sido de gran relevancia en la identificación de distintos enfoques y modos de abordar problemas tecnológicos, al ejecutar conjuntamente proyectos de investigación de importancia nacional, regional e internacional. Así mismo, ha sido de suma importancia la vinculación tecnológica que nuestros investigadores han mantenido con los productores, las agroempresas, los clústeres y demás organizaciones de productores. Ellos han sido la orientación fundamental para la definición de nuestra agenda de investigación.

Debemos hacer una mención especial de la ayuda que hemos recibido del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnologías, para la ejecución de proyectos de investigación. Sin ella, habría sido prácticamente imposible obtener una buena proporción de los logros tecnológicos que presentamos en estas memorias. Igualmente importantes han sido los aportes recibidos durante el año de donantes como el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO). La ayuda de países hermanos como Corea (Cooperación Técnica –TCP/KOPIA), hicieron posibles la ejecución de varios proyectos importantes y necesarios para la agropecuaria nacional.

Calidad e inocuidad han sido dos palabras clave en este período. Poco a poco se han ido asentando en la cultura de trabajo de nuestros investigadores, permeando todos los temas agrícolas, pecuarios o medioambientales que se definen como propuestas de generación, validación

y transferencia de tecnologías. Esto ha servido para apoyar la consolidación de muchas de las cadenas de producción. Los efectos han sido más notables en aquellas cadenas dirigidas a la exportación, como ambiente protegido, cacao, frutas tropicales o vegetales orientales.

En el plano institucional, este año sirvió para asentar muchos de los procesos de gestión que se vienen ejecutando, siguiendo los lineamientos de la nueva administración pública. Aspectos como la gestión de los recursos humanos, y la interacción con el Ministerio de Administración Pública; la planificación plurianual y operativa, la gestión de compras y contrataciones, la ejecución presupuestaria y la gestión de la cooperación internacional de la mano del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo; la transparencia de la gestión administrativa y de la información general, con el acompañamiento de la Dirección General de Ética e Integridad Gubernamental; o los procesos de gestión de las tecnologías de la información y comunicaciones, con la asistencia de la Oficina Presidencial de Tecnologías de la Información y Comunicación. Todos estos son temas en los que hubo grandes avances institucionales durante este año.

Finalmente, agradecemos el apoyo brindado por el Gobierno Dominicano, por medio del Ministerio de Agricultura, para hacer posible la compleja gestión de un instituto público de ciencia y tecnología como el IDIAF. Este apoyo ha sido la columna vertebral de la ejecución de nuestro plan operativo 2020. Con la transparencia administrativa como norte.

Dr. Eladio Arnaud Santana

Director Ejecutivo IDIAF

De manera general....

Por sus características, la agricultura es multifuncional. Desempeña un rol relevante en el crecimiento económico y el desarrollo social, siendo un factor fundamental para reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

También, es responsable de producir los bienes alimenticios para una población cada vez mayor. Es, además, un sector clave para la protección del medio ambiente y la preservación de la biodiversidad, y en adición, puede ser un componente importante en las políticas económicas para revertir la tendencia de las migraciones rurales y la secuela de problemas que generan contribuyendo de esta manera, a la estabilidad sociodemográfica.

Por lo tanto, hay que estimular la inversión para enfrentar con éxito los desafíos y aprovechar las oportunidades que tiene el sector. Se requiere, por ello, que el Estado Dominicano siga ejecutando políticas que propicien el desarrollo de la agricultura, y a tal efecto, es notable el papel que desempeña la investigación y la transferencia de tecnologías.

Según informes del Banco Central de la Republica Dominicana¹, el Producto Interno Bruto (PIB) real registró una variación interanual promedio de -8.5% respecto al mismo período del año anterior. Cabe destacar que durante los primeros dos meses del año la economía dominicana se encontraba en una posición cíclica favorable, con un crecimiento promedio en torno a su nivel potencial de 5.0%, sin embargo la propagación local del coronavirus (COVID-19) en el país implementó medidas estrictas de confinamiento, cierre temporal de actividades productivas no esenciales, restricciones a la libertad de tránsito, cierre de las fronteras marítimas, terrestres y aéreas, entre otras disposiciones, generando un impacto severo en la actividad económica en los meses subsiguientes, con una variación interanual de -9.4% en marzo, llegando a un punto crítico en el mes de abril de -29.8%. Luego de este mínimo histórico, la economía ha exhibido un comportamiento menos negativo con tasas interanuales de -13.6 % en mayo y de -7.1% en junio, con el inicio de la reapertura escalonada de la economía.

Al analizar el crecimiento acumulado para el período enero-junio de 2020 de las diferentes actividades económicas, a pesar de observarse variaciones negativas en varios rubros, con valores extremos de -42.5% para hoteles y restaurantes ó -19.5% en el sector construcción, se destaca que el Sector Agropecuario alcanzó el 4.7 % del PIB constituyéndose en la cuarta actividad económica importante por detrás de rubros como el sector salud (12.2%), servicios financieros

¹ Informe Economía Dominicana enero-junio 2020. Banco Central de la Republica Dominicana.

(10.1%) y las actividades inmobiliarias (4.9%); lo que demuestra la importancia del sector en la economía del país.

En contraposición, la inversión en investigación, se ha mantenido relativamente baja en los últimos años, al extremo de ni siquiera manifestar valores reportados del % del PIB nacional en el Reporte Global de Competitividad², para esta gestión.

Se requiere, que el Estado Dominicano siga ejecutando políticas que propicien el desarrollo de la agricultura, y a tal efecto, es notable el papel que desempeña la investigación y la transferencia de tecnologías.

En su rol de generador de tecnologías y de acuerdo a su mandato como institución responsable de las políticas de investigación en materia agropecuaria y forestal, el IDIAF ejecuta una serie de actividades de investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I + D + i), cuyos resultados se presentan a continuación.

Entre los aspectos más relevantes, se destacan el desarrollo de proyectos de generación y validación de tecnologías, difusión de los resultados de los proyectos, capacitación de productores y técnicos, producción de plantas y material de siembra, y vinculación interinstitucional. La continuidad en la ejecución satisfactoria de los proyectos de investigación, de los cuales se indican los avances alcanzados a la fecha se destaca la participación del personal de los proyectos en conferencias y simposios internacionales, donde se han presentado los resultados preliminares de las investigaciones que se realizan en los diferentes proyectos.

Se ha mantenido el vínculo con instituciones internacionales de investigación como Bioersity International, el INIAP de Ecuador y el INIA de Perú, FONTAGRO y otros. Asimismo, se hace referencia a las actividades desarrolladas por la Unidad de Planificación de la institución en apoyo a las ejecutorias de los Centros de Investigación. De igual modo, se indican las mejoras realizadas en las infraestructuras del Centro y sus estaciones.

Los resultados conseguidos en todos estos proyectos, han sido llevados hasta los técnicos y productores, en la medida de lo posible debido a las restricciones de la pandemia, a través de actividades de capacitación y difusión de las tecnologías para ser incorporados a las cadenas de valor. Contribuyendo de esta manera con el sector agropecuario y forestal, y el cumplimiento de nuestra misión institucional.

² The Global Competitiveness Report 2019-2020. Global Competitiveness Index 4.0 2019 edition. Pg. 193.

Una mirada al IDIAF

4A. Acerca del IDIAF

El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) es la institución estatal responsable de la ejecución de la política de investigación y validación agropecuaria y forestal de la República Dominicana. Fue creado como organismo descentralizado del Estado Dominicano, mediante la Ley 289 en 1985.

El IDIAF tiene como objetivo principal dirigir y ejecutar la política de investigación científico - tecnológica del Sector Público Agropecuario y Forestal del país, que promueve el desarrollo del sector y la generación, adaptación y transferencia de tecnologías.

*Nuestra Misión
Contribuir a la generación de riquezas y a la seguridad alimentaria, mediante innovaciones tecnológicas que propicien la competitividad de los sistemas agroempresariales, la sostenibilidad de los recursos naturales y la equidad.*

*Nuestra Visión
Ser una institución reconocida nacional e internacionalmente por sus aportes tecnológicos a los sistemas agroempresariales.*



4B. El IDIAF en torno a la END 2030

En el marco de ejecución de las políticas de desarrollo establecidas en la ley 1-12 Estrategia Nacional de Desarrollo 2030, el IDIAF ejecuta sus acciones en seguimiento a:

- Una “Administración pública eficiente, transparente y orientada a resultados” (Objetivo General 1.1, END 2030), como institución del estado, y
- “Una economía articulada, innovadora y ambientalmente sostenible, con una estructura productiva que genera crecimiento alto y sostenido, con trabajo digno, que se inserta de forma competitiva en la economía global” (Objetivo General 3.1); “Competitividad e innovación en un ambiente favorable a la cooperación y la responsabilidad social” (Objetivo General 3.3) en su numeral 3.3.4 relativa al Fortalecimiento del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación para dar respuesta a las demandas económicas, sociales y culturales de la nación y propiciar la inserción en la sociedad y economía del conocimiento. Así mismo, Un Manejo sostenible del medio ambiente (Objetivo general 4.1, de la END 2030), como institución de investigación y generación de tecnología.

4C. Estructura organizativa: Organigrama

La Estructura Organizativa aprobada por la Resolución No 01/2018 y refrendada por la Dirección de Diagnóstico y Diseño Organizacional del Ministerio de Administración Pública, MAP incluye:

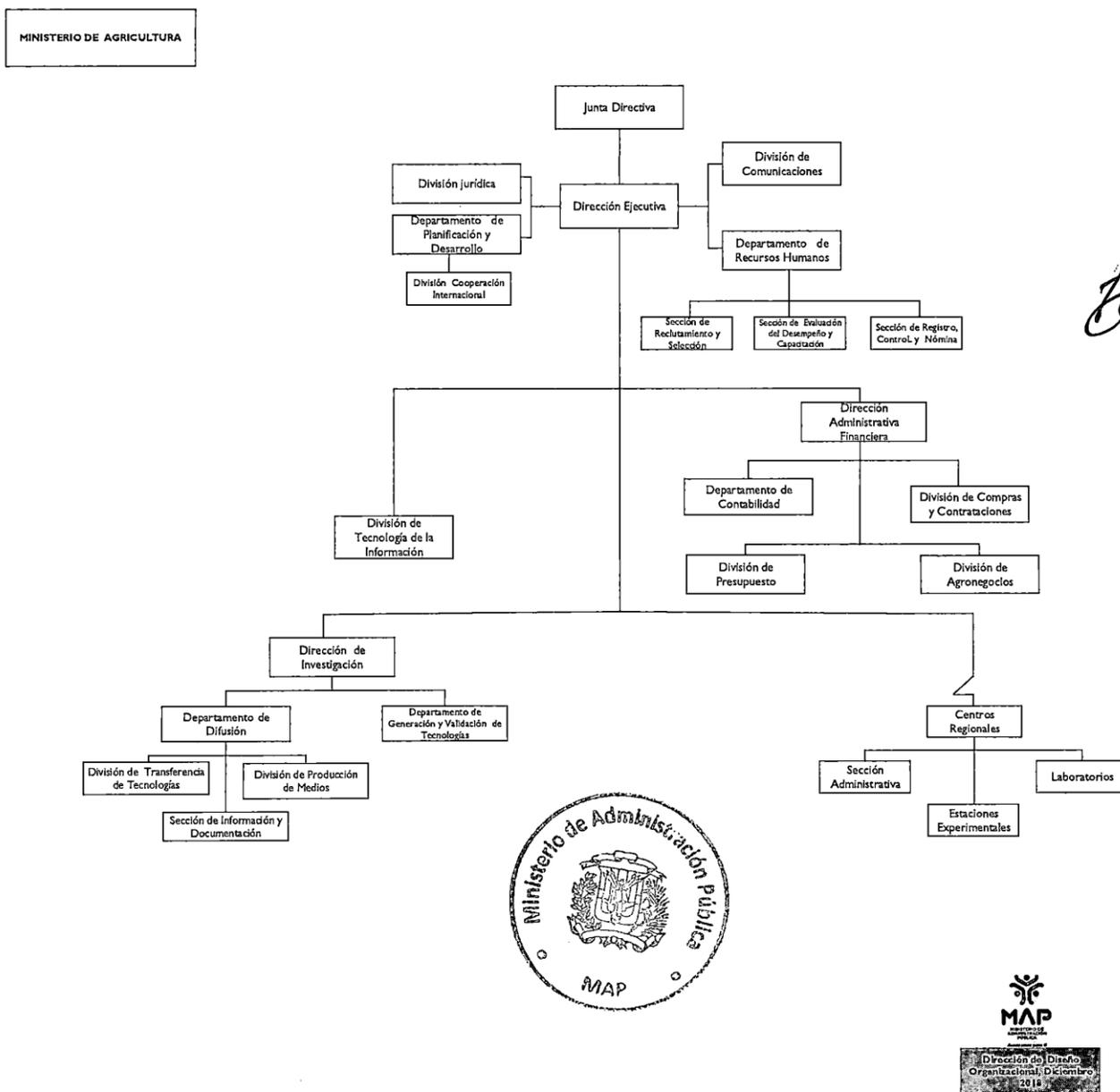


Figura 1. Estructura Organizativa del IDIAF. Resolución 01/2018 del MAP

4D. Centros y Estaciones Experimentales

El IDIAF dispone de cuatro centros de investigación, desde los cuales se administran los proyectos de investigación y desarrollo. Estos centros tienen 22 estaciones experimentales, en donde se ejecuta gran parte de la labor investigativa, la que también se desarrolla en las fincas y propiedades de agricultores.

Para propiciar la necesaria vinculación entre la investigación y los usuarios de las tecnologías, en sus instalaciones se realizan innumerables actividades de transferencia y capacitación como talleres, cursos, días de campo y charlas, entre otras.

También, sirven de asiento a siete centros de información y documentación que atienden a todos los interesados en obtener información sobre la agricultura, pecuaria y foresta. Además, los centros de investigación cuentan con una red de laboratorios que ofrecen servicios, tanto a los investigadores como a los productores agropecuarios. Asimismo, parte de los terrenos de las estaciones experimentales se dedica a la producción de material de siembra y rubros comerciales.

Todos los centros de investigaciones del IDIAF tienen un Consejo Consultivo, con la finalidad de que las investigaciones estén bien enfocadas en prioridades, y que los resultados respondan a las necesidades de los usuarios de las tecnologías en la región correspondiente. Los miembros de los Consejos Consultivos son elegidos por las instituciones representativas del sector, previamente identificadas por el Director Ejecutivo, los directores de centros y los encargados de programas de investigación, entre asociaciones de productores, de desarrollo y agro empresariales, instituciones públicas, universidades, institutos agrícolas y entidades similares o líderes, reconocidos por su visión, su espíritu de innovación y su disposición de servicio.

En paralelo, la calidad técnico-científica se supervisa por un trabajo constante de los Comités técnicos de cada centro de investigación, constituido por los investigadores de más experiencia y mérito en el área de investigación.

CENTRO NORTE

Con sus oficinas principales localizadas en La Vega, sirve a toda la región del Cibao. En su sede funciona un Centro de Información y Documentación. Además, dispone de dos salones de conferencias puestos al servicio de las diferentes instituciones del sector agropecuario.

Tiene una estación y dos campos experimentales especializados en el cultivo de arroz. Éstas son la Estación Experimental Juma en Bonao, el Campo Experimental El Pozo en Nagua y el Campo Experimental Boca de Mao en Boca de Mao, Esperanza, Mao. Además de la labor de investigación, en sus terrenos se produce semilla básica de diferentes variedades de arroz. En el área arroceras se

cuenta con el apoyo de expertos de la Misión Técnica de Taiwán (ICDF, por sus siglas en inglés) y de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés). En la Estación Juma existe una colección de germoplasma con más de 2,500 líneas y variedades. También funcionan los laboratorios para el análisis de germinación, molinería y calidad culinaria del arroz. Además, un Centro de Información y Documentación y un salón de conferencias.

En la provincia de La Vega están situadas dos estaciones y un campo experimental. La Estación Experimental Hortícola en Constanza, especializada en los cultivos hortícolas y producción bajo ambiente controlado. Cuenta con un umbráculo y un invernadero de ocho tareas (0.5 ha). Posee un Centro de Información y Documentación. La Estación Experimental La Vega especializada en el cultivo del plátano y el Campo Experimental Pontón, dedicada a la investigación sobre agricultura sostenible e invernaderos. En esta existe una colección de germoplasma de batata con cuatro variedades y dos clones seleccionados por calidad, adaptabilidad y aceptación en los mercados. Además, tiene cuatro invernaderos.

La Estación Experimental Palo Verde ubicada en el Proyecto La Cruz de Manzanillo, Provincia Montecristi, se especializa en investigaciones en musáceas, particularmente en plátano y banano. Una parte de sus tierras se destina a la producción comercial de estos cultivos, tanto para el mercado interno como para la exportación. Existe una colección de germoplasma con ochenta cultivares. Cuenta con un vivero con capacidad de producir 240,000 plántulas (treinta mil cada 45 días).

La Estación Experimental Mata Larga, en San Francisco de Macorís, se especializa en cacao, agroforestería y especias. Tiene un jardín clonal donde se coleccionan cultivares de alto potencial de rendimiento y calidad. En ella funcionan laboratorios de suelo, de protección vegetal y de transformación de cacao. Cuenta con viveros con una capacidad de producción de ochenta mil plántulas. También dispone de dos pequeños invernaderos para producción de material de siembra. Tiene un centro de capacitación, con dos salones de conferencia, y un Centro de Información y Documentación.

CENTRO SUR

Brinda sus servicios a las regiones Sur y Suroeste del país. Tiene sus oficinas principales en la Estación Experimental Arroyo Loro, en San Juan de la Maguana. Se especializa en el cultivo de leguminosas, particularmente habichuela roja y negra y guandul. Cuenta con los servicios de laboratorios de protección vegetal, de semillas y de análisis de suelo. Además, dispone de un Centro de Información y Documentación.

La Estación Experimental de Frutales, en Baní, se especializa en las investigaciones en frutales como mango, aguacate, guayaba, carambola y manzana de oro, entre otros. Cuenta con un moderno vivero para la producción certificada de plantas de frutales y un banco de germoplasma de diferentes especies. También, tiene laboratorios de frutas tropicales y de diagnóstico de plagas y enfermedades. Dispone de un Centro de Información y Documentación y un salón de conferencias.

La Estación Experimental Sabana Larga, en San José de Ocoa, se especializa en la investigación de cultivos hortícolas y la producción en ambiente controlado. En la Estación Experimental Azua, se realizan investigaciones en diferentes cultivos, como los hortícolas, las musáceas y los frutales.

En Neiba se ubica la Estación Experimental Acuícola, dedicada a la investigación y el manejo de los suelos con alto contenido de sales. En esta estación además, se ha desarrollado la infraestructura necesaria para la investigación en la temática acuícola (La estación es compartida con el Centro de Producción Animal). Por su parte, la Estación Experimental Palo Alto, en Barahona, se dedica, sobre todo, a la investigación en musáceas. También dispone de un Centro de Información y Documentación.

CENTRO DE PRODUCCIÓN ANIMAL (CPA)

Tiene a su cargo la realización, a nivel nacional, de las investigaciones en las temáticas pecuarias. Sus oficinas principales están ubicadas en la Estación Experimental Pedro Brand, en el municipio de Pedro Brand, Santo Domingo Oeste. En esta se realizan investigaciones en ganado bovino, porcino, caprino y ovino. Además, en conejos, patos pequineses, avicultura y apicultura. Dispone de un Centro de Información y Documentación especializado en aspectos pecuarios. La estación también cuenta con un salón de conferencias y una sala de reuniones.

La Estación Experimental Acuícola Santiago está localizada en los terrenos de la Universidad ISA en la Herradura, Santiago. Se dedica a la investigación con diferentes especies de peces, fundamentalmente de agua dulce. Cuenta con laboratorios para realizar análisis de patología en especies acuícolas y evaluación de aguas y suelos para acuicultura y análisis bromatológico de dietas para peces y crustáceos. También, tiene un Centro de Información y Documentación especializado en la temática de producción piscícola y un Centro de Capacitación. Además, ofrece servicios de asesoría y asistencia técnica y de distribución de alevines mejorados.

De igual manera la Estación Experimental El Salado de Neyba, que se dedica a la investigación en alternativas productivas y de alimentación de especies dulceacuícolas y engorde y producción de peces, así como tareas de capacitación, asistencia técnica y difusión entre productores de peces y crustáceos de la región sur.

La Estación Experimental Casa de Alto, localizada en Pimentel, San Francisco de Macorís, se especializa en desarrollar la producción lechera de alta tecnología. Por su parte, la Estación Experimental Las Tablas en Baní, está especializada en investigación en ganado ovino y caprino en bosque seco.

CENTRO DE TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS (CENTA)

Ubicado en Pantoja, Duquesa, Los Alcarrizos, ofrece sus servicios en todo el territorio nacional. Además de la labor investigativa que realiza, tiene la responsabilidad de desarrollar actividades de apoyo a la investigación mediante análisis de laboratorio. El objetivo de los laboratorios es diagnosticar los agentes causales que afecten los cultivos agrícolas y forestales. Para tal fin emplea métodos y técnicas científicamente verificables, manteniendo niveles de alta calidad, inocuidad, seguridad y de bajo impacto ambiental. Cuenta con laboratorios de protección vegetal, de suelos, y de post-cosecha.

En los laboratorios de suelos se realizan los análisis de suelos, aguas, foliares, de enmiendas orgánicas y de fertilizantes. Los de protección vegetal, por su parte, comprenden las áreas de bacteriología, micología, virología, nematología, entomología y herbología. Los laboratorios de manejo post-cosecha apoyan a las cadenas productivas en extender la vida de anaquel de frutas y hortalizas, determinar el momento óptimo de cosecha de los productos hortofrutícolas y reducir las pérdidas post-cosecha.

También, se realizan análisis de alimentos, forrajes y análisis bromatológicos. Cuentan con un área destinada al análisis de azúcares y mieles, en la que se hacen pruebas de caña, bagazo, cachaza, jugos, sirope, mieles, masas cocidas y azúcar crudo. Además, de análisis de agua y microbiología de aguas.

En el centro se realizan pasantías de estudiantes de química y carreras afines, y tesis de grado. Además, brinda capacitación en temas como el control de calidad total en el área de análisis de azúcares y mieles, entre otros.

Tiene dos estaciones experimentales, la Estación Experimental Sabana Grande de Boyá, en Monte Plata, especializada en sistemas agroforestales, y la Estación Experimental Palmarejo, en Palmarejo, Los Alcarrizos, especializada en el cultivo de la caña de azúcar.

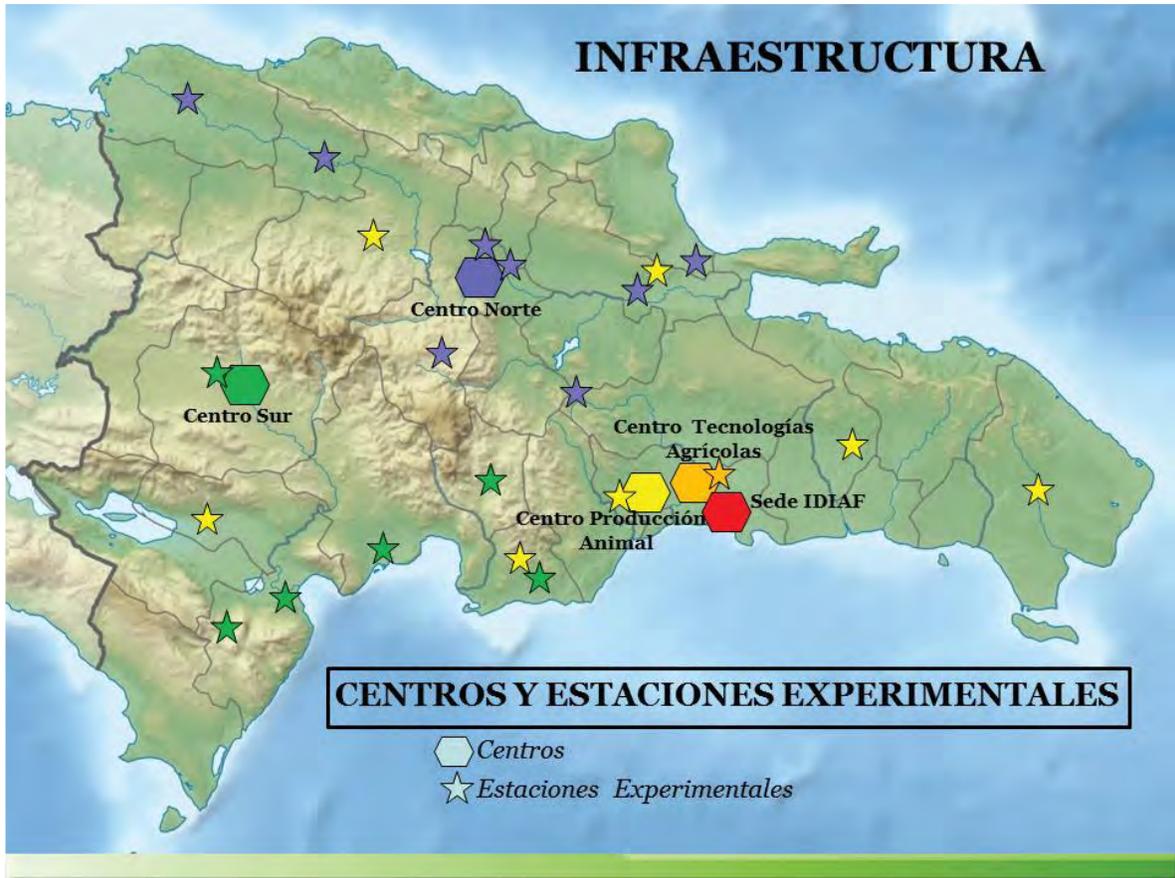


Figura 2. Ubicación de los centros y estaciones experimentales del IDIAF

4E. Programas de investigación

Los programas de investigación son espacios temáticos de investigación que responden a los objetivos estratégicos formulados por la institución. Son instancias que permiten colocar en un marco lógico los proyectos definidos de acuerdo con las prioridades temáticas establecidas.

SEGURIDAD ALIMENTARIA

Este programa tiene como objetivo contribuir a que todos los dominicanos tengan acceso físico y económico a alimentos suficiente, seguro y nutritivo para cubrir sus necesidades nutricionales y preferencias alimenticias para una vida activa y saludable.

En consecuencia, aborda los problemas de disponibilidad, distribución, acceso y uso relacionados con los alimentos, además de la capacidad de satisfacer las necesidades alimentarias en una base continua.

Temas prioritarios:

- ✓ *Competitividad de cultivos de la canasta básica alimentaria: arroz, plátano, habichuela.*
- ✓ *Diversificación de la canasta alimentaria agropecuaria.*
- ✓ *Patrones de consumo de alimentos.*
- ✓ *Diversificación con cultivos alternativos para la generación de ingresos.*
- ✓ *Biofortificación.*
- ✓ *Agricultura urbana y periurbana.*
- ✓ *Productos inocuos y nutritivos para el consumidor.*
- ✓ *Aprovechamiento de los cuerpos de agua a nivel local para la producción acuícola.*
- ✓ *Cadenas de comercialización de alimentos.*
- ✓ *Sistemas de abastecimiento y distribución de alimentos de las ciudades.*
- ✓ *Comercio accesible a los pequeños agricultores, sobre todo en comunidades con niveles significativos de inseguridad alimentaria.*
- ✓ *Manejo post-cosecha para mejorar inocuidad y agregar valor.*
- ✓ *Tecnologías agroecológicas en la producción de alimentos.*

MERCADOS Y COMPETITIVIDAD

Su objetivo es contribuir a posicionar de manera exitosa y continua a las agro-empresas dominicanas en los mercados locales e internacionales.

Temas importantes:

- ✓ *Sistemas para la rastreabilidad/trazabilidad.*
- ✓ *Agricultura en ambiente controlado.*
- ✓ *Agroindustrias.*
- ✓ *Cadenas productivas.*
- ✓ *Normativas internacionales.*
- ✓ *Productos diferenciados de exportación para nichos de mercados.*
- ✓ *Agregación de valor (procesamiento primario intermedio y/o de transformación).*
- ✓ *Atributos de calidad y sellos de calidad.*
- ✓ *Indicaciones geográficas y denominaciones de origen.*
- ✓ *Reducción de costos.*
- ✓ *Certificación para mercados internacionales (EurepGap, USAGap, entre otros).*
- ✓ *Producción de cultivos orgánicos.*
- ✓ *Dinámica de mercados locales e internacionales.*
- ✓ *Empaques reciclables y biodegradables.*
- ✓ *Mercados especiales con sellos ambientales (Buenas Prácticas Agrícolas, Orgánicos, Biodinámicos, Amigo de las Aves, entre otros)*
- ✓ *Desarrollo empresarial.*
- ✓ *Sistemas de Información Geográfica para apoyar el desarrollo de mercados.*

DESARROLLO RURAL

Tiene como objetivo contribuir al proceso de transformación productiva y organizacional en un espacio rural determinado, cuyo fin es contribuir a reducir la pobreza rural.

Para lograr este objetivo se necesita un cambio de orientación en las estrategias seguidas hasta el momento. Se busca trascender la perspectiva agronómica, productivista o sectorialista del desarrollo y en su lugar implementar un concepto de desarrollo rural con enfoque territorial, interdisciplinario y visión de mercado.

Temas que son de consideración:

- ✓ *Desarrollo territorial.*
- ✓ *Reducción de la vulnerabilidad social, económica y ambiental.*
- ✓ *Agricultura familiar.*
- ✓ *Agricultura de montaña.*
- ✓ *Socioeconomía de la empresa campesina.*
- ✓ *Sinergias entre las actividades agrícolas y no agrícolas.*
- ✓ *Nuevas oportunidades productivas rentables y competitivas en cultivos de alto valor comercial, tanto para el mercado local como internacional.*
- ✓ *Comercio alternativo.*
- ✓ *El mercado de tierras.*
- ✓ *Desarrollo empresarial.*
- ✓ *Integración de la mujer y los jóvenes rurales en las actividades productivas y comerciales.*
- ✓ *Potenciación de las empresas de subsistencia, agrícolas y no agrícolas, como forma de complementar o sostener los ingresos de las familias rurales más pobres, al menos en el corto plazo.*
- ✓ *Potenciación de microempresas rurales agrícolas y no agrícolas de acumulación.*
- ✓ *Información sobre los mercados.*
- ✓ *Articulación a mercados dinámicos.*
- ✓ *Formas organizativas locales.*
- ✓ *Investigación participativa*
- ✓ *Información geográfica y dinámica socioeconómica de territorios.*

RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD

Tiene como objetivo contribuir con el manejo, conservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad.

Temas prioritarios:

- ✓ *Comunidades y cuencas.*
- ✓ *Reconversión productiva en tierras de ladera.*
- ✓ *Agricultura bajo techo.*
- ✓ *Uso racional del agua.*
- ✓ *Utilización de las aguas servidas en la agricultura.*
- ✓ *Reducción de contaminantes orgánicos y químicos.*
- ✓ *Uso de bioproductos.*
- ✓ *Biología de los suelos.*
- ✓ *Desarrollo forestal sostenible (producción, procesamiento, comercialización).*
- ✓ *Sistemas de pago por servicios ambientales (PSA).*
- ✓ *Información geográfica y uso de la tierra.*

¡La ejecución de nuestra agenda institucional!

Con el aporte de recursos de instituciones internacionales y fondos locales para investigación e innovación tecnológica, se ejecutaron una serie de proyectos de investigación en diferentes áreas. Se indican los avances alcanzados en la gestión 2020. También se incluyen información sobre los proyectos de validación y las actividades de capacitación realizadas, relacionadas a los temas de investigación. Se destaca la participación del personal investigador en congresos y encuentros científicos, donde se han presentado los resultados preliminares de las investigaciones que se realizan en los diferentes proyectos. Se ha mantenido el vínculo con instituciones internacionales de investigación como Bioersity International, el INIAP de Ecuador y el INIA de Perú, FONTAGRO, Clif-Bar, AGCI-Chile, MA, KOPIA, FONDOCYT y otros. Asimismo, se hace referencia a las actividades desarrolladas por la Unidad de Planificación en apoyo a las actividades de ejecución de cada uno de los Centros de investigación. De igual modo, se indican las mejoras realizadas en las infraestructuras de los centros y sus estaciones experimentales.

5A. INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

5AI. CAFE

Selección de materiales genéticos locales con resistencia a la roya (*Hemileia vastatrix*) para el aumento de la producción de café en la República Dominicana.

Este proyecto tiene como propósito general la selección de líneas promisorias de café con resistencia a la roya e identificar y caracterizar las razas de este hongo en las zonas cafetaleras de la República Dominicana. Contempla la ejecución de cuatro actividades con un horizonte de ejecución de tres años (1 de junio del 2016 a 1 de junio del 2019). Se solicitó y aprobó el MESCYT una prórroga hasta marzo del 2020. El mismo concluyó el 3 de agosto del 2020 con la entrega del informe final.

Durante este año se le dio un seguimiento técnico y se elaboró el reporte de resultados de la actividad I: Selección de materiales genéticos promisorios de café con resistencia a la roya en tres zonas cafetaleras de la República Dominicana.

Se seleccionaron como promisorias por su alta productividad, buena calidad y tolerancia a la roya las líneas RE-1, RA-4, RA-3, RA-2, LC-1, LC-2 y CH-1. En la tercera cosecha, correspondiente al periodo agosto 2019-marzo 2020, la mayor productividad de café oro se registró en las líneas RA-4 y RE-1 con 2.4 y 2.0 qq/ta, respectivamente, en la zona de Rancho Arriba. En Polo, LC-2, con 2.5 qq/ta y RE-1, con 2.2 qq/ta fueron las líneas con la mayor productividad de café. En el caso de la zona de Juncalito, la productividad de café promedio de las líneas promisorias fue menor que Rancho Arriba y Polo, debido a un prolongado periodo de sequía en la etapa de desarrollo del fruto. En esta zona la línea con mayor productividad fueron LC-2, con 1 qq/ta.

En la zona de Rancho Arriba, la calidad de taza de las líneas RE-1, RA-4, RA-2 y LC-2 fue similar a la variedad Caturra, caracterizada por su buena taza

En Polo las líneas con taza similar a la variedad Caturra fueron LC-1 y CAS (Figura 2) y en Juncalito LC-2, RA-3, CAS y RA-4 (Figura 3).

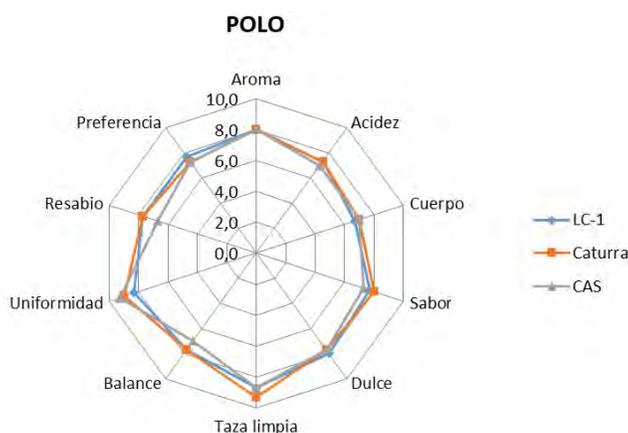


Figura 2. Perfil de taza de la variedad Caturra y de las líneas de café seleccionadas en la zona de Polo



Figura 3. Perfil de taza de la variedad Caturra y de las líneas de café seleccionadas en la zona de Juncalito

Además, se evaluó el grado de infección de la roya en las líneas promisorias en las tres zonas. En Rancho Arriba y Juncalito la infección estuvo por debajo 3 en la escala desarrollada por Eskes y Braghini (1981) y adaptada por Moreno y Alvarado (2000), lo cual indica que estas líneas mantienen su resistencia a este hongo. En el caso de la zona de Polo, las líneas de café JU-I y CON-I tuvieron la mayor cantidad de plantas con lesiones de roya (valor de la escala de 4 a 6) (60.00 y 24.16 %) con 4, 5 y 6 en la escala de evaluación utilizada. La raza de roya, aún no identificada, suplantó la resistencia de estas líneas.

En el experimento con las líneas promisorias de café ubicado en la Finca Samir en Rancho Arriba, se realizó una jornada técnica el 21/10/2020. En esta actividad se presentaron los resultados de la productividad y calidad taza de café registrados en las primeras tres cosechas. Se inició la cuarta cosecha de café y se espera que para agosto del 2021 se libere oficialmente una variedad de café con alta capacidad productiva, buena calidad de taza y tolerante a la roya. En esta actividad participaron 30 productores y técnicos, incluyendo el director ejecutivo del INDOCAFE; Leónidas Batista; la directora ejecutiva del CONIAF, Ana María Barceló; el director ejecutivo del IDIAF, Eladio Arnaud; María Cueva, directora del Centro Norte del IDIAF; y el productor y presidente de Café Samir, Samuel Balternsperger.



Figura 4. Asistentes a jornada técnica.

5A2. CACAO

Determinación de la efectividad de productos biológicos y orgánicos en el control de la enfermedad Mazorca negra (Phytophthora) del cacao y en el aumento de la productividad de las plantaciones.

El cacao de la República Dominicana es considerado uno de los mejores a nivel mundial por sus cualidades organolépticas y producción orgánica. Sin embargo, su producción confronta varios problemas. El principal problema es el bajo rendimiento debido a la incidencia de plagas y enfermedades, bajo nivel de fertilización, manejo deficiente del sistema de producción, entre otros. Los fitopatógenos más importantes del cultivo son del género *Phytophthora*, los cuales son responsables de enfermedades como mazorca negra. El objetivo general del proyecto es determinar la efectividad de productos biológicos y orgánicos en el control de la mazorca negra del cacao y en el aumento de la productividad de las plantaciones. El proyecto recién comenzó este año y tendrá una duración de 30 meses y se compone de cinco actividades. A continuación, se listan estas actividades y el avance que se ha logrado en ellas.

1) Determinación de la situación actual (incidencia y nivel de infección) de la mazorca negra (*Phytophthora*) en plantaciones de cacao. En dicha actividad se realizó un diagnóstico sobre el estado actual de la enfermedad mazorca negra mediante la aplicación de una encuesta a los productores en las subzonas: Mirabel, La Peña y El Cercado en San Francisco de Macorís, Duarte. El tamaño de muestra fue de 91 fincas. Entre los principales hallazgos se destacan que el 99 % de los entrevistados indicaron conocer la enfermedad mazorca negra del cacao, la cual está presente en el 99 % de las fincas de estos. La mayoría de ellos (64 %) aplica algún tipo de control de la enfermedad; de estos, 86 % aplica control de sombra como medida de control y el resto (14 %) extrae de la finca las mazorcas afectadas. Por otro lado, también dentro esta actividad, se seleccionaron las fincas para realizar los muestreos para determinar la incidencia y nivel de infección de dicha enfermedad. El total de fincas a evaluar es de 25, lo cual se realizará cuando comience el nuevo período de cosecha.

2) Determinación en laboratorio la efectividad de productos biológicos y orgánicos en el control de la mazorca negra (*Phytophthora*). El equipo técnico del proyecto, de manera conjunta, preparó el perfil de dicha actividad. El cual fue sometido al Comité Técnico del Centro Norte del IDIAF, para su revisión y sugerencias. Ya fue aprobado. Además, se compraron reactivos y materiales del laboratorio (Agar para bacteriología, agar dextrosa de papa, alcohol isopropílico 70%, platos Petri, guantes de nitrilo, guantes de látex, hojas de bisturís de acero inoxidable desechables y papel filtro estándar grado 1) así como los equipos de laboratorios (Hemocytometer y datalogger-

Termohigrómetro) y equipos informáticos (computadora PC Desktop, monitor plano de 19 pulgadas y UPS para la computadora) para ser utilizados en los ensayos. Ensayo en proceso de instalación.

3) Determinación en vivero la efectividad de productos biológicos y orgánicos en el control de Phytophthora y el crecimiento de plántula de cacao. El equipo técnico del proyecto de manera conjunta preparó el perfil de dicha actividad. El cual fue sometido al Comité Técnico del Centro Norte del IDIAF, para su revisión y sugerencias. Ya fue aprobado. Se compró un sarán 50 % (8 X100 m) para reparar el vivero donde se va a instalar el ensayo. Ensayo en proceso de instalación.

4) Determinación a nivel de campo la efectividad de productos biológicos y orgánicos en el control de la mazorca negra (Phytophthora) y la productividad de las plantas de cacao. Actividad no ha sido iniciada debido a que la cosecha se retrasó. Normalmente la cosecha inicia en octubre, pero este año se espera que inicie al final de diciembre.

5) Capacitación a 30 técnicos, 50 estudiantes y 100 productores sobre el uso de productos biológicos y orgánicos para la producción de cacao. Actividad programada más adelante en el proyecto.

Mejora del sistema de producción de cacao, mediante la capacitación a través de escuela de campo, a productores de la Asociación Juan Cruz de Guaranal, Altamira

Este proyecto está diseñado para apoyar a productores de cacao a incrementar su productividad y a reducir la dependencia de un solo cultivo como fuente de ingresos. Abarcará cuatro módulos que están siendo desarrollados a través de sesiones teóricas y prácticas junto con el apoyo y seguimiento personalizado en fincas. Se desarrolla con los productores de la Asociación Juan Cruz de Guaranal, Altamira Puerto Plata. En cada actividad de adiestramiento se capacitan los 42 miembros de la Asociación.

En el 2020 las actividades de este proyecto se vieron muy limitadas por efecto de la pandemia del Covid-19. No obstante, se logró realizar una jornada de capacitación para el reforzamiento de las técnicas de injertía en plantas de cacao, con la participación de los 42 productores. También, a estos se les dio un entrenamiento sobre las técnicas de poda de formación en plántulas y en plantas de cacao en producción.

Además de esas actividades de capacitación, se realizaron cuatro jornadas de seguimiento para dar cumplimiento al proceso de aprender haciendo y rectificar la respuesta de los productores al conocimiento adquirido.

5A3. AMBIENTE PROTEGIDO y VEGETALES ORIENTALES

Evaluación de cepas nativas de *Trichoderma* spp. en el control de hongos fitopatógenos de suelo bajo ambiente protegido.

Los cultivos en invernadero presentan graves problemas de enfermedades. Los productores tratan de controlarlas con la aplicación de gran cantidad de plaguicidas químicos. El abuso de la aplicación de los productos químicos conlleva un aumento del riesgo de aparición de resistencia de las plagas, contaminación ambiental y presencia de residuos químicos en las cosechas. En ese sentido se realizó un proyecto que duró cuatro años y que terminó en Julio de 2020, con la entrega del informe final al MESCYT-FONDOCYT que fue la institución financiadora.

Los beneficiarios directos del proyecto fueron los miembros del Clúster de Invernaderos de Jarabacoa, que está conformado por 102 productores dedicados a la producción de ají, tomate, pepino y fresa en invernaderos. Además, los beneficiarios indirectos son todas las asociaciones de productores de vegetales en invernadero del país. La finalidad de este proyecto fue contribuir con el mejoramiento de la inocuidad de vegetales producidos en invernaderos, mediante el control biológico de hongos fitopatógenos. Para ello, además de realizar un diagnóstico sobre la situación en los invernaderos, se establecieron pruebas sobre la efectividad de 18 cepas nativas de *Trichoderma* para el control de *Fusarium solani*, *Phytophthora capsici*, *Rhizoctonia solani* y *Sclerotium rolfsii*. Y se hizo la caracterización morfológica y molecular de hongos fitopatógenos. Obteniéndose los siguientes resultados:

Solo una tercera parte de los productores de vegetales en invernadero conoce y aplica control biológico en su sistema de producción de vegetales en República Dominicana. De los productores encuestados, solo el 38 % aplica y conoce los beneficios que trae el uso de *Trichoderma* para el control de hongos fitopatógenos de suelo. El 80 % de productores que aplican *Trichodermas* planteó que lo utiliza más como preventivo que como curativo, y que han observado una efectividad moderada de los productos comerciales importados utilizados. La mayoría utiliza productos comerciales hecho a base de *trichoderma* importados. Sin embargo, si se utilizaran productos elaborado con *Trichodermas* locales, estos podrían tener un mayor potencial porque son nativos, adaptado a la fauna, clima y tipo de suelo de la República Dominicana.

Las características morfológicas de los hongos y cromistas caracterizados mostraron variaciones importantes dentro de cada género, lo que indicó la existencia de más de una especie y, probablemente, subespecies. Morfológicamente fueron identificadas las especies *Fusarium* sp., *F.*

solani, *F. oxysporum*, *F. roseum*, *Rhizoctonia sp.*, *R. solani*, *Phytophthora sp.*, *P. capsici*, *P. citrophthora*, *P. nicotianae*, *Pythium sp.*, *P. splendens*, *P. graminicola*, *P. deliense*.

Molecularmente, se han identificado al menos cuatro géneros de hongos fitopatógenos con cinco especies y dos géneros que no caen en esa categoría. Los diferentes géneros encontrados son *Fusarium spp.*, *Phytophthora spp.*, *Rhizoctonia spp.*, y *Athelia spp.* Mientras que las especies encontradas son *F. oxysporum*, *F. solani*, *P. capsici*, *R. solani* y *A. rolfsii*. De los 40 aislados de los fitopatógenos que fueron secuenciados y caracterizados molecularmente, 22 corresponden al género *Fusarium spp.*, de los cuales 19 son de la especie *F. oxysporum* y solo tres del *F. solani*. Esta última especie es muy vinculada a las solanáceas, de ahí el nombre; sin embargo, *F. oxysporum* ha mostrado estar más ampliamente distribuido entre los vegetales y las diferentes zonas de producción. *Fusarium* fue el patógeno de mayor frecuencia y distribución, seguido de *Rhizoctonia solani* y *Phytophthora capsici* en los invernaderos muestreados.

Al menos cuatro cepas de *Trichoderma* de las estudiadas T19B, T22C, T25A y T28A manifestaron tener potencial para ser efectivas en el control de la mortalidad de plantas de ajíes causada por *Phytophthora capsici*; por lo que, podrían ser utilizadas para el manejo de este fitopatógeno bajo condiciones de invernadero.

Implementación y validación de alternativas biológicas para el manejo del trips y ácaros en ambiente protegido.

Durante el año 2020 se realizaron colectas tanto de ácaro *Tetranychus* como de Fitoseidos para iniciar las actividades de crianza y pruebas de eficacia de ácaros predadores y fitófagos en invernaderos, las crías en ambos casos fueron establecidas en Mata Larga. Se iniciaron las pruebas de eficacia del acaro fitoseido. El proyecto está en la fase final, se contempla el cierre oficial en el mes de diciembre de 2020 con un seminario virtual.

Microorganismos endófitos nativos para el manejo de plagas y enfermedades en vegetales orientales de exportación

Durante el año 2020 el proyecto contempló la realización de un diagnóstico de plagas:

Se realizaron las planificaciones de los trabajos correspondientes a tres actividades de investigación, relacionadas con el diagnóstico de plagas. Se elaboran tres perfiles de investigación para las actividades que se realizarán dentro del primer objetivo.

Se iniciaron las actividades, concerniente a las tomas de muestras, dentro del diagnóstico de plagas. Previo a la toma de muestras, se le aplicó una entrevista a cada productor sobre datos básicos del cultivo y manejo. Con las muestras de suelo, raíces, parte vegetal aérea, insectos y ácaros colectados se identificarán los organismos (plagas y benéficos) que inciden en los cultivos de vegetales orientales. Se han realizado muestreos en 53 parcelas de los vegetales orientales: Ají picante, berenjena china, vainita, cundeamor, tindora, bangaña, berenjena Tai, musú, berenjena hindú, gourbeans y haba.

En el proyecto se han elaborado tres informes preliminares sobre determinación de las poblaciones de nematodos fitoparásitos de suelos y raíces, determinación de las principales poblaciones de plagas insectiles y determinación de las principales enfermedades fungosas a nivel foliar y radicular.

Innovaciones para la horticultura en ambientes protegidos en zonas tropicales: opción de intensificación sostenible de la agricultura familiar en el contexto de cambio climático en América Latina y el Caribe (ALC)

Este proyecto es una contribución para mejorar la seguridad alimentaria y reducir la vulnerabilidad de la agricultura familiar al cambio climático, mediante la intensificación sostenible de la horticultura en ambientes protegidos en ALC. Durante el presente año, se avanzó en los siguientes aspectos:

Se redactó y revisó el manuscrito de la publicación “Estudio diagnóstico de oportunidades y desafíos de los sistemas de producción hortícola y sus respectivas cadenas ALC”. En este mes de octubre de 2020, el documento ya se encuentra en la editora para publicación.

Se instaló y da seguimiento al estudio “Efecto de tres sistemas de producción (campo abierto, casa malla e invernadero) sobre el desarrollo y la productividad de tres cultivares de ají (cubanela, ají picante tipo jamaiquino y ají corto tipo diamond), La Vega, República Dominicana”. Se han realizado seis evaluaciones de plagas y enfermedades (una vez por semana). También, se ha evaluado precocidad y otros indicadores de productividad. Se ha llevado registro con fotos y videos de cada una de las principales tareas en el manejo como trasplante, fertilización, riego, muestreo de plagas e indicadores de productividad en hortalizas cultivadas tanto en ambiente protegido como a campo abierto. También, se llevan los registros de las condiciones agroclimáticas del sitio.

Además, se realizó un taller virtual de producción de hortalizas bajo ambiente protegido en zonas bajas de la República Dominicana con productores y técnicos.

5A4. ARROZ

Mejoramiento de la productividad del cultivo del arroz en la República Dominicana mediante la introducción de variedades coreanas y técnicas de cultivo.

El arroz es el principal cultivo para la dieta diaria de los dominicanos. Contribuye con más del 25 % de la caloría diaria a más del 60 % de los hogares de la República Dominicana. El área nacional arrocerera es de alrededor de 150,000 ha, sembradas en dos períodos (diciembre-junio y julio-diciembre), con un total de 30,400 productores, aproximadamente.

La industria arrocerera genera más de RD\$25,000 millones (US\$ 570 millones) a la economía nacional. Sin embargo, a partir de la firma de los acuerdos del DR CAFTA entre los gobiernos de Los Estados Unidos, República Dominicana y América Central, los productores arroceros en la República Dominicana se sienten amenazados debido a la baja capacidad competitiva y los elevados costos de producción del cereal con respecto a otros países del área.

Con los resultados de este proyecto se pretende contribuir a incrementar la disponibilidad de variedades competitivas que permitan reducir el costo de producción en al menos un 10 a 15 %, mediante la obtención de variedades de bajo uso de agro-insumos. El uso de variedades de bajo insumo constituye una vía importante para lograr incrementar la sostenibilidad en los agroecosistemas arroceros.

Los objetivos específicos del proyecto son: 1) introducir y seleccionar líneas de arroz con alto nivel de adaptabilidad. 2) Seleccionar líneas con alto nivel de tolerancia a enfermedades y baja demanda de agro insumos, y alto potencial productivo. 3) Desarrollar y suplir las tecnologías para alcanzar altos niveles de productividad.

Al final del proyecto se espera contar con al menos dos variedades con alto nivel de productividad y bajo uso de insumo con lo que espera una reducción de los costos de producción en al menos un 15 %.

Durante el año 2020 se establecieron parcelas en las zonas de Nagua, María Trinidad Sánchez y Esperanza, Valverde para la multiplicación de semillas de los cultivares seleccionados (indica 4, indica 5 y japónica 4). Debido a la falta de seguimiento durante un mes, por el estado de emergencia ocasionado por el COVI-19, la parcela establecida en Nagua se vio afectada por alta contaminación de arroces indeseables, por lo que fue necesario descartarla para uso como semilla; y la producción se vendió como grano. No obstante, en la parcela establecida en Esperanza, Valverde se cosecharon unos 10 quintales de semillas de las líneas promisorias Indica 4, Indica 5 y

japónica 4. Con estas semillas se establecieron las parcelas para la caracterización de estos materiales.

Actualmente, las líneas promisorias están plantadas en los campos experimentales de Juma, El Pozo y Esperanza para fines caracterización. Se espera que al final de año estos materiales sean registrados en el Ministerio de Agricultura (MA).

Las actividades programadas para el establecimiento de parcelas demostrativas en fincas de productores fue necesario posponerlas por la misma situación de pandemia y la prohibición para la realización de actividades que implicaran aglomeración de personas.

Dentro de las actividades que se desarrollan en el proyecto se han vinculados ocho (8) grupos de estudiantes de distintas universidades para la realización de tesis de grados, de los cuales tres estudiantes realizaron sus presentaciones y aprobación de estas en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).

Reducción de mano de obra y mejoramiento de la productividad del cultivo de arroz a través de la introducción de maquinarias agrícolas.

El arroz, es el principal cereal cultivado en la República Dominicana. Cada año se cultivan 150,000 hectáreas de este cereal. Hay más de 30,000 productores de arroz y más de 250,000 personas que dependen directa e indirectamente de este cultivo. Esta industria agrícola genera más de US \$ 570 millones a la economía. Pero desde inicio del acuerdo comercial entre los gobiernos de los Estados Unidos con la República Dominicana y los países de Centro América (DR-CAFTA), los productores de arroz en la República Dominicana se ven amenazados por su baja capacidad competitiva y el alto costo de producción.

Actualmente, el arroz está sufriendo uno de sus mayores desequilibrios económicos debido a los continuos aumentos en los precios de los fertilizantes y pesticidas, además del aumento y la escasez de mano de obra local. Para enfrentar esta situación, el proyecto procura aumentar el margen de beneficio para los agricultores y la competitividad en la producción, mediante la introducción y validación de maquinarias y equipos agrícolas que puedan realizar diferentes labores, como siembra directa, fertilización y aplicación de pesticidas con miras a reducir el costo en la producción de arroz, con la finalidad de contribuir a mejorar la competitividad de la producción arrocería nacional.

El proyecto, a fines del 2019 introdujo desde Corea dos sembradoras directas de arroz, una sembradora autopropulsada, para la siembra directa, en suelo húmedo y la otra para ser usada en el enganche de tres puntos de un tractor, para la siembra directa en condiciones de suelo seco y

húmedo. En el 2020 ambas sembradoras fueron validadas en la comunidad de Sabana Rey, San Francisco de Macorís, en donde los suelos predominantes son Vertisoles.

La sembradora autopropulsada permite la siembra directa en suelo húmedo, con semilla de arroz pregerminada, con una preparación del suelo poco profunda y suelo humedecido a capacidad de campo. Este equipo viene preparado para la siembra de ocho hileras a distancia fija entre hileras, variando solo, la distancia entre semillas.

En estas condiciones la sembradora de doble propósito fue descartada, debido a que se requiere del empleo de un tractor de alta potencia para su operación, cuyo peso produce un marcado muy pronunciado de los neumáticos en el terreno, que producen el atascamiento del equipo, haciendo imposible la siembra.

Para la validación de la siembra mecanizada, se utilizaron tres modalidades de siembra: siembra al voleo, trasplante y mecanizada, en un área de 50 tareas, en el periodo enero – septiembre, 2020. Se realizaron la cosecha principal y el retoño, en las tres parcelas, cuyo informe se encuentra en preparación.

Además, en la actualidad se están seleccionando áreas y productores de arroz para la siembra mecanizada de parcelas demostrativas en las diferentes regiones productoras de arroz del país.

5A5. RAICES Y TUBERCULOS

Tecnologías para el aumento de la productividad de la papa a través de la distribución de semilla libre de enfermedades en República Dominicana.

La semilla de papa es uno de los factores de mayor importancia para la producción agrícola. Una semilla de buena calidad aumenta la producción, productividad y optimiza el uso de insumos, debido a una mayor uniformidad de emergencia y vigor de plantas.

El IDIAF, en conjunto con la cooperación del Gobierno coreano, ejecuta un proyecto de validación para ofrecer capacitación a productores de Constanza en metodología de producción y manejo adecuado de semilla de papa, a través del uso de vitro plántulas para aumentar la productividad, y así disminuir los costos de producción.

Los objetivos específicos son: a) involucrar a pequeños y medianos productores de papas en las técnicas de producción de semillas prebásica bajo invernadero, y básica de alta calidad a campo abierto, que permitan definir un esquema de producción de semillas de papa en base a los requerimientos de los productores; b) Introducción y validación de variedades de papas

ecuatorianas versus variedades usadas en dominicana; y c) producir materiales élites de papa en fincas de productores.

Durante el año 2020 se cosecharon vitro plántulas en invernadero de la variedad Granola con rendimientos de 1,061 g/m², obteniendo en promedio 4 tuberculillos por planta, promediando 3.5 g por tuberculillo. El costo promedio de producción de las vitro plántulas en invernadero fue de RD\$ 1.3 por planta. De esta variedad Granola sólo hemos tenido 1,900 vitro plántulas en invernadero.

También, se cosecharon semillas prebásicas de la variedad Granola, obteniendo 8 tubérculos por plantas, promediando 44 g el tubérculo. Con una producción estimada de 21,156.25 kg/ha. Además, se cosecharon 6 kg de la variedad victoria y 0.41 kg de la variedad Especial.

Además, este año fueron entregados a los productores de papa unos 76 quintales de semilla básica de la variedad Granola y 2 quintales de la variedad FL.

Es importante indicar que este año no hemos recibido vitro plantas para la producción de los microtubérculos en el invernadero, debido a que en los laboratorios de la Universidad ISA y el CENTA se dañó el material que ellos tenían, producto del COVID 19 y por problemas energéticos. Otra vez se le envió el material de las variedades de papa, para la renovación de la producción de las vitro plántulas.

Además, se contrató con el laboratorio del IBII unas 6,000 vitro plántulas de las variedades Granola, Victoria y FL. Esperamos que estas vitro plántulas estén lista el próximo mes de noviembre.

Para la producción de semillas básicas sólo se dispone en almacén unos 3,727.3 kg de la Victoria. Estas se sembrarán el mes de noviembre.

Multiplicación de material de siembra y evaluación de variedades introducidas de yuca promisorias para el consumo fresco e industrialización.

En el marco de este proyecto se está multiplicado material de siembra de 27 variedades de yuca introducidas (20 de consumo fresco y 7 de procesamiento), en seis parcelas, ubicadas en Jamo, Bacuí, La Yervas y Barranca de La Vega, Villa Tapia y Fantino Cotuí. Dos de las parcelas serán cosechadas en diciembre y los materiales se utilizarán para la siembra de otras parcelas.

Además, se dio seguimiento a las dos parcelas de validación y transferencia ubicadas en el Seibo e Higüey, donde se realizaron las actividades de capacitación sobre manejo agronómico del cultivo de la yuca, con la participación de 141 productores, distribuidos en tres cursos.

5A6. HORTALIZAS

Mejoramiento de la productividad de tomate mediante la disseminación de tecnologías de cultivo.

Durante el año 2020 el proyecto contempló la ejecución de las actividades siguientes:

Determinación de un programa de fertilización para los cultivares evaluados, mediante el uso de cuatro programas de fertilización; influencia de un 30 y 60 % de sombra con sarán en los rendimientos y comportamientos de tomate y tolerancia de estos cultivares a plagas. Las actividades fueron realizadas de manera simultánea. Se evalúan dos cultivares de tomates de mesa (Cacique y Ana Iris). En la actualidad los ensayos se encuentran en la fase final. Se realizaron 16 cosechas con evaluaciones de rendimiento, altura de planta, diámetro basal, tamaño de frutos (diámetro y longitud), grado Brix, se tomaron datos sobre temperatura del aire y del suelo, humedad relativa y conductividad eléctrica del suelo. Los datos de dichas evaluaciones están siendo tabulados para su análisis.

Para el monitoreo de plagas se instalaron y colectaron un total de 34 trampas para captura de insectos, de estas 17 fueron azules para trips y 17 amarillas para mosca blanca.

Evaluación de cepas nativas del hongo endófito *Trichoderma* spp. en el control de *Meloidogyne* spp. en tomate (*Solanum lycopersicum*, L.), bajo ambiente protegido

El tomate ocupa el segundo lugar de importancia económica entre los vegetales cultivados bajo ambiente protegido en República Dominicana. Una de las principales amenazas de este cultivo es el nematodo *Meloidogyne* spp., este puede ocasionar entre 24 a 33 % de pérdidas anuales en el trópico. Pocos nematocidas pueden usarse para el control de este y otros nematodos, debido a su toxicidad y altos costos, siendo necesario generar opciones favorables al ser humano y al medio ambiente, y económicamente viables. El objetivo del proyecto es determinar la efectividad antagónica de cepas nativas del hongo endófito *Trichoderma* spp., sobre *Meloidogyne* spp., en el cultivo de tomate bajo ambiente protegido.

Durante el periodo enero- agosto 2020 se culminó actividad “Determinación de la capacidad de colonización endófitica de cepas de *Trichoderma* spp. en tomate”, para lo cual se realizaron tres ensayos en casa malla, en la Estación Experimental Mata Larga. De 25 de *Trichoderma* spp. evaluadas, 20 resultaron endófitas (PJ-1, PJ-3, PJ-4, PJ-6, PJ-7, VA-9, VA-10, VA-11, VA-12, VA-13, VA-14, VA-15, NT-16, NT-17, NT-18, AL-19, AL-20, MH-23, IV-24 y FV-25). Luego de ser purificadas, estas cepas fueron conservadas en viales de 2 ml conteniendo glicerol al 30 % y se

encuentran almacenadas en una nevera a una temperatura de -4 °C, para ser utilizadas en actividades del proyecto. De la actividad 3 “Determinación de la efectividad de cepas de *Trichoderma* spp. en el control de *Meloidogyne* spp. en tomate en invernadero” a penas se ha ejecutado un 20 %, por dos razones: primero, las pruebas in vitro no pudieron iniciarse como estaban planeadas debido al proceso de cuarentena por el Covid-19; y segundo, las plántulas que tenemos en invernadero como reservorio del nematodo para realizar las pruebas, se han contaminado con hongos patógenos, impidiendo que el nematodo se establezca y produzca los nódulos con los nematodos requeridos.

De la actividad “Caracterización morfológica de las cepas endófitas nativas de *Trichoderma* spp” se ha ejecutado un 70 %, pues se han caracterizado 14 cepas de *Trichoderma* spp. (PJ-1, PJ-3, PJ-4, PJ-6, PJ-7, VA-9, VA-10, VA-11, VA-12, VA-13, VA-14, VA-15, NT-16 y NT-17), de las 20 que resultaron endófitas en el cultivo de tomate en la prueba de colonización.

También se trabajó en la actividad “Caracterización morfológica y molecular del nematodo *Meloidogyne* spp.” En esta se ha ejecutado la caracterización morfológica del nematodo *Meloidogyne* del municipio de Constanza, provincia La Vega y del municipio de Villa Trina, provincia Espaillat. En ambos municipios se han identificado dos especies de *Meloidogyne* (*M. incognita* y *M. arenaria*); estas actividades están retrasadas, tanto por la situación de cuarentena que vivimos a nivel nacional por el virus (Covid-19) como por el hecho de que en los últimos meses las plantas reservorio donde están los nematodos en maceta en casa malla se han contaminado con hongos patógenos. Esto ha ocasionado atrasos, pues para continuar con la caracterización morfológica y realizar la caracterización molecular de los mismos y así como para los ensayos de laboratorio y campo, se necesitan poblaciones puras del nematodo.

5A7. FRUTALES y CITRICOS

Instalación de un banco de germoplasma en el cultivo del mango en la Estación Experimental de Frutales Baní.

El proyecto de banco de germoplasma de mango que se ejecuta mediante el acuerdo Pro-Mango-IDIAF está en su quinto año, el mismo se desarrolla en las estaciones del Centro Sur del IDIAF. Con respecto al período enero –octubre se ejecutaron actividades de manejo de los cultivares en cuanto a limpieza, evaluaciones sobre el número de flores y frutos por planta (ver Cuadro 2), riego y protección del cultivo; así como, visitas de técnicos y productores con la finalidad de dar a conocer el objetivo del proyecto y los beneficios que aportará para la producción nacional.

Cuadro 2. Evaluaciones en Banco de Germoplasma de Mango, 2020. Estación Experimental de Frutales Baní. Centro Sur, IDIAF.

Cultivar	Porcentaje promedio de Flores /planta	Numero de frutos promedio /planta
Alphonzo	40	-
Fairchild	25	40
Amelie	40	35
Maya	50	30
Nan Doc main 4	30	55
Sindhri	-	-
Raposa	8	1
Kesarr	50	25
BLack	50	3
Casturi	12	16
Duncan	50	15
Osteen	45	53

El proyecto está en un 100% de su ejecución de lo acordado entre ambas entidades participantes (Cluster del Mango Dominicano e IDIAF) durante su tiempo de desarrollo. Sin embargo por la importancia del mango en la economía de la región sur y suroeste se han seguido realizando evaluaciones de las características de adaptabilidad de los cultivares, tanto en su desarrollo como en las características de fruto en las diferentes estaciones experimentales del Centro Sur. El banco de Baní está siendo aprovechado por el proyecto “Aprovechamiento de recursos genéticos e innovación de tecnologías productivas en el cultivo de mango para el incremento de la competitividad en la exportación hacia mercados étnicos”, auspiciado por Fondocyt, en el cual se están realizando trabajos de caracterización en 5 de las variedades más destacadas. Hubo algunos inconvenientes con la ejecución de algunas actividades como consecuencia de la pandemia del COVID-19.

Mejoramiento Sostenible de la Productividad del Cultivo de Chinola (*Passiflora edulis Sims*) Mediante la Caracterización de Cultivares y Factores Bióticos Limitantes de la Producción.

El cultivo de chinola (*Passiflora edulis Sims*) representa un renglón importante dentro de las frutas en la República Dominicana. En el país, luego de la aparición y dispersión del Huanglongbing de los

cítricos (HLB), cultivo del cual dependían un gran número de productores agrícolas. La chinola se ha convertido en el cultivo sustituto de naranjas y limones, especialmente para los pequeños productores. Estos han visto el cultivo como una alternativa de negocio para mejorar los ingresos y la calidad de vida de las personas involucrada en la cadena productiva.

Propósito

Determinar las características genotípicas y fenotípicas de la chinola (*Passiflora edulis*) y los factores bióticos asociados a patógenas limitantes de la producción en República Dominicana.

Avances 2020:

1. Caracterización morfológica del cultivo de Chinola

Se inició la caracterización de los cultivares de chinola, para ellos se colectaron muestras de parte de la planta en dos plantaciones de chinola en Monte Plata. Las muestras estaban compuestas de flores, ramas, hojas y frutos, se llevaron al laboratorio donde se observaron mediante lupas estereoscópicas marca Leica cada una de ellas.

Para hacer la caracterización morfológica se observaron hojas simples, alternas y pecioladas. Las cuales tienen forma sagitada con la margen aserrada y palminervia. Las hojas presentaron una pigmentación verde oscuro con dos glándulas nectaríferas en la base del limbo con ausencia de tricomas. Presentaron pequeñas espículas, zarcillos rizados cortos.

Las flores son solitarias, poseen cinco sépalos verdes en los cuales reposan un pétalo blanco en cada uno, estas se unen al tallo mediante un pedúnculo reducido, tiene una corona interna y externa de filamentos los cuales son morados en la base y blanco en la parte distal. También tiene tres estigmas que terminan en el ovario y por debajo de él se observaron cinco estigmas. Según Scorza et al 2017, descripción corresponde a la especie *Passiflora edulis* Sims (ver anexo).

2. Creación del banco de germoplasma de semillas botánicas

Para la instalación del banco de semillas se realizó una colecta de semillas de frutas de chinolas en plantaciones de Samaná y Hato Mayor. Las semillas fueron colocadas en fundas plásticas en un túnel, hasta que alcanzaron el desarrollo vegetativo para ser trasplantadas. Fueron trasplantadas, 200 plantas en la finca de un productor en la localidad de Bayaguana. El productor implementó un manejo integrado del cultivo y el equipo técnico del proyecto lo supervisará y le hará evaluaciones mensuales.

Además, se realizó una colecta de semillas en plantaciones de Cotuí y Monte Plata. Las semillas fueron colocadas a germinar, y se encuentran en la fase de crecimiento en el túnel. Para luego ser trasplantada en Bayaguana., para el banco de germoplasma de semillas.

3. Identificación de los diferentes fitopatógenos asociado al cultivo de chinola

Dentro de los avances o resultados del segundo muestreo en plantaciones de productores se encuentran: La identificación de los diferentes fitopatógenos asociados al cultivo dentro de los que se encuentran:

La identificación de los hongos *Alternaria spp* y *Fusarium oxysporum*, *Helminthosporium sp.* *Colletotrichum sp.* *Lasiodiplodia sp* *Fusarium sp*, *Curvularia sp* *Cladosporium sp.* y *Aspergillus sp.* asociados al cultivo de chinola (*Passiflora edulis* Sims). Además, se identificaron nematodos *Rotylenchulus spp.* *Helicotylenchus spp* *Aphelenchus spp*, *Meloidogyne spp.* *Ditylenchus spp*, *Pratylenchus spp.* *Aphelenchoides spp* *Tylenchus spp* y los artrópodos y ácaros *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis craccivora*, *Frankliniella occidentalis*, *Gynaikotrips sp*, *Frankliniella insularis*, *Empoasca sp*, *Cryptolaemus sp* y *Tetranychus spp.*

Aumento de la competitividad de mango dominicano a través de la calidad fitosanitaria con la integración de medidas modernas en el manejo de moscas de las frutas.

La exportación de mangos ha experimentado un auge durante años recientes y se ha proyectado un fuerte incremento futuro con su importancia socio-económica para las zonas de producción, sobre todo en regiones secas marginadas con altos índices de pobreza. Problemas fitosanitarios, especialmente con las moscas de las frutas (MFs) del género *Anastrepha* limitan la rentabilidad y sostenibilidad reduciendo la cantidad y calidad de los frutos y las restricciones de mercados como los E.U.A. concerniente a plagas cuarentenarias. Requerimientos de tratamientos térmicos de los frutos y la certificación exclusiva de fincas productoras de zonas de baja prevalencia de MFs limitan el acceso al mercado de exportación

Propósito:

Obtención de una base de datos ecológicos y económicos georreferenciados que apoyaría los procesos de monitoreo, zonificación e integración de métodos de control dentro de un 'sistema de 'manejo integrado de MFs en plantaciones de mangos aumentando la rentabilidad, calidad de los frutos y cumpliendo con los estándares fitosanitarios nacionales e internacionales

Avances 2020:

Act. I Zonificar las principales áreas productoras de mangos en zonas libres o de baja, intermedia y alta prevalencia de MFs, así como basado en umbrales establecidos elaborar un sistema de predicción.

En cuantos los avances del proyecto, se inició el establecimiento de estaciones meteorológicas en 15 finca de producción de mango, en las zonas del proyecto, abarcando partes de las provincias San Cristóbal, Peravia, Azua y San Juan de la Maguana. Con la obtención de los datos meteorológicos y las fluctuaciones poblacionales de las moscas de las frutas georreferenciados, se elaborará un modelo matemático como base de un sistema de predicción de Moscas de las Frutas y su manejo.

Obj. 2: Identificar, monitorear poblaciones y/o preseleccionar los principales depredadores, parasitoides (naturalizados y exóticos) y microorganismos antagónicos a MFs mediante el uso de técnicas convencionales y/o moleculares

Dentro del marco de actividades de capacitación del personal del proyecto, se envió a la investigadora Ing. Mileida Ferreira, MSc., a un entrenamiento de 6 días a las Unidades de cría de Moscas de las frutas y parasitoides del programa MOSCAMED del 19-26/01/2020, en San Miguel Petapa y El Pino, Guatemala. Ella aprendió la tecnología aplicada en estos laboratorios en la cría masiva y esterilización de machos (centenares de millones de moscas por mes) de la especie Mf del mediterráneo, así como de otras especies y parasitoides. En especial referente a la “Cría masiva de MFs *Anastrepha obliqua* y sus parasitoides”,

Para dar inicio, se continuaron realizando actividades tratando de establecer una cría masiva de moscas de las frutas. Para iniciar esta actividad, no contábamos con disponibilidad de recursos suficiente para hacer adquisiciones necesitadas para equipar un laboratorio de cría. Debido a esto, se hizo un acuerdo de colaboración con el Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola (IEESL, anteriormente Instituto Politécnico Loyola, IPL), San Cristóbal. Ellos cuentan con laboratorios climatizados que permiten mantener temperaturas en su nivel óptimo (25-27°C) y una humedad relativa adecuada (70-80%).

Con la aparición de la pandemia del COVID-19, se tuvo que suspender por más de 5 meses todas las actividades de colectas de frutos infestados, revisión de las jaulas en los laboratorios del IEESL, instalación y colectas de muestras de pupas de MFs infectadas por hongos entomopatógenos, trampeo de depredadores potenciales mediante trampas de caída ('pit-fall traps') y otras actividades.

Sin embargo, se pudieron realizar a partir del mes de julio viajes semanales sobre todo a las provincias de San Cristóbal y Peravia para realizar estas actividades y evaluar las muestras en el laboratorio del IDIAF-CENTA.

Objetivo 4. Determinar el grado de susceptibilidad y de madurez mínima para que las MFs puedan atacar frutos de mangos de diferentes variedades para la exportación de mangos 'verdes'

Al inicio de la temporada de fructificación, se comenzaron trabajos para afinar la metodología, pero fueron interrumpidos por las disposiciones del Gobierno para el manejo de la pandemia del COVID-19 en marzo y no se pudieron reanudar al ser muy corto el periodo después de la apertura a partir de julio.

Aprovechamiento de recursos genéticos e innovación de tecnologías productivas en el cultivo de mango para el incremento de la competitividad en la exportación hacia mercados étnicos.

Según el Ministerio de Agricultura entre las variedades de mango exportadas están el Keitt con un 66%; Mingolo 18% cuya demanda ha ido creciendo en los últimos años, Grano de Oro (Crema de Oro) 9%, Banilejo 6% y el resto de las variedades 1%. La variedad que más se exporta es la Keitt, ya que se siembran alrededor del 70% (4,900 ha) del área actual.

En la variedad Keitt, la época de cosecha coincide con la de otros países exportadores, afectando los precios en el mercado. Actualmente esta variedad se cultiva en pequeños y medianos predios con poca tecnología, obteniendo bajos rendimientos y baja calidad de sus frutas, esto coloca al país en desventaja competitiva con otros países que exportan grandes volúmenes. Sin embargo, la oportunidad de aumentar la competitividad de este sector es la producción de otras variedades para los mercados étnicos y gourmet (USAID, 2009).

Dentro de las tecnologías que enfoca este proyecto están el uso de recursos genéticos criollos e introducidos potenciales para nichos de mercado y técnicas de producción de plantas para que los pequeños productores puedan aprovechar estos mercados, que son exigentes en calidad de la frutas.

Durante el año se seleccionaron las plantas madres como patrones, se preparó el sustrato y se desinfectaron los germinadores para la siembra; para ello, se llenaron 5,000 fundas de 9x17 pulgadas de calibre 400, luego se realizó el trasplante de 4 cultivares usados como patrones. Se usó un diseño a nivel de vivero con arreglo de Parcelas divididas, cuyas parcelas principales son los cultivares utilizados como patrones y las secundarias son las variedades comerciales (Keitt, Nan Doc Mai 4, Osteen y Kesar). En cuanto a las caracterizaciones de las variedades seleccionadas para el proyecto se adecuó el campo en relación a la limpieza y fertilización del mismo.

5A8. LEGUMBRES

Amplitud de la base genética del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) para su adaptación a limitantes bióticas y abióticas provocadas por el cambio climático

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es un cultivo importante para la seguridad alimentaria y económica de productores de la región suroeste y fronteriza de la República Dominicana. En los últimos años la productividad de las variedades locales se ha reducido debido a factores bióticos como plagas y enfermedades, especialmente virus y a otras limitantes de origen abiótico como sequía y altas temperaturas. La intensificación de estas limitantes ha sido atribuida al cambio climático. Los suelos donde se siembra este cultivo son de baja fertilidad y con bloqueos de micro elementos que afectan la producción, además de las pérdidas postcosecha debido a insectos de almacén. En los últimos años se han utilizado las herramientas moleculares para identificar genes en frijol que permiten la integración en el genoma de las variedades comerciales por medio de cruces genéticos con razas de *Phaseolus* que poseen una arquitectura radicular con raíces laterales y profundas desarrolladas que promueven simbiosis con hongos micorrizas arbusculares (MA) y permiten su adaptación a condiciones extremas. En el presente proyecto se evaluarán líneas avanzadas de coloración variada de programas de mejoramiento locales e internacionales. La utilización de nuevas tecnologías como la Selección Asistida por Marcadores Moleculares y la Secuenciación de la Próxima Generación que contribuirán a la ampliación de la base genética de un cultivo comercial para su adaptación al cambio climático. Los productos obtenidos en este proyecto permitirán a los productores locales enfrentar los efectos del cambio climático de manera ambientalmente amigable y abrir las oportunidades para nichos de exportación.

En base a las evaluaciones realizadas en los últimos dos años se han seleccionado para final de 2020 unas 25 líneas que poseen caracteres genéticos para resistencia a 6 enfermedades endémicas de la habichuela y otras características asociadas a la arquitectura radicular para tolerar baja fertilidad de los suelos y sequía intermitente. Estas líneas de variada coloración se multiplican para ser evaluadas en experimentos de Genotipo x Ambiente, para seleccionar las más adaptadas a diversos ambiente y altitud.

Desarrollo de tecnologías competitivas y sostenibles para incrementar la oferta de materia prima de calidad en la agroindustria del guandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) en República Dominicana

El guandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) es una de las leguminosas más importantes en el mundo, debido a sus elevados porcentajes de proteína de alta calidad, de 20 a 25% en seco y 8 a 10% en

verde, además es la leguminosa de grano comestible más tolerante a la sequía, ya que puede producir con pluviometría de 250 mm a 375 mm. Este cultivo se muestra como buena opción para ser utilizado en la elaboración de alimentos balanceados en sustitución de la soya que presenta costo de producción mucho más elevados. En la República Dominicana este cultivo ocupa un lugar preponderante debido al papel que juega en la alimentación humana y animal. En su producción intervienen miles de agricultores y obreros de las zonas rurales y urbanas de la población de más bajos ingresos (Aponte, 1995; Cedano, 2006; Oviedo et al., 2013).

El guandul es atacado por más de 200 especies de insectos y más de 60 patógenos que incluyen hongos, bacterias, virus, micoplasma y nemátodos, de los cuales sólo un pequeño grupo de éstos pueden causar pérdidas significativas (cuantitativas y cualitativas) (Reed et al., 1989; Reddy, 1993). El abuso de las aplicaciones de plaguicidas conlleva a la contaminación ambiental, el desarrollo de resistencia de insectos a éstos, la destrucción de insectos benéficos, presencia de residuos químicos en las cosechas y el peligro de manejar compuestos tóxicos (Dent, 2000).

Los antioxidantes son sustancias que se encuentran en la naturaleza, que pueden interrumpir o limitar el daño que los radicales libres ocasionan al cuerpo humano. El cuerpo utiliza antioxidantes para estabilizar los radicales libres, que han estado asociados con la presencia de cáncer. Esto les impide causar más daño en otras células. Los antioxidantes incluyen: vitaminas, minerales, colorantes naturales y otros compuestos de vegetales y enzimas. Algunos ejemplos de alimentos ricos en antioxidantes incluyen frutas y vegetales, que tienen un alto contenido en antioxidantes tales como vitaminas A, C y E, beta carotenos, luteína, licopeno, polifenoles, antocianina, flavonoides y selenio. El color es una manera rápida y fácil de reconocer si una fruta o vegetal es rico en antioxidantes, a más color, mayor contenido de antioxidantes (Coronado et al., 2015).

Durante el presente año, se establecieron cinco actividades de guandul en la Estación Experimental Arroyo Loro (EEAL- Centro Sur IDIAF), San Juan de la Maguana.

1. Ensayo de rendimiento de 22 genotipos de guandul de grano rojo insensible al fotoperíodo en la Estación Experimental Arroyo Loro, San Juan de la Maguana. Se espera seleccionar 8 a 10 líneas de guandul con características agronómicas interesantes para conformar nuevos ensayos de rendimientos en finca de productores.
2. Ensayo de rendimiento de 10 cultivares de guandul insensible al fotoperíodo en la Estación Experimental Arroyo Loro, San Juan de la Maguana. Se espera seleccionar al menos 6 líneas de guandul con características agronómicas interesantes para conformar nuevos ensayos de rendimientos en finca de productores.
3. Ensayo de rendimiento de 14 cultivares de guandul sensible al fotoperíodo en la Estación Experimental Arroyo Loro, San Juan de la Maguana. Se espera seleccionar 8 a 10 líneas de

- guandul con características agronómicas interesantes para conformar nuevos ensayos de rendimientos en finca de productores bajo condiciones de secano.
4. Purificación de 22 líneas de guandul de color rojo insensible al fotoperíodo. Se espera seleccionar 8 a 10 líneas de guandul con características agronómicas interesantes para evaluarlo en finca de productores bajo condiciones de secano, ya que, el proyecto no dispone los recursos suficientes para evaluar los materiales en zonas de montañas.
 5. Caracterización morfológica de 44 cultivares de guandul sensible al fotoperíodo seleccionado con características interesantes. Se espera seleccionar 15 a 20 líneas de guandul con características agronómicas interesantes para evaluarlo en finca de productores bajo condiciones de secano.

Investigación sobre la resistencia a la sequía del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), frente al cambio climático, en San Juan, República Dominicana

En el grupo de las leguminosas comestibles, las habichuelas (*Phaseolus vulgaris* L.), son las más importantes debido a su distribución en los cinco continentes, por ser complemento nutricional indispensable en la dieta alimenticia. Las leguminosas comestibles han sido un elemento tradicionalmente importante en América Latina y en general en una gran cantidad de países en vías de desarrollo en los cuales se cultivan. En la República Dominicana la habichuela es, después del arroz, el principal alimento básico y constituye la fuente de proteína vegetal más importante y barata en la dieta. El consumo per cápita promedio de las habichuelas es de 10.93 anualmente. (MA, 2014).

En la República Dominicana se siembran alrededor de 717,861 tareas de habichuela por año, con una productividad de 134 libras por tarea (MA, 2013). Por lo que se hace necesario continuar con las investigaciones en el cultivo.

Durante el período fueron instaladas dos actividades:

1. Evaluación de 12 genotipos de frijol y un testigo para la tolerancia a sequía, en la localidad de Babor, Las Charcas de María Nova. San Juan.
2. Evaluación de 12 genotipos de frijol y un testigo para la tolerancia a sequía, en la localidad de Copey, Cardón. San Juan.

5A9. MUSACEAS

Exploración y selección de microorganismos antagónicos nativos para el control de nematodos fitoparásitos en plantaciones de banano

Durante el 2020 se concluyó la actividad 3, sobre el “Aislamiento y selección de microorganismos nativos con potencial antagónico a nematodos fitoparásitos en plantaciones de banano en Valverde y Montecristi”. Se terminaron los aislamientos de ambas provincias, en donde se realizaron siembras de raíces de banano aparentemente sanas en medio de cultivo PDA y diluciones seriadas del suelo para el aislamiento de los hongos antagonistas presentes en el suelo. De los hongos aislados del suelo de las plantaciones de banano de la provincia Valverde, se encuentran conservadas 20 cepas del hongo antagónico *Trichoderma* spp, mientras que de la provincia Montecristi, de los hongos aislados del suelo de las plantaciones de banano se conservaron 5 cepas del hongo antagónico *Trichoderma* spp.

De los hongos aislados de raíces se lograron aislar 214 hongos endófitos de raíces de banano en la provincia Valverde, donde 13 corresponden al género *Trichoderma* y 201 a *Fusarium*, de los cuáles se conservaron 9 del género *Trichoderma* (Figura 5).



Figura 5. Hongos endófitos del género *Trichoderma* de Valverde

En la provincia Montecristi se aislaron 209 hongos endófitos de los cuales 53 corresponden al género *Trichoderma* y 156 a *Fusarium*. De los aislados endófitos de la raíz, de las cepas correspondientes al género *Trichoderma* se conservaron 10 cepas (Figura 6).



Figura 6. Hongos endófitos del género *Trichoderma* de Montecristi

La actividad 4 “Caracterización morfológica de los nematodos fitoparásitos en banano de la provincia Valverde y Montecristi” se ha ejecutado en un 70 %, y la actividad 5 sobre la “Caracterización morfológica de los hongos antagonistas nativos” se ha ejecutado un 10 %. Esta última está muy retrasada debido a que esta depende del entrenamiento que no se ha podido realizar por la pandemia ocasionada por el Covid-19. No obstante, se siguen realizando las gestiones de lugar para lograr un entrenamiento internacional de forma virtual sobre la multiplicación masiva de *Radopholus similis* y *Helicotylenchus* sp.

Escalando mejora continua en banano orgánico de exportación familiar (BOXF)

El banano orgánico es un sostén para más de 10,000 familias con más de 30,000 hectáreas en comunidades rurales de República Dominicana, Perú y Ecuador. Este cultivo genera ingresos y emplea mano de obra familiar y local. Aun así, los productores están bajo presión por brotes de plagas, insumos costosos, exigencias de certificación y eventos climáticos extremos. Entre 2011-2013, los productores de banano orgánico de Ecuador y Perú sufrieron altas pérdidas por mancha roja (20-30 %), un daño cosmético, pero con tolerancia cero para la exportación.

El proyecto actual tiene como antecedente un proyecto sobre “Banano orgánico, que se realizó entre 2014 y 2018, y en la cual se llevó a cabo un manejo mejorado basado en el enfunde en bellota cerrada minimizando daños de 0 a 5 % en comparación con pérdidas de más de 40 % en plantaciones sin enfunde. En cuanto a salud del suelo, se identificó que la ubicación del pseudotallo de la planta cosechada y los fertilizantes, frente al hijo de sucesión generó una zona de intensa actividad biológica y de producción de raíces, aumentando la producción.

Para escalar estas innovaciones a 2,400 productores, en el presente proyecto se propone convertir la rutina de toma de datos claves, monitoreo de efectividad de prácticas del manejo del thrips de la mancha roja (TMR) y salud de suelo (SS) y registro de costos e ingresos a un sistema de aplicación para móviles (ApsM) para la captura de datos y transmisión a la base de datos de cada organización de productores. El sistema permitirá informes en tiempo real para productores, organizaciones y plataformas sectoriales, lo cual, con la aplicación del enfoque de mejora continua y benchmarking, facilitará una producción más eficiente, competitiva y, por lo tanto, sostenible.

En el presente año, el proyecto avanzó en la formulación, monitoreo y documentación de programa y herramientas de asistencia técnica. Se formuló un programa anual de asistencia técnica (herramientas, ApsM y sistema de datos, indicadores, formatos de informes) documentado, a ser incorporado en los ciclos siguientes de validación y escalamiento;

El equipo investigador se capacitó en desarrollar estrategias de escalamiento basado en innovaciones tecnológicas, mejora continua (MC) y benchmarking (BM).

Se realizó un diagnóstico de las rutinas de productores BOXF y sus asociaciones, sobre la toma, análisis y uso de datos sobre costos, pérdidas, manejo TMR y SS; mediante la aplicación de encuestas a productores, técnicos, asociaciones y a los institutos de investigación.

Se avanzó en la formulación de la estructura de ApsM y sistema de datos, en base a diagnóstico y proceso de prueba preliminar. El equipo nacional y el de investigadores y el consultor han hecho pruebas en campo de formatos de TMR y SS para llegar a versiones finales que fueron probados con 5 productores durante 4 meses.

El brote de la enfermedad cuarentenaria Fusarium Raza 4 Tropical y de la pandemia Covid19, retrasaron significativamente la realización del taller de capacitación a técnicos y gerentes técnicos de 5 organizaciones, así como la realización del diagnóstico sobre manejo TMR/SS, haciendo uso de la base de datos en cada organización, alimentada con datos enviados mediante ApsM por los productores participantes en la etapa de escalamiento piloto para mejora continua de manejo de TMR y SS.

5A10. CAMBIO CLIMATICO, GASES DE EFECTO INVERNADERO

Investigación del efecto de la fertilización nitrogenada en la producción de nitratos y gases con efecto invernadero por la acción de bacterias en la agricultura y desarrollo de fórmulas de fertilizantes que disminuyan su influencia en el calentamiento global

El N es un componente esencial para cualquier cultivo, por ello el uso de fertilizantes orgánicos y minerales es una práctica extendida en sistemas agropecuarios. Sin embargo, la utilización masiva de fertilizantes nitrogenados en los suelos ha dado lugar a un aumento importante en las emisiones de gases con efecto invernadero. De todos ellos, se destaca el N₂O, un potente Gas de Efecto Invernadero (GEI) implicado en la destrucción de la capa de ozono (O₃).

Propósito

Contribuir en cuantificar el efecto de la fertilización nitrogenada en la producción de GEI por la acción de bacterias desnitrificantes y pérdidas de nitratos por infiltración y escorrentía superficial, en dos zonas arroceras de la República Dominicana

Avances 2020

El proyecto se inició en el mes de enero 2020, por lo que los avances han estado centrados en la preparación de los perfiles de actividades que se iniciarán en el mes de noviembre 2020, también se han preparado el acondicionamiento de casa malla para ensayo de pérdidas de nitrógeno producto de la fertilización nitrogenada en macetas. Gestión de terrenos para instalación de ensayo e implementación de labores de marcado y construcción de muros en la Estación Experimental Juma, Bonaó.

Las actividades de campo como instalación del ensayo que estaban programadas para los meses de mayo - junio, fueron reprogramadas para el trimestre octubre-diciembre producto proceso cuarentenario que vive el país por el SARSCOV2.

Cambio Climático y Ganadería: Cuantificación y Opciones de Mitigación de la Emisiones de Metano y Óxido Nitroso de Origen Bovino y en Condiciones de Pastoreo (MESCYT 2015-1A1-085)

El proyecto tiene como propósito Medir, cuantificar y evaluar opciones de mitigación para la emisión de gases con efecto invernadero (Óxido nitroso y metano entérico) que influyen en el cambio climático, generados por la ganadería dominicana.

Entre los principales logros destacan:

A-Formar un equipo técnico interdisciplinario, con el personal profesional calificado del IDIAF con especialistas en Suelos, manejos de pasturas y fertilización, manejo de ganado, nutrición animal, entre otros conocimientos. Este equipo está entrenado en estos momentos, para realizar las investigaciones básicas de medición y mitigación de los principales gases con efecto invernadero (Óxido Nitroso, Metano Entérico, Dióxido de carbono (CO₂) y Hexafluoruro de Azufre (SF₆)).

B-Instalación de un mini-Laboratorio de manejo de muestras, viales y equipos para preparar muestras al vacío, en el Centro de Producción Animal del IDIAF. (ver fotografías en anexo adjunto)

EXPERIMENTOS TERMINADOS, EN PROCESO, PRÓXIMOS A INSTALARSE:

- I.1- Medición de Emisiones de Metano Entérico en Novillas Bovinas Mestizas de Doble Propósito, en Condiciones de Pastoreo en la República Dominicana. Presentado en la Universidad Nacional Pedro H. Ureña. Puntuación 96/100.
 - I. Primer experimento de metano entérico instalado en el país.
- I.2- Mediciones de óxido nitroso (N₂O) en suelo manejado bajo pastoreo con animales bovinos de leche.
- I.3- Mediciones de emisión del óxido nitroso de origen bovino en condiciones de pastoreo en República Dominicana.
- I.4- Cuantificación de las emisiones de óxido nitroso en suelos pastoreados y fertilizados con diferentes fuentes de nitrógeno en Casa de Alto, Pimentel.
- I.5- “Desarrollo de la metodología de colección para la estimación de la emisión de gases con efecto invernadero (óxido nitroso y metano entérico en bovinos) en República dominicana”.

5A10. PRODUCCION ANIMAL

Aprovechamiento oportuno y eficiente de alimentos no convencionales para la sostenibilidad de los sistemas de producción animal y mitigar su incidencia en el cambio climático.

En este periodo se realizaron las siguientes actividades:

- Evaluación de la respuesta productiva de ovinos al consumo de alimentos no convencionales y los índices nutricionales obtenidos en el proyecto.
- Estimación de la disposición de pulpa de café y cascara de cacao por año y zonas de producción en la Rep. Dom.

- Determinación de la respuesta productiva de ovejos consumiendo niveles de pulpa de café ensilada.
- Determinación de la respuesta productiva de ovejos consumiendo niveles de porquinaza.
- Tesis Digestibilidad y consumo voluntario de la pulpa de café consumida por ovinos.
- Digestibilidad y consumo voluntario de la porquinaza al ser consumida por ovinos.

En este periodo se realizaron las siguientes actividades:

- Evaluación de la respuesta productiva de ovinos al consumo de alimentos no convencionales y los índices nutricionales obtenidos en el proyecto.
- Estimación de la disposición de pulpa de café y cascara de cacao por año y zonas de producción en la Rep. Dom.
- Determinación de la respuesta productiva de ovejos consumiendo niveles de pulpa de café ensilada.
- Determinación de la respuesta productiva de ovejos consumiendo niveles de porquinaza.
- Tesis Digestibilidad y consumo voluntario de la pulpa de café consumida por ovinos.
- Digestibilidad y consumo voluntario de la porquinaza al ser consumida por ovinos.

Uso de la Opuntia como alternativa forrajera para mitigar los efectos provocados por el cambio climático en los sistemas de producción ganadera de la República Dominicana.

Se desarrollaron las siguientes actividades:

- Tesis Evaluación de Opuntia ficus indica a tres densidades de siembra en las Tablas Baní. República Dominicana.
- Instalación ensayo sobre digestibilidad y repuesta animal consumiendo opuntia y subproductos.
- Evaluación de la respuesta productiva de ovinos al consumo de opuntia.
- Determinación de la respuesta productiva de ovejos consumiendo diferentes niveles de inclusión de opuntia en la dieta.

Desarrollo de Estrategias de investigación en apicultura para adaptación al cambio climático.

- Durante el año 2020 se continuo el programa de mejoramiento genético con el mantenimiento de las líneas de las madres seleccionas del ciclo anterior.
- Se concluyó el estudio en zonas húmedas de uso de formulaciones de ácido oxálico para control de varroa con buenos resultados. El uso de ácido oxálico ha sido validado en diferentes formulaciones para el manejo orgánico de varroa.

Extractos bioactivos y aceites esenciales de plantas endémicas en el control de bacterias enteropatógenas y nemátodos gastrointestinales para una producción animal más inocua y competitiva. EXPLANE RD

Durante la presente gestión se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se iniciaron las colectas de las plantas endémicas para su posterior obtención de extractos y aceites. Entre estas plantas se encuentran: *Lippia dominguensis*, *Croton coronatus*, *Pimenta haitiensis*, o canelilla *Croton poitaie*, *Pimenta ozua*
- Todo el material vegetal colectado se limpió, se secó bajo sombra y luego fue molido en partículas finas para ser llevadas al laboratorio de investigación de sustancias naturales (LABISNAT) de la facultad de Ciencias de la UASD.
- Se recibieron, de donación del Jardín Botánico Nacional, unas plantas de Canelilla, Ozua y Simarouba, (45 plantas en total), de las cuales 39 fueron sembradas en una parcelita en el Centro de Producción Animal, Pedro Brand del Idiaf y 6 de canelilla fueron sembradas en terrenos de la Estación Experimental Ovino-Caprina de Las Tablas, Bani.
- Con extractos hidroalcohólicos de *P. haitiensis*, *P. ozua*, *C. coronatus* y *C. poitaie*, se realizó un estudio de toxicidad en ratones que sirvió de tema de tesis de grado a un estudiante de la escuela de veterinaria de la UASD
- Se han extraído en etanol al 95%, de 40 a 70 gramos en base húmeda (con aproximadamente 80% de humedad) de cada planta, con el objetivo de ser enviados a Brasil para estudios fitoquímicos y de actividad biológica antihelmíntica.
- Se ha iniciado una prueba exploratoria, evaluando la actividad antihelmíntica in vivo de algunos de los extractos alcohólicos en cabras muy parasitadas. Para esta prueba se utilizaron tres cabras por extractos: *P. ozua*, *P. haitiensis*, *C. coronatus* y *C. poitaie*, en fase de análisis de datos.
- En el marco de ejecución, el líder del proyecto MVZ Marcos Espino se encuentra cursando estudios de doctorado en la Universidad Federal de Alfenas (UNIFAL), Brasil, en áreas de estudios fotoquímicos de las plantas de interés, y la evaluación in vitro e in vivo de sus extractos y aceites.

Transferencia de paquetes tecnológicos para la intensificación Sostenible y la competitividad del subsector ganadero bovino de carne y doble propósito

Se destacan los siguientes aspectos:

- Se realizaron reuniones de organización con el personal técnico del proyecto para definir las estrategias de trabajo del proyecto.
- Se realizaron reuniones de organización con asociaciones de ganaderos y productores líderes para el establecimiento de fincas modelo y capacitaciones.
- Las actividades de campo se suspendieron en Marzo por disposiciones oficiales por la entrada al país de la pandemia provocada por la Covid-19.
- Participación y coordinación de reuniones virtuales entre el equipo del proyecto, especialistas del exterior y asociaciones de productores.
- Preparación y revisión encuestas técnicas para aplicarla a los ganaderos
- Realización de visitas de seguimiento e instalación de actividades de manejo en fincas seleccionadas.

Plataforma Regional para la Innovación en Ganadería Sostenible

Con relación a este proyecto de FONTAGRO se ha venido trabajando en el sistema de modulación de fincas ganaderas en la Republica Dominicana, para desarrollar un Software que permita ayudar en la toma de decisiones para mejorar la sostenibilidad de los sistemas de ganadería de doble propósito.

Hasta el momento no se ha recibido recursos para el trabajo a nivel de finca del proyecto.

Promoviendo la ganadería climáticamente inteligente en la Republica Dominicana.

En este proyecto actuamos como representante del IDIAF y miembro del comité técnico. El proyecto es financiado por GEF, Conaleche, Ministerio de Medio Ambiente, FAO, DIGEGA, entre otras instituciones. En este pasamos de reuniones mensuales a virtuales por el problema de la pandemia del Covid-19. Realizamos una visita a La estación Lechera de Casa de Alto, Pimentel del IDIAF, para mostrar la tecnología de medición de oxido nitroso. A esta visita asistieron representantes del CONALECHE, FAO y la asesora del Proyecto Dra. Carolyn Opio (FAO), la cual tiene su sede en Panamá.

5B. VALIDACIÓN Y GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

5B1. CACAO

Manejo de las plantaciones de cacao en Mata Larga

Se realizó cosecha, control de malezas, poda y el deschuponado de plantas en 350 tareas de cacao de la Estación Mata Larga. Se suministró al Departamento de Cacao del Ministerio de Agricultura 11,125 mazorcas de cacao para ser usadas como semillas y 1,250 varetas para injertía. Además, se suministraron 172,242 varetas y 1,300 mazorcas a empresas y productores de cacao. En el proyecto manejo de las plantaciones se obtuvieron unos 65.50 quintales de cacao tipo Sánchez. También se suministró 1,000 esquejes de vainilla a un productor.

Producción de plantas de cacao

Este proyecto contempla la producción de plántulas híbridas e injertadas. En este período se produjeron 1,700 plántulas, de las cuales se han despachado a los interesados unas 1,700 híbridas y 930 injertadas. En el vivero se realizó control de malezas de forma manual, además se realizó manejo de plagas y fertilización.

5B2. AMBIENTE PROTEGIDO

Validación comercial de pimiento morrón bajo ambiente protegido.

En este proyecto, se está germinando la semilla, para sembrar al inicio de noviembre 2020 un nuevo ciclo de siembra..

5B3. HORTALIZAS

Producción de hortalizas a campo abierto en la estación Constanza

Para el año 2020 se validaron 4 hortalizas a campo abierto fueron: brócoli, coliflor, repollo, apio, y ajo. El brócoli tuvo un rendimiento 2,000 plantas/tarea, el coliflor 2,500 plantas/tarea, el repollo 2,000 plantas/tarea, el apio 8,000 plantas/tarea, y el ajo 7 quintales/tarea. En las labores culturales se realizó de una forma normal a las exigencias de cada cultivo, para lo cual se realizaron los tratamientos químicos de lugar, en la fertilización y el manejo de plagas.

Se le suministró el riego por aspersión y control de malezas manual y químico, utilizando las herramientas de lugar.

En la estación hortícola tenemos sembrado peras japonesas, que en conjunto con el IAD, se están evaluando. A esta se le aplica riego por microaspersión y demás actividades.

5B4. MUSASEAS

Validación en la producción de plátano con alta tecnología, Palo Alto, Barahona.

Para la búsqueda de nuevas alternativas a la producción de plátano que asegure la sostenibilidad y competitividad de este rubro, se dispuso validar el paquete tecnológico disponible en la Estación Experimental Palo Alto, en Barahona y poner a disposición de los productores material de siembra de calidad de variedad de alta productividad.

Al momento de iniciarse la pandemia del COVID-19 el cultivo iniciaba su producción, pero por falta de riego y por hurto tuvo que ser descartado.

Validación Comercial de Tecnología en la Producción de Plátano en Azua.

El Plátano es uno de los rubros más cultivados por los productores de Azua; por lo que tiene una gran incidencia social y económica, siendo una fuente generadora de empleo para pequeños y medianos productores. En la provincia de Azua se cultivan más de 80,000 tareas (SEA 2004), siendo uno de los rubros de más alta rentabilidad. En la Estación Experimental Azua se han desarrollado investigaciones y generado tecnologías en plátano que necesitan ser validadas a escala comercial. El IDIAF dispone de resultados promisorios en nuevos cultivares, densidades de siembra, fertilización y multiplicación de material de siembra, que podrían contribuir a aumentar la rentabilidad del cultivo y minimizar el impacto de la Sigatoka Negra sobre este cultivo. La Estación Experimental Azua cuenta con una superficie en la que puede mostrar comercialmente estos resultados, al tiempo que haría un uso más eficiente y productivo de sus campos, con un cultivo de alta rentabilidad. En la actualidad el área sembrada en su primer ciclo de producción fue afectada en más del 50 por ciento del área, en la cual se le dio término al cultivo. En la actualidad se tiene programado sembrar unas 200 tareas con plántulas de cultivo in vitro.

Validación Comercial de Tecnología en la Producción de Banano en Azua.

El banano es un renglón importante en el desarrollo económico y social de la República Dominicana. Esta actividad genera más de 40,000 empleos directos e indirectos (SEA, 2009). Se produce bajo dos técnicas de producción, el llamado banano convencional y el banano orgánico, ambos dirigidos principalmente para la exportación. Este producto es vital en la seguridad alimentaria. La ampliación y mejora tecnológica del proyecto permite también conformar una finca

para la producción de material de siembra y realizar actividades de extensión con productores de banano de la región. Con la ejecución de este proyecto se contribuirá a mejorar, a elevar la productividad y la calidad de banano convencional, mediante la validación de tecnología. Se obtuvo una producción de 3,000 racimos y el material de siembra producido (15,000 cormos), se le facilitó a productores de la zona.

5B5. FRUTALES Y CITRICOS

Producción de material de propagación de cítricos para el manejo del Huanglongbing (HLB) de los cítricos

Los efectos del HLB a nivel mundial han sido catastróficos en términos de plantas destruidas. En nuestro país se calcula una población de cítricos de alrededor de 10 millones de árboles y en ausencia de un programa de manejo integrado del HLB correrían el riesgo de desaparecer, por lo cual las 30 mil hectáreas destinadas a la producción estarían inutilizables por largo período para repetir con este cultivo.

Durante el año 2020 el proyecto siguió trabajando apegado a sus objetivos, produciendo yemas y plantas de cítricos libres de HLB para ser propagadas entre productores y viveristas, y de esta manera contribuir con el manejo de la enfermedad, y con el mantenimiento de la industria citrícola dominicana. Además, el proyecto viene introduciendo la modalidad de producción de plantas sobre mesas en hierro galvanizado y conos plásticos, en donde se coloca el sustrato para trasplantar las plantitas.

Este proyecto se ha estado desarrollando con miras a lograr producir material vegetativo de cítricos (yemas y plantas) libres de HLB, con el propósito de suplir a la industria citrícola de este material. En los años del proyecto se ha logrado producir decenas de miles de plantas y centenas de miles de yemas. Desde el año 2018 hasta el presente se ha estado desarrollado un programa de producción de plantas en conos plásticos colocados sobre mesas galvanizadas con miras a obtener mayor calidad de las plantas y una reducción en el gasto de sustrato.

En lo que va de año se han producido más de 28,500 yemas y unas 12,500 plantas libres de la enfermedad, que han sido puestas a disposición de productores y viveristas.

Validación Comercial de Tecnología en la Producción de Plantas Frutales.

La adquisición de plantas frutales en el país presenta el inconveniente de que no existen muchos viveros que gocen de la confiabilidad de los productores para proveer plantas con la sanidad y la pureza varietal que es necesario al momento de iniciar una plantación de frutales. Para contribuir a

paliar esta situación, el IDIAF está incursionando en la producción de plantas de frutales aprovechando la amplia infraestructura de vivero que tiene instalada en la Estación Experimental de Frutales Baní. Durante 2020, hasta el mes de septiembre se han producido 12,065 plantas injertas y 23,130 patrones, y se han ejecutado \$ 676,901.00 pesos.

Validación Comercial de Tecnología en la Producción de Frutas.

Hasta hace dos o tres décadas, la producción de frutales estaba casi circunscrita a la recolección de frutas silvestres de los árboles frutales que crecían de forma natural, ya que había muy pocas plantaciones comerciales. Esta situación se ha ido modificando con los procesos de agroindustrialización y la globalización de la economía.

Con estos procesos se ha estimulado la siembra de plantaciones comerciales de frutales para dar respuesta a la gran demanda de frutas que ha ido en aumento tanto en el mercado local como para la exportación. Entre los frutales en los cuales se ha producido un aumento significativo del área sembrada se encuentran los cítricos, mango, aguacate y lechosa. Esta nueva situación ha creado la necesidad de generar y/o validar tecnologías en la producción de frutas para ser transferidas a los productores, para mejorar la productividad de las plantaciones y la calidad de las frutas.

Además, en las plantaciones donde se validan estas tecnologías, se producen ciertas cantidades de frutas las cuales se comercializan.

En lo que va del año se han ejecutado RD\$378,290.00 pesos y se han producido unas 48,545 unidades de frutas.

Validación Comercial de Tecnología en la Producción de mango en Azua.

No existen tecnologías validadas en Azua para cultivares de mango de exportación, siendo necesario determinar los mejores cultivares a utilizar; así como, la definición de manejos agronómicos, de plagas y enfermedades, y pos cosecha.

Este proyecto contribuye a fortalecer la capacidad exportadora de la provincia de Azua, la diversificación de su agricultura y representa una alternativa para mejorar, introducir y evaluar cultivares de mango con alta demanda en el mercado externo e interno a la vez manejo de plagas y enfermedades. El objetivo del proyecto es Validar tecnologías que mejoren la calidad y productividad de cultivares de mango (*Mangifera indica* L.)" en la provincia de Azua. Se logró producir 32,200 unidades de mangos.

5B6. LEGUMBRES

Multiplicación de Semilla de Guandul (*Cajanus cajan L. Millsp*) de Calidad en la República Dominicana

En este proyecto fueron cosechados 17 quintales de semilla de la variedad Arroyo Loro IDIAF, en la EEAL.

Se sembró una parcela de diez tareas de guandul de la variedad Arroyo Loro IDIAF, en la EEAL, San Juan.

Se encuentran en preparación de suelo 20 tareas para la siembra de guandul de la variedad Arroyo Loro IDIAF en la EESL, en San José de Ocoa.

Multiplicación de Semillas de Habichuela de Calidad en República Dominicana

Se produjo semilla de diferentes materiales como sigue:

Variedad/Líneas	Quintales de semilla
IDIAF SEQUIA I	13.5
CHALONA NEGRA	2
IDIAF PERLA NEGRA	19
IDIAF MARAVILLA	11
IDIAF YACONIN	8
BUENA VISTA	8

Fue iniciada la preparación de suelos para la siembra de fin de año.

5B7. VALIDACIONES EN SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL

Módulo de producción lechera de doble propósito de la Estación Experimental Pedro Brand (EEPB). (mantenimiento de banco genético, mejora animal y validación comercial de tecnologías).

Durante la gestión, se han realizado varias actividades relacionadas a la producción de los animales, al manejo sanitario y al mejoramiento reproductivo, así como actividades de educación.

- Se han vendido 8,630 galones de leche lo que han representado un ingreso de RD\$ 863,000.00. Se vendieron 23 animales por un total por todos de RD 575,256.00. Han nacido un total de 29 terneros, siendo 14 machos y 15 hembras.
- Se recibieron 3 visitas de estudiantes tanto de la Universidad Autónoma de Santo Domingo así como de la Universidad Nacional Pedro Enríquez Ureña de las carreras de medicina veterinaria y de licenciatura en producción animal como fines de que sirvieran de prácticas para varias asignaturas de sus programas de clase que suman unos 60 estudiantes.
- Por otra parte, se realizaron dos saneamientos uno en marzo y otro septiembre a todos los animales realizándose las pruebas requeridas por la Dirección General de Ganadería de tuberculosis y de brucelosis así como se colocaron dispositivos de trazabilidad para identificación de animales nuevos o que perdieron sus dispositivos.
- Se han realizado dos diagnósticos de preñez y evaluación ginecología a vacas y novillas, así como también se realizaron dos aplicaciones de desparasitantes y vitaminas a varios grupos de animales y se pesaron una vez por mes un grupo de novillos para determinar ganancia de peso para su venta.
- Se aplicaron vitaminas a las vacas puras y mestizas de Gyr y Guzerat para prepararlas para los trabajos de aspiración folicular, fertilización in vitro y transferencia embrionaria del laboratorio Vitrogan RD.

Crianza porcina a través de alternativas alimenticias de bajo costo (Modulo porcino de la EEPB). (mantenimiento de banco genético, mejora animal y validación comercial de tecnologías).

Se continuaron actividades de manejo de los animales, destacado:

- La introducción de nuevos reproductores de raza pura York y Landrace.
- Reducción del índice de mortalidad de las etapas lactante y Fase III de un 25% a un 5%
- Vacunación contra cólera porcino, como medidas de prevención en los animales.
- En temas de infraestructura, se repararon algunas áreas como: jaulas de maternidad, puertas de la mayoría de los cubículos, pisos de algunos corrales, instalaciones de casetas para incrementar las temperaturas en los lechones nacidos, reparaciones de algunas tuberías, entre otros.
- Durante el transcurso de este año se ha recibido pocas visitas, tanto de productores, estudiantes como profesionales del sector, debido a las restricciones impuestas por la pandemia originada por la enfermedad Covid-19

Modulo Caprino Lechero EEPB (mantenimiento de banco genético, mejora animal y validación comercial de tecnologías).

- Desarrollar y establecer un módulo de cabras lechera mejoradas a partir de cabras criollas y cruces continuos de cabras de raza Saanen (considerada la raza más lechera), con la finalidad de producir sementales pequeños y medianos productores del país.
- Dentro de los objetivos del módulo, entre otros es servir actividades docentes, por lo que este año se han recibido 7 visitas de estudiantes de la Universidad autónoma de Santo Domingo, de las carreras de agronomía, zootecnia y medicina veterinaria, 2 visitas de estudiantes del Instituto Politécnico de Asua y el Instituto politécnico de Yamasá, 6 visitas de estudiantes de la escuela de medicina veterinaria de la Universidad Pedro Enrique Ureña, el modulo es utilizados por asociaciones de criadores de caprinos, para la realización de cursos de capacitación, en alimentación, reproducción y manejo de esta especie animal. También se realizaron 2 cursos con productores de cabras con una duración de 45 horas sobre tópicos relacionados a la crianza y manejo de ovinos y caprinos.
- Apoyo en la realización de tesis de grado sobre Alimentación con arbustivas forrajeras en cabras en crecimiento. UASD, Facultad de Veterinaria. Asesores Marcos Espino, Atilés peguero, Orlando Díaz.
- Venta de pie de cría mestizos y puros de la raza Saanen 14 unidades, tanto machos como hembras a productores caprinos de todo el país y venta de leche de cabra a solicitud de personas interesadas.

Producción de conejos (módulo experimental EEPB).

Durante la gestión 2020 se trabajó en la reparación de las instalaciones de la granja (incluidas éstas: la reparación del piso, adecuación del sistema de bebederos, entre otras).

En lo concerniente al apoyo en las actividades de investigación, en la granja cunícola se han desarrollado varios ensayo; algunos han finalizados y otros están el proceso de ejecución. A continuación se incluyen los títulos de los referidos trabajos de investigación:

- Evaluación del uso de inmunoestimulantes como preventivo de patologías asociadas al estrés post destete en conejos (*Oryctolagus cuniculus*). Finalizado.
- Evaluación del uso de Forraje Verde Hidropónico de Maíz (*Zea mays*) en el engorde de conejo (*Oryctolagus cuniculus*). En proceso.

- Implementación de la Inseminación Artificial como alternativa reproductiva para la cunicultura dominicana; III. Valoración técnica y económica en granja de conejos (*Oryctolagus cuniculus*), bajo condiciones comerciales. En proceso.
- Implementación inseminación Artificial como alternativa reproductiva para la cunicultura dominicana; II. Evaluación el efecto técnico y económico de los métodos de Sincronización de celo e inducción de la receptividad sexual en conejas multíparas. En proceso.

Módulo Apícola EEPB. (mantenimiento de banco genético, mejora animal y validación comercial de tecnologías).

Las actividades realizadas fueron:

- Formación de núcleo.
- Tres extracciones de miel.
- Manejos de las colmenas: Cambio de alzas, cambio de materiales.
- Sanidad Apícola: Prueba de equipo Vaporizador de barroa.
- Alimentación artificial de colmenas
- Evaluación del método Palmer, para evaluar la productividad de la abeja.
- Producción de miel

Módulo de producción lechera especializada de la EE Casa de Alto (mantenimiento de banco genético, mejora animal y validación comercial de tecnologías).

- Limpieza de potreros, reparación de empalizadas, reparación de la entrada de la finca, la puerta y la empalizada. Limpieza del maní forrajero.
- Apoyo al proyecto de investigación “Medición y cuantificación de gases con efecto invernadero (óxido nitroso y metano enterico) emitido por la ganadería dominicana, que influyen en el cambio climático”.
- Corte de maní forrajero para alimentación de animales y corte y manejo de pastos de corte (pasto estrella y otros), disponibles en la estación.
- En cuanto al manejo reproductivo del hato se realizaron sincronizaciones de celo en hembras en edad reproductiva (vacas y novillas) mediante el método de inseminación a tiempo fijo para mantener un buen coeficiente de porcentaje de vacas en ordeño.

Producción de ovinos y caprinos EE Las Tablas, Bani. (mantenimiento de banco genético, mejora animal y validación comercial de tecnologías).

- La Estación las Tablas y el Modulo Ovino Sabana Larga, ha logrado contribuir positivamente en el soporte de productores de ganado ovino; logrando en esta medida vender a precio razonable unas (25) veinticinco ovejas en edad reproductiva de excelente valor genético raza Katahdin.
- Se han reparado alrededor de 1200 metros de empalizada perimetral e interna en las Tablas.
- Gracias a las gestiones del hijo del alcalde del municipio de Bani el Sr. Rafael Landestoy se logró intercambiar con este un padrote raza Katahdin joven de alto valor genético, para ser destinado al Modulo Sabana Larga.
- Apoyo a actividades de investigación en el marco de ejecución del proyecto ANCON-MESCYT y el asesoramiento a dos tesis de grado pertenecientes a la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).

Validación engorde de peces en la EE Acuícola El Salado, Neyba. (mantenimiento de banco genético, mejora animal y validación comercial de tecnologías).

Dentro de los aspectos más relevantes acontecidos en la estación durante el año 2020 se pueden mencionar:

- Producción de 77.60 quintales de carne de tilapia, los cuales fueron vendidos en la propia estación a personas de la comunidad a RD\$60.00/libra.
- Se ofreció asistencia técnica oportuna a proyectos de producción acuícola establecidos en la región, a saber: Centro de producción piscícola de Bombita (CEPROIBO), Proyecto de producción de tilapias de Tamarindo y al proyecto de producción de tilapias en jaulas en la Laguneta de Duvergé, operado por la Asociación de Pescadores de Duvergé.
- Comercialización de 30,000 alevines de tilapia los cuales fueron vendidos a productores acuícolas establecidos en la región.
- Se inició una investigación sobre el estudio de rendimiento en cultivo del Bagre, *Pangasius hypophthalmus*, en el Salado, Galván, República Dominicana.
- Se trabajó, en coordinación con investigadores de la Estación Experimental Acuícola Santiago, en la redacción del proyecto: Sistemas autónomos de crianza de tilapias mediante Biofloc para mitigar la crisis del COVID-19 y desarrollo de la acuicultura en la República Dominicana.

Engorde de peces y producción de alevines en la EE Acuícola Santiago. (mantenimiento de banco genético, mejora animal y validación comercial de tecnologías).

Durante el año 2020, se realizaron un conjunto de actividades entre las que destacan:

- Proyecto de producción y distribución de alevines mejorados de tilapias machos en función del sistema semi-intensivo en estanques excavados en tierra e impermeabilizados en la Estación Experimental Acuícola Santiago del CPA del IDIAF. Este proyecto fue ejecutado mediante un acuerdo de cooperación interinstitucional entre el IDIAF-FEDA-CODOPESCA. Aunque este proyecto finalizó en el año 2019 se continuó con las entregas de alevines de tilapias machos solicitadas por las diferentes instituciones.
- 12 Proyectos asociativos (FEDA-CODOPESCA) han sido beneficiados. En el marco de este proyecto, desde el año 2018-2020 se han distribuidos un total de 1,700,291 alevines machos de tilapia nilóticas y rojas. Durante el periodo enero- diciembre 2020 se entregaron 617,050 alevines de tilapia machos.
- En cuanto a la producción de alevines mejorados, se dio seguimiento a las reproducciones de tilapias rojas y grises solo-machos; 8 estanques en reproducción con tecnologías de súper macho de tilapia YY grises y rojos. Se distribuyeron los alevines machos y mixtos de tilapia y de las diferentes especies generando un total de RD\$548,500.00 aproximados.
- Con relación al mantenimiento del banco genético (stock) de reproductores mejorados de alto rendimiento, la estación cuenta con un total de 2,662 ejemplares.
- En cuanto a transferencias tecnológicas, se realizaron 5 actividades interinstitucionales con las siguientes instituciones: UCATECI, ADOA, Universidad ISA, ISFODOSU y FUDDER, beneficiando aproximadamente a 43 participantes.
- Se realizaron 76 visitas técnicas a 37 proyectos acuícolas en diferentes provincias. La estación recibió y proporcionó asistencia técnica, en el periodo enero-diciembre 2020, las visitas de 121 productores y otras visitas de diferentes zonas del país que requerían asesoría.
- Se asesoraron estudiantes tesis de la Universidad ISA. Apoyo a la Universidad ISA en las materias de acuicultura de varias carreras. Apoyo a estudiantes de Maestría en Acuicultura Universidad ISA en instalación de ensayos de investigación.
- Difusión y promoción de material divulgativo de acuicultura vía correo electrónicos a personas interesadas

5B8. SERVICIOS DE LABORATORIO

Servicios de laboratorios

El IDIAF cuenta con laboratorios donde se desarrollan actividades de investigación y servicios. En el año 2020 se realizaron análisis de muestras en las áreas de suelos, aguas, protección vegetal y pos cosecha. El número de muestras analizadas se detallan en los siguientes cuadros:

1. Laboratorio de Protección Vegetal

Unidad	Total, de muestras
Micología	205
Virología	120
Nematología	40
Bacteriología	124
Entomología	1123

Las muestras recibidas en los laboratorios de protección vegetal correspondieron principalmente a los cultivos de chinola y mango en apoyo a los proyectos de investigación que se ejecutan en el centro

2. Laboratorio de Manejo Pos cosecha (Azúcares Mieles y Agua)

Muestras	No. Muestras	Determinaciones
Azúcar	2	14
Chinola	132	1056

3. Laboratorio de residuos de pesticidas

Análisis de Residuos de Pesticidas frutas, vegetales y agua,	54
--	----

5C. DIFUSIÓN Y VINCULACIÓN INSTITUCIONAL

Una parte significativa del logro de los objetivos institucionales depende del éxito que tenga la misma institución en articular la creación de nuevos conocimientos y tecnologías con su transferencia a los sectores productivos. La principal fortaleza del IDIAF radica en la masa de información acumulada (agroecología, fenología, tecnología, de comportamiento varietal, etc.), a lo largo de su trayectoria, aplicable a toda la extensión geográfica del país. El desafío institucional estará centrado, en el futuro, en la capacidad para transformar esa información en conocimiento aplicado a las necesidades de audiencias específicas dentro del sector productor, previamente identificadas y caracterizadas. La problemática de cómo asegurar que los resultados de la investigación lleguen a los sistemas productivos es un área de alta prioridad tanto para el IDIAF como para las políticas sectoriales y, por lo tanto, representa una estrategia central para el desarrollo de sus actividades durante la próxima década.

El área temática principal del departamento de difusión descansa en la Transferencia y difusión de los productos institucionales, que se desarrolla a través de 5 proyectos:

Orientación temática del Departamento de Difusión de Conocimientos y Tecnologías del IDIAF

Área Temática	Proyectos	Objetivos	Productos/Resultados
I. Transferencia y difusión de los productos institucionales	I.1 Capacitación para la difusión de tecnologías del IDIAF	Facilitar el proceso de adopción de tecnologías agropecuarias para contribuir a la actualización de los diferentes actores que intervienen en hacer la agricultura dominicana cada vez más competitiva.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Más de 690 extensionistas agropecuarios y productores líderes en actividades formales de capacitación ✓ Se realizaron seis giras técnicas con productores líderes, extensionistas agropecuarios y estudiantes de agronomía en diferentes localidades del país. Estas fueron realizadas para mostrar tecnologías en café, cacao, habichuela, yuca, guandul y frutales tropicales. ✓ Se realizaron 24 cursos y talleres tanto para productores como para técnicos extensionistas con el objetivo de superar debilidades y actualizar conocimientos y tecnologías. ✓ Se realizaron 12 visitas de campos a nivel nacional o visitas con el objetivo de mostrar nuevas tecnologías y/o avances tecnológicos en papa, arroz, habichuela, guandul, yuca, ajo,

			<p>cacao y musáceas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se coordinaron 5 charlas y seminarios dirigidos a discutir temas de interés tanto para extensionistas como para productores agropecuarios..
	<p>1.2 Centros de Información y documentación agropecuarias (CIDs)</p>	<p>Auspiciar y promover el acceso, difusión e intercambio de información agrícola, forestal y tecnológica del IDIAF, haciendo uso de las tecnologías de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los CID´s (Centros de Información y Documentación) del IDIAF atendieron un total general de 653 solicitudes de información (51% internas y 49% externas). El 88% de las consultas fueron realizadas en sala y el 12% no presenciales. Temas; manejo de cultivos, suelos, manejo integrado de plagas, agricultura orgánica y enfermedades de las plantas. ✓ En cuanto a la ampliación de las colecciones documentales, en el 2016, el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF) transfirió más del 90% de sus colecciones a los Centros de Información y Documentación del IDIAF ✓ Los CID´s apoyaron las actividades institucionales, tales como ferias, eventos, charlas, cursos, visitas de estudiantes, giras técnicas y días campos, con la logística y asistencia en salones de conferencias en 77 actividades, 46 presentaciones orales y la redacción y envío de 34 notas para la Web del IDIAF
	<p>1.3 Producción de medios impresos y audiovisuales</p>	<p>Difundir las técnicas e informaciones generadas en las investigaciones llevadas a cabo en el IDIAF, de manera impresa, así como también de modo audiovisual e interactivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 20 publicaciones (libros, folletos y 14 brochures) ✓ 27 Banderolas y banners para diferentes actividades de difusión y promoción institucional del IDIAF. Se incluyen los letreros institucionales.
	<p>1.4 Imagen institucional del IDIAF</p>	<p>Contribuir a proyectar la imagen corporativa de la</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relaciones públicas. 30 notas de interés en el área de investigación, validación y

		<p>organización para generar confianza y buena voluntad, que garantice el cumplimiento de su misión.</p>	<p>transferencia de tecnología de la República Dominicana, que fueron colocadas en nuestro portal. Las notas con interés de la comunidad fueron convertidas en notas de prensa y remitidas a los medios masivos de comunicación (medios impresos, medios audiovisuales, radio y televisión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Asistencia y presentación de investigadores en diferentes medios, tanto impresos como audiovisuales. Decenas de presentaciones fueron canalizadas en los medios de comunicación masiva. ✓ Se continua con un sistema de monitoreo de la prensa nacional de los artículos que aparecen en los medios de circulación nacional y que hacen referencia a la institución, actividad que se lleva a cabo diariamente. ✓ El portal electrónico www.idiaf.gob.do es el principal medio de promoción institucional del IDIAF.
	1.5 Coordinación de actividades de difusión	<p>Coordinar las actividades de difusión y transferencia de tecnologías del IDIAF</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación de aportes tecnológicos a miles de visitantes en ferias nacionales y regionales: feria Agropecuaria nacional 2019, Feria Agroalimentaria 2019 y Feria Expo-Mango 2019

De esta manera, se llevaron a cabo una serie de eventos de promoción institucional en interacción con universidades, instituciones del sector público y privado, organizaciones y asociaciones de productores y de la sociedad civil como una manera de promover y difundir los resultados de investigación y la transferencia de tecnologías.

5CI. ACTIVIDADES DE DIFUSION DEL CENTRO NORTE

Actividades de transferencia de tecnologías institucional (cursos, días de campo, giras técnicas, charlas, conferencias, etc.).

- Se realizó una jornada técnica en el experimento con las líneas promisorias de café ubicado en la Finca Samir en Rancho Arriba. En esta actividad se presentaron los resultados de la productividad y calidad de taza de café registrados en las primeras tres cosechas de las líneas con tolerancia a la roya del café. Participaron 30 productores y técnicos, incluyendo el director ejecutivo del INDOCAFE; Leónidas Batista; la directora ejecutiva del CONIAF, Ana María Barceló; el director ejecutivo del IDIAF, Eladio Arnaud; María Cueva, directora del Centro Norte del IDIAF; y el productor y presidente de Café Samir, Samuel Balternsperger.
- Gira técnica con técnicos y productores de papa, en la presentación de difusión de esquema de producción de semilla de papa en invernadero y en el campo experimental hortícola de Constanza. Participaron 24 personas.
- Curso sobre control biológico y orgánico de plagas y enfermedades del cacao, con la participación de 14 técnicos.
- La capacitación sobre del desarrollo de un esquema de producción de semilla de papa libre de enfermedades en la Estación Constanza, con la participación de 40 técnicos y productores.
- Capacitación en las técnicas de poda de renovación y formación en plantas de cacao, con la participación de 41 productores de la provincia Puerto Plata.
- Taller sobre selección de ramas en plantas podadas en plantaciones de cacao, con la participación de 14 técnicos en la provincia Duarte.
- Capacitación sobre manejo agronómico del cultivo de la yuca en el Seibo e Higüey, con la participación de 141 productores distribuidos en tres cursos.

Publicaciones

- Núñez, PA; López, JC; Pérez, A. 2020. Resultados del uso de maquinarias en el Sistema Intensivo del Cultivo de Arroz (SRI) en República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). Santo Domingo, DO. 28 p;

- Núñez, PA; Pérez, A.; Almonte, I. 2020. Caracterización de los suelos de la finca experimental del IDIAF ubicada en Sabaneta, La Vega para la siembra de cacao (*Theobroma cacao* L.). IDIAF. Santo Domingo, DO. 28 p;
- Núñez Ramos, PA; Almonte, I; Mercedes Ureña, JM. 2020. Caracterización de suelos en tres zonas forestales de República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). La Vega, DO. 146 p.
- del Rosario, Pedro. 2020. Transformación rural en República Dominicana. El realismo mágico en el discurso oficial, 2012-2019. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). Santo Domingo, DO. 118 p.
- Martínez, C.; Jarmillo, J.; Ramírez, R.; Yau, A.; Ortiz, CP.; Sánchez, L.; Marquínez, L. 2020. Estudio diagnóstico de oportunidades y desafíos de los sistemas de producción hortícola y sus respectivas cadenas ALC. 148 p. Fontagro. Manuscrito.

5C2. ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN DEL CENTRO NORTE

Vinculación interinstitucional.

Durante el 2020, el Centro Norte del IDIAF mantuvo el vínculo con Bioersity International, el INIAP de Ecuador y el INIA de Perú para la ejecución del proyecto “Escalando mejoras continuas en banano orgánico familiar de exportación”. Al igual que con el INIA de Chile en la ejecución del proyecto “Implementación y validación de alternativas biológicas para el manejo del trips y ácaros en ambiente protegido”. También con AGROSAVIA de Colombia, INTA de Costa Rica e IDIAP de Panamá para la ejecución del proyecto “Innovaciones para la horticultura en ambientes protegidos en zonas tropicales: opción de intensificación sostenible de la agricultura familiar en el contexto de cambio climático en América Latina y el Caribe”.

Convenios, acuerdos y visitas de expertos

- Se formalizó un acuerdo de colaboración con la Asociación de Productores de Cacao del Cibao (APROCACI) para contribuir con la ejecución del proyecto “Determinación de la efectividad de productos biológicos y orgánicos en el control de la enfermedad Mazorca negra (*Phytophthora*) del cacao y en el aumento de la productividad de las plantaciones”, financiado por el FONDOCYT.
- Se inició un acercamiento con la empresa ECO SERVICE SPB, S.R.L con el propósito de establecer un vínculo para probar la eficacia de una serie de productos que esta empresa fabrica.

- También se iniciaron las conversaciones con la empresa BIONOVA con la finalidad de formalizar un acuerdo de colaboración para investigar el uso de abono orgánico elaborado a partir del sargazo.

5C3. ACTIVIDADES DE DIFUSION DEL CENTRO SUR

Actividades de capacitación institucional organizadas por el IDIAF.

- El Ing. Juan Ramón Cedano recibió capacitación On line en el manejo del programa MICROSOFT OFFICE 365, impartido por técnicos de CONIAF.
- Como parte de la visita de colaboración del Dr. Beaver al proyecto de habichuela coordinado por la Dra. Graciela Godoy, el fitomejorador de la Universidad de Puerto Rico hizo una presentación ante estudiantes y profesores y técnicos del Ministerio de Agricultura titulada: Producción e Investigación de habichuela en el Caribe. En la charla se presentó un resumen de los logros en la investigación en la región, los retos ante el cambio climático y las nuevas herramientas tecnológicas que permiten reducir el tiempo en la obtención de nuevas variedades adaptadas a las limitantes abióticas y plagas y enfermedades emergentes.
- Se recibió la visita de 25 técnicos (14 del sexo femenino y 11 masculino) del MA al banco de germoplasma de mango, en la Estación Experimental de Frutales Baní.
- Se recibió la visita a la Estación Experimental Sabana Larga de 20 estudiantes de la UNPHU, con su profesor el Dr. Gregorio Lagombra, donde observaron las diferentes actividades que se llevan a cabo.
- EL Ing. Julio Nin participó en días de campo en diferentes parcelas de Multiplicación de Semilla Básica de habichuela en San Juan de la Maguana.
- Se colaboró con la Universidad Tecnológica del Sur para realizar prácticas de trabajo con estudiantes de agronomía dentro de la Estación Experimental Azua.

Publicaciones

- Fernandes, S; G. Godoy-Lutz; C. Jochua; C. Urrea; K. Eskridge; J. R. Steadman and J.R. Herr, 2020. Root and Crown Rot Pathogens Found on Dry Beans Grown in Mozambique. Tropical Plant Pathology. (Aceptada /En prensa)
- Mukuma, C., Godoy-Lutz, G., Eskridge, K., Steadman, J., Urrea, C., & Muimui, K. Use of culture and molecular methods for identification and characterization of dry bean fungal

root rot pathogens in Zambia. *Tropical Plant Pathology*. <https://doi.org/10.1007/s40858-020-00336-x>

- Beaver, J.S., A. González, G. Godoy-Lutz, J.C. Rosas, O.P. Hurtado-González, M.A. Pastor Corrales and T.G. Porch. 2019. Registration of PR1572-19 and PR 1572-26, pinto bean germplasm lines with broad resistance to rust, BGYMV, BCMV, and BCMNV. *Journal of Plant Registrations*. 9(2):208-211.

5C4. ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN DEL CENTRO SUR

Convenios, acuerdos y visita de expertos.

- El Dr. James Beaver, fitomejorador de leguminosas y gramíneas visitó la República Dominicana del 19 al 23 de enero del 2020 invitado por la Coordinación del proyecto “Amplitud de la base genética del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) para su adaptación a limitantes bióticas y abióticas provocadas por el cambio climático”, para que agotara una agenda de colaboración que se inició en la Estación Experimental de Arroyo Loro donde realizó evaluaciones de fenotipado en las líneas de habichuela resilientes con resistencia a factores bióticos y abióticos. El Dr. Beaver es uno de los asesores internacionales de este proyecto y además donante de los materiales genéticos de su programa de mejoramiento en habichuela en la UPR que poseen múltiples combinaciones de alelos para resistencia a enfermedades prevalentes en la región del Caribe y adaptación a sequía y altas temperaturas. Durante su estadía nos acompañó durante tres días a evaluar los ensayos de líneas negras, blancas y rojo moteado-yacomelo y líneas Tepary (USDA) y Pinto de la Universidad de Nebraska (UNL).
- Se evaluaron presencia y severidad de enfermedades tales como Mosaico Dorado Amarillo del Frijol (MDAF) (virus), Bacteriosis Común (bacteria) y Mildeu Polvoso (hongo). Estas enfermedades pueden causar pérdidas en la cantidad y calidad de la producción del cultivo. Otras características como porte y hábito de crecimiento y posición de las vainas en el follaje de la planta, deformaciones o manchado de la vaina. Un aspecto interesante durante las evaluaciones fue observar que la alta severidad del MDAF que podemos inducir en las parcelas experimentales contribuye a separar líneas que son homogéneas con bgm-1 (gen para resistencia al moteado foliar y aborto de flores) que poseen o no otros genes de resistencia a la deformación de vainas, causadas por el mismo virus bajo condiciones de alta severidad, como ocurrió durante el período 2019-2020. A

diferencia de otros genes, no se tienen marcadores para seleccionar los genes que previenen la deformación de las vainas y deben hacer bajo condiciones de campo. Debido a altos niveles de enfermedades e insectos que ocurren anualmente en las parcelas experimentales en la EEAL se ha seleccionado la Estación Experimental Sabana Larga.

- Se trabaja en la elaboración de una propuesta de investigación para ser sometida al CONIAF, con el título: Generación y validación de tecnologías innovadoras sostenibles en guandul (*Cajanus cajan* L. Millsp), en la región Fronteriza.

5C5. ACTIVIDADES DE DIFUSION DEL CENTRO DE PRODUCCION ANIMAL

Eventos de promoción institucional.

- De acuerdo a convenios de colaboración y formación, a lo largo del año, se han recibido las visitas de estudiantes de diferentes universidades como UASD, UNPHU, Universidad ISA y Loyola, e instituciones educativas como el politécnico Loyola, entre otros, como una manera de promover la investigación pecuaria. No obstante el flujo de estas visitas se redujo como consecuencia de las restricciones ocasionadas por la pandemia de la Covid-19.

Participación en congresos nacionales e internacionales.

- Participación de investigadores del CPA en reuniones regionales de coordinación y constitución de Plataformas Regionales de Investigación en Argentina, Uruguay, Brasil, España y Cuba.

Apoyo actividades de transferencia de tecnologías institucional (cursos, días de campo, giras técnicas, charlas, conferencias, etc.).

- Participación de los investigadores en el curso virtual sobre programación y manejo "cocinando Inteligencia Artificial en Python" en formato autoaprendizaje, coordinado por el Dr. Fernando Borrás de la Universidad Miguel Hernández de Elche – España con una duración de 20 horas. Actualmente en proceso

5C6. ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN DEL CENTRO DE PRODUCCION ANIMAL

Vinculación agencias de cooperación

Participación del IDIAF en las propuestas de Plataforma Regional CYTED 2020:

- Nuevas tecnologías para mejorar los indicadores pecuarios de pequeños productores de ovinos y caprinos. INPEPROC (Red ovicepri CYTED)

Con el objetivo de Diseñar un sistema de gestión del conocimiento y de la información científico técnica, creada sobre una plataforma de asistencia técnica virtual pública en las redes sociales, que contribuya al incremento de la producción de carne y leche del ganado ovino y caprino, vinculada a los pequeños productores y al desarrollo de la agricultura familiar y al autoabastecimiento local.

Participantes: Cuba (coordinador), Panamá, España, Perú, República Dominicana, Nicaragua, Venezuela, Uruguay, Argentina.

- Sostenibilidad en agro-ganadería para el desarrollo de la economía circular en Iberoamérica, SOLANUM

Con el objetivo de generar nichos de oportunidad y conocimiento entre países de Iberoamérica y Caribe para la creación e implementación de estrategias y tecnologías innovadoras, focalizadas sobre todo en la gestión y valorización de las deyecciones ganaderas, que permitan el desarrollo sostenible y la conexión bidireccional de las actividades ganaderas y agrícolas, en términos económicos, ambientales y sociales.

Participantes: España (Coordinador), Chile, Perú, Argentina, Republica Dominicana, Mexico.

5C7. ACTIVIDADES DE DIFUSION DEL CENTA

Participación en congresos nacionales e internacionales

- IV Congreso Estudiantil de Investigación Científica y Tecnológica (CEICYT), 17, 18 Y 19 septiembre 2020

Actividades de capacitación institucional organizadas por el IDIAF (sede, centros proyectos).

La capacitación en el centro, estuvo más enfocada en los técnicos investigadores, con la participación en diferentes talleres. En el 2020, los técnicos participaron en los talleres virtuales de:

- Capacitación en vocabulario internacional de metrología (VIM);
- Control interno de la calidad del método; Taller sobre Exactitud;
- Aseguramiento Calidad de Resultados; Estimación de Incertidumbre GUM I;
- Taller de exactitud y robustez del método;
- Competencias del Personal de Laboratorios.
- Capacitación en actualización de la norma ISO/IEC 17025:2017;
- Capacitación en actualización Auditoría Interna.
- Participación en un entrenamiento en cría de Moscas de las frutas y parasitoides del programa MOSCAMED del 19-26/01/2020, en San Miguel Petapa y El Pino, Guatemala

5C8. ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN DEL CENTA

- El Centa apoya al Centro Coreano para la Agricultura Internacional (KOPIA-Korean Project of International Agriculture).
- Se realizó un acuerdo de colaboración con el Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola IEESL, anteriormente Instituto Politécnico Loyola, IPL), San Cristóbal. Con el objetivo de establecer la cría de moscas de las frutas y parasitoides, ya que ellos cuentan con laboratorios climatizados que permiten mantener temperaturas en su nivel óptimo (25-27°C) y una humedad relativa adecuada (70-80%).

5D. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO

El Departamento de Planificación y Desarrollo del IDIAF es el encargado de asistir técnicamente en la preparación de planes de corto, mediano y largo plazo, a fin de dar cumplimiento a la misión, objetivos, políticas y estrategias institucionales. También, se encarga de asesorar y coordinar el análisis de procedimientos y el establecimiento de normas que garanticen el buen funcionamiento del instituto.

El departamento apoya a la Gerencia de Investigación para la administración de la investigación agropecuaria, velando por la calidad de las tecnologías (mediante su participación en los Comités Técnicos y el Comité Gerencial de Investigación), eficiencia de los procesos de investigación y la preparación de la Programación Operativa Anual (POA) de las unidades y Programas de Investigación.

Orientación temática del Departamento de Planificación y Desarrollo

Área Temática	Proyectos	Objetivos	Productos/Resultados
I Coordinación y consolidación de estrategias de planificación a corto mediano y largo plazo	1.1 Elaboración del plan operativo anual	Elaborar y consolidar el plan de trabajo de la gestión, para la ejecución de actividades, de acuerdo a la asignación de recursos y en seguimiento a las líneas de acción de la institución.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniones con equipos técnicos y otras instancias de la institución ✓ Documentos de proyectos elaborados ✓ Documento de POA elaborado ✓ Fichas resumen de los proyectos de investigación ejecutados ✓ Formularios de seguimiento a proyectos de investigación completados con la información de cada proyecto
	1.2 Actualización del plan plurianual	Elaborar y consolidar directrices para el ordenamiento y ejecución de actividades y la proyección del trabajo de investigación en líneas de acción a mediano y largo plazo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plataforma RUTA actualizada. ✓ Plan Plurianual actualizado (2020-2024)

IDIAF Memoria Institucional 2020

<p>2. Mejorar y supervisar la eficiencia, eficacia y efectividad de las áreas de investigación institucional</p>	<p>2.1 Monitoreo, seguimiento y evaluación de proyectos de investigación.</p>	<p>Garantizar una adecuada ejecución, tanto técnica como financiera, de los Planes, Programas y Proyectos que desarrolla la institución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Perfiles de proyectos de investigación ✓ Informes de avance y ejecución técnico-financiera de proyectos ✓ Informes de ejecución de actividades y ensayos de campo y laboratorio ✓ Reuniones de seguimiento y evaluación realizadas
	<p>2.2 Participación de la autoevaluación institucional utilizando la metodología CAF</p>	<p>Coordinar la autoevaluación con la participación de representantes de todos los estamentos de la institución</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Documento de autoevaluación institucional con metodología CAF
	<p>2.3 Coordinación de preparación de la autoevaluación de la ejecución presupuestaria trimestral (metas físicas y financieras)</p>	<p>Coordinar las actividades de monitoreo y consolidación de la información de ejecución presupuestaria trimestral y anual de cada unidad y centro de investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formularios de autoevaluación de la ejecución presupuestaria de cada centro. ✓ Documento consolidado de autoevaluación enviado a la DIGEPRES
<p>3. Coordinación y consolidación de los mecanismos de ejecución financiera</p>	<p>3.1 Elaboración de presupuestos físico y financieros de la institución</p>	<p>Dar seguimiento a la elaboración y remisión de los presupuestos físico-financieros de cada centro</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formulario del Presupuesto físico y financiero consolidado de la institución ✓ Presupuesto elaborado y colgado en línea en la plataforma del SIGEF
<p>4. Rendición de cuentas de avances logros institucionales</p>	<p>4.1 Elaboración de las memorias institucionales</p>	<p>Consolidar y organizar la publicación de los documentos de ejecutoria de actividades, logros y avances de los diferentes departamentos, unidades, centros de investigación y estaciones experimentales del IDIAF</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Memorial anual institucional ✓ Resumen de memoria para otras instancias vinculadas (MEPyD, MAP, MA, MESCyT) ✓ Resumen ejecutivo de gestión en portal de transparencia.

Elaboración del presupuesto 2021:

- Se trabajó conjuntamente con encargados de estaciones y líderes de proyectos, y la Dirección y Administración de los Centros para consolidar el presupuesto de cada Centro y el general de la institución en coordinación con la Sede en Santo Domingo.
-

Preparación del Plan Plurianual 2020-2024:

- Se trabajó junto a las direcciones de los Centros de investigación para la preparación del Plan 2020-2024 de cada uno de ellos. Este plan fue enviado a Sede para la consolidación del Plan Plurianual 2020-2024 del Instituto.
-

Recolección y consolidación de las informaciones para la Memoria del 2020

- Se dirigió el proceso para la colección de las informaciones de cada Centro regional, necesarias para la elaboración de la memoria 2020.
-

Reuniones de seguimiento a proyectos de investigación en ejecución en la gestión 2020 y seguimiento a actividades de campo:

- 15 Reuniones de seguimiento y evaluación de proyectos de proyectos en ejecución, en los diferentes Centros regionales.
-

Otras actividades:

- Trabajo en la autoevaluación del Instituto, usando la metodología CAF en la Sede Santo Domingo
 - Seguimiento a proyectos del sistema de gobierno (SIGOB).
-

5DI. ACTIVIDADES DE PLANIFICACION DEL CN

Apoyo a investigadores en la identificación y preparación de proyectos de investigación.

- Mejoramiento de la calidad e inocuidad de los vegetales del Valle de Constanza, a través de estrategias para la remediación de suelos contaminados con metales pesados; Líder: Glenny López;
-

Como parte del Comité Técnico del Centro, se revisaron los siguientes documentos:

• **Propuestas de investigación**

- Propagación rápida de material de siembra de plátano de calidad, a través de la macropropagación de plantas en cámara térmica; Líder: Domingo Rengifo;
- Producción masal para la obtención de semillas de calidad de vegetales orientales en principales localidades productoras de La Vega; Líder: Glenny López;
- Efecto del tiempo de precocción de la pulpa de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) sobre su Vida Útil en Anaquel y Aceptación del Consumidor; Líder: Juan Valdez;
- Evaluación de tecnologías de comunicación y prácticas de adaptación al CC, utilizando dispositivos electrónicos aplicados a la agricultura para prevenir el stress hídrico y reducir el consumo de agua para riego; Líder: José Mercedes;
- Mejoramiento de la calidad e inocuidad de los vegetales del Valle de Constanza, a través de estrategias para la remediación de suelos contaminados con metales pesados; Líder: Glenny López;
- Evaluación del carbono orgánico (CO) en diferentes sistemas de manejo de pastizales y zonas de vida para la determinación de Factores de Emisión y estimación del potencial de secuestro de CO₂, República Dominicana; Líder: José Mercedes;
- Utilización de RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) para el mapeo de nutrientes en el cultivo de arroz en República Dominicana; Líder: Glenny López;
- Identificación molecular y caracterización morfológica de hongos y cromistas fitopatógenos del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la República Dominicana; Líder: Elpidio Avilés Quezada;
- Aumento de la productividad y mejora de la calidad del café y la competitividad de las empresas cafetaleras en la República Dominicana mediante el desarrollo y la selección de variedades de café con tolerancia a la roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br); Líder: José Miguel Romero.

• **Perfiles de investigación**

- Diagnóstico sobre la situación actual (incidencia y nivel de infección) de la Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) en plantaciones de cacao. Responsable: José Luis González;
- Determinación de la efectividad antagónica de cepas endófitas nativas de *Trichoderma spp.* sobre *Meloidogyne spp.* en condiciones de laboratorio. Responsable: Socorro García;

- Caracterización e identificación morfológica de los principales nematodos fitoparásitos en el cultivo de banano en la República Dominicana. Responsable: Teófila Reinoso;
- Caracterización morfológica de cepas endófitas nativas de *Trichoderma spp.* antagonicas de *Meloidogyne sp.* en el cultivo de tomate. Responsable: Juan de Dios Moya;
- Determinación de la efectividad de productos biológicos y orgánicos en el control de *Phytophthora palmivora* y el crecimiento de las plántulas de cacao en vivero. Responsable: Marisol Ventura López;
- Determinación de las principales enfermedades fungosas a nivel foliar y radicular en vegetales orientales en la zona baja de La Vega. Responsable: Juan de Dios Moya;
- Caracterización bioquímica de cepas nativas de *Trichoderma spp.*, endófitas en tomate con potencial de biocontrol de *Meloidogyne spp.* Responsable: Marisol Morel;
- Efecto de la fertilización con abono orgánico elaborado a partir del sargazo, en el desarrollo y productividad del cultivo de repollo (brásica oleracea, var. Capitata, l.) Constanza, la vega. Responsable: José Rafael Rodríguez.

• **Reportes/artículos de investigación**

- Evaluación de la situación actual de los invernaderos en las provincias La Vega y Espaillat, con énfasis en manejo de nematodos fitoparásitos; por Marianela Conce, Yency Castillo, Marisol Morel, Socorro García-Pantaleón, Juan de Dios Moya y Pedro Antonio Núñez;
- Aislamiento de hongos fitopatógenos de las principales zonas de producción de vegetales bajo ambiente protegido en República Dominicana, por Socorro García Pantaleón, Marisol Morel Reyes, Juan de Dios Moya, Elpidio Avilés Quezada, Pedro Antonio Núñez y Luis Matos Casado;
- Caracterización de razas fisiológicas de la *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. (roya del café) en la República Dominicana; por Ignacio Batista Rosa, Laercio Zambolim, José Romero del Valle y Quisqueya Pérez;
- Patogenicidad de aislamientos de roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br) en las líneas promisorias de café con resistencia al hongo; por Romero del Valle, J.; Pérez, Q. y Batista Rosa, I;
- Selección de líneas promisorias de café (*Coffea arábica*) con resistencia a la roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br) en la República Dominicana; por Romero del Valle, J; Jiménez Mora, H; Batista Rosa, I; Escarramán Rodríguez, A; Olivares, F; Toral, B; Ceballos, F; Jiménez, F; Alcántara Hernández, K.;

• **Publicaciones**

- Núñez, PA; López, JC; Pérez, A. 2020. Resultados del uso de maquinarias en el Sistema Intensivo del Cultivo de Arroz (SRI) en República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). Santo Domingo, DO. 28 p;
- Núñez, PA; Pérez, A.; Almonte, I. 2020. Caracterización de los suelos de la finca experimental del IDIAF ubicada en Sabaneta, La Vega para la siembra de cacao (*Theobroma cacao* L.). IDIAF. Santo Domingo, DO. 28 p;
- Núñez Ramos, PA; Almonte, I; Mercedes Ureña, JM. 2020. Caracterización de suelos en tres zonas forestales de República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). La Vega, DO. 146 p
- del Rosario, Pedro. 2020. Transformación rural en República Dominicana. El realismo mágico en el discurso oficial, 2012-2019. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf). Santo Domingo, DO. 118 p.
- Martínez, C.; Jarmillo, J.; Ramírez, R.; Yau, A.; Ortiz, CP.; Sánchez, L.; Marquínez, L. 2020. Estudio diagnóstico de oportunidades y desafíos de los sistemas de producción hortícola y sus respectivas cadenas ALC. 148 p. Fontagro. Manuscrito.

Elaboración del Presupuesto y Plan de compras 2021

Se trabajó en conjunto con encargados de estaciones y líderes de proyectos para la preparación del presupuesto del año 2021. Con la Dirección y Administración del centro se consolidó el presupuesto del Centro. Asimismo, en conjunto con la Administración del Centro, se preparó y envió a la Sede el Plan de compras del Centro para el 2021. Tanto el presupuesto como el Plan de compras fueron elaborados en coordinación con la Sede en Santo Domingo

Preparación del Plan Plurianual 2021-2025

Se trabajó junto a la Dirección del Centro Norte e investigadores para la preparación del Plan 2021-2025 del centro. Este plan fue enviado a Sede para la consolidación del Plan Plurianual 2021-2025 del Instituto.

Recolección y consolidación de las informaciones del Centro para la memoria del 2020

Se dirigió el proceso para la colección de las informaciones del Centro Norte, necesarias para la elaboración de la memoria 2020. Estas informaciones fueron suministradas al Departamento de Planificación y Desarrollo para la consolidación de la Memoria del Instituto.

Reuniones de seguimiento a los siguientes proyectos de investigación que estaban en ejecución en el 2019

En el 2020, por la pandemia, las reuniones estuvieron limitadas. No obstante, se realizó una reunión para revisar el estado actual de los siguientes proyectos con financiamiento del Gobierno coreano a través del Centro KOPIA.

- Mejoramiento de la productividad de arroz en República Dominicana, a través de la introducción de variedades y técnicas de cultivo coreanas;
- Tecnologías para incrementar la productividad de papa a través de la distribución de semilla libre de enfermedades;
- Mejoramiento de la productividad de tomate mediante la disseminación de tecnologías de cultivo;
- Reducción de mano de obra y mejoramiento de la productividad del cultivo de arroz a través de la introducción de maquinarias agrícolas.

Seguimiento de actividades de investigación en campo y otras actividades

- Visita, junto a Aridio Pérez, Rafael Salcedo Belliard y Julio César López al ensayo “Evaluación de la siembra directa de arroz con maquinaria en comparación con el trasplante y siembra directa al voleo”, ubicado en El Ranchito, La Vega.
- Apoyo a la elaboración del Plan Estratégico del Instituto 2020-2030
- Participación en taller sobre la elaboración de la Carta Compromiso al Ciudadano, celebrado en la Sede en el mes de marzo y conducido por una analista del Ministerio de Administración Pública.

5D2. ACTIVIDADES DE PLANIFICACION DEL CS

Apoyo a investigadores en la identificación y preparación de proyectos de investigación.

- Fue aprobado el inicio del proyecto “Fortalecimiento de las capacidades de exportación de frutas y vegetales en la República Dominicana” (Código No. 14198), que se sometiera al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) durante el 2020.

Como parte del Comité Técnico del Centro, se revisaron los siguientes documentos:

- Informe de avance del proyecto: Desarrollo de tecnologías competitivas y sostenibles para incrementar la oferta de materia prima de calidad en la agroindustria del guandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) en República Dominicana; sometido por el Ing. Bernardo Mateo.
- Propuesta de investigación a FONTAGRO: Aumento productividad agropecuaria de la agricultura familiar con base a la gestión eficiente de los recursos hídricos; sometida por Luis de Los Santos.
- Propuesta de investigación al MESCYT: Adaptación del maíz (*Zea mays* L.) al cambio climático como medio de mitigar los efectos por la sequía y micotoxinas mediante el fitomejoramiento participativo en República Dominicana; sometida por Bernardo Francisco Mateo Suero.
- Propuesta de investigación al MESCYT: Aprovechamiento de recursos genéticos e innovación de tecnologías productivas en el cultivo de mango para el incremento de la competitividad en la exportación hacia mercados étnicos; sometida por Cándida Milady Batista.
- Propuesta de investigación al MESCYT: Validación y transferencia de tecnologías innovadoras y en el cultivo de guandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) en República Dominicana; sometida por Bernardo Francisco Mateo Suero.
- Perfil de estudio: Respuesta Productiva del Cultivo de Plátano Aplicando Cinco Dosis de Fertilizante y Dos Métodos de Control de Malezas: Caso Palo Alto, Barahona, República Dominicana; sometido por Miguel Ángel Rodríguez Matos.
- Propuesta de investigación: “Transferencia de tecnologías sostenibles para la producción de leguminosas comestibles (habichuela y guandul), en fresco y producción de semilla en la región suroeste; sometida por Bernardo Francisco Mateo Suero.
- Reporte técnico de actividad de investigación: Validación del uso de agua y la respuesta económica del manejo de riego vs fertirriego por gravedad y fertilización granulada en el cultivo de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.), en el valle de San Juan, San Juan de la Maguana, 2020; sometido por Martín Feliciano Frías.
- Propuesta de investigación: Formulación y evaluación de cepas nativas de *Lecanicillium lecanii* para biocontrol de la roya de café (*Hemileia vastatrix*, Berk) como una alternativa sustentable en el cambio climático; sometida por Máximo José Halpay-García.

- Propuesta de investigación: Aumento de la productividad y calidad del café del Valle mediante la transferencia de tecnologías innovadoras y sostenibles; sometida por Ana E. Mateo.
- Perfiles de estudio para actividades presentados por Bernardo Francisco Mateo Suero, dentro del proyecto “Desarrollo de tecnologías competitivas y sostenibles para incrementar la oferta de materia prima de calidad en la agroindustria del guandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) en República Dominicana”: 1) Caracterización morfológica de cultivares de guandul sensible al fotoperíodo seleccionado con características interesantes. 2) Evaluación de ensayo de rendimiento de genotipos de guandul de grano rojo insensible al fotoperíodo en la Estación experimental Arroyo Loro, San Juan de la Maguana. 3) Evaluación de ensayo de rendimiento de cultivares de guandul sensible al fotoperíodo en la Estación experimental Arroyo Loro, San Juan de la Maguana. 4) Evaluación de ensayo de rendimiento de cultivares de guandul insensible al fotoperíodo en la Estación experimental Arroyo Loro, San Juan de la Maguana.

Otras actividades del área de planificación

- En coordinación con los encargados de las estaciones experimentales, los líderes de proyectos, la Administración y Dirección del Centro Sur, fue preparado y consolidado el POA y Presupuesto Físico del Centro Sur para el 2021, encasillados en la disponibilidad de recursos; esta actividad se realizó con el concurso del Departamento Administrativo de la sede central del IDIAF. De igual modo, se preparó el Plan Plurianual 2021-2025 del Centro Sur.
- Recolección y consolidación de las informaciones del Centro Sur para la conformación de la Memoria Anual 2020 del IDIAF.
- Se coordinó la compilación y elaboración de los informes trimestrales suministrados por los líderes de proyectos que se ejecutan en las diferentes estaciones experimentales.
- Participación en grupo como parte del Comité de Calidad sobre la aplicación del Modelo de Excelencia CAF, como Sistema de Gestión para la Mejora Continua de la Organización.
- Se participó, junto al equipo designado, en la preparación de la Autoevaluación del IDIAF utilizando la Metodología CAF.
- Fue preparada la Matriz POA Sectorial 2020 del Centro Sur, con la participación de los técnicos involucrados y el apoyo de la Dirección y personal Administrativo del Centro Sur.

5D3. ACTIVIDADES DE PLANIFICACION DEL CPA

Apoyo a investigadores en la identificación y preparación de proyectos de investigación

- “Actualización de Tecnologías para Contribuir al Mejoramiento de la Competitividad de Rubros Vinculados a la Seguridad Alimentaria” MEPyD SNIP14188.
- Investigador principal: José Choque López
- Tecnologías para el mejoramiento de la competitividad, sanidad e inocuidad de la ganadería bovina dominicana. BID-IDIAF.
- Coordinador: José Choque López
- Proyecto regional AGTECH PARA LECHERÍA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE, FONTAGRO.
- Coordinador: Martin Canals
- Actividad de Investigación “EVALUACIÓN DEL USO DE INMUNOESTIMULANTES COMO PREVENTIVO DE PATOLOGÍAS ASOCIADAS AL ESTRÉS POST DESTETE EN CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*)” Con la asesoría de José Choque López y Mary Cruz Duran. Documento aprobado por la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, UNPHU.
- Actividad de investigación “Inseminación Artificial como alternativa reproductiva para la cunicultura dominicana; III. Valoración técnica y económica en granja de conejos (*Oryctolagus cuniculus*), bajo condiciones comerciales” Con la asesoría de José Choque Lopez y Mary Cruz Duran. Documento depositado en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, UNPHU

Como parte del Comité Técnico del Centro, se revisaron los siguientes documentos

- Siete (4) propuestas de investigación
- Doce (7) perfiles de investigación de actividades en proyectos
- Dos (2) publicaciones de guía y manual, técnicos

Recolección y consolidación de las informaciones del Centro para la memoria del 2020

En coordinación con la dirección del CPA y el área administrativa, se recopilaron datos de la ejecución de actividades para la gestión 2020. Así mismo la elaboración de la matriz de producción pública para el proceso de rendición de cuentas 2020.

Elaboración de presupuesto y POA 2020

En coordinación con la dirección del CPA y el área administrativa, se elaboraron las programaciones operativa y presupuestaria para la siguiente gestión, así como las estimaciones físico-financieras del Plan Plurianual 2020-2024, para esta gestión de gobierno.

Seguimiento de actividades de los proyectos de investigación en campo

Se llevó a cabo el seguimiento a los informes para el portal de transparencia de cuatro (5) proyectos de investigación que se ejecutan actualmente en el CPA:

- Aprovechamiento oportuno y eficiente de alimentos no convencionales para la sostenibilidad de los sistemas de producción animal y mitigar su incidencia en el cambio climático. Coordinador: Joaquín Caridad.
 - Uso de la Opuntia como alternativa forrajera para mitigar los efectos provocados por el cambio climático en los sistemas de producción ganadera de la República Dominicana. Coordinador: Víctor Asencio
 - Medición, cuantificación y opciones de mitigación de gases con efecto invernadero (Óxido nitroso y metano entérico) emitidos por la ganadería dominicana que influyen en el cambio climático. Coordinador: Gregorio García Lagombra
 - Investigaciones e Innovaciones tecnológicas para el desarrollo de la Apicultura Dominicana ante los retos del cambio climático. Coordinadores: Niyra Castillo y Martin Canals
 - Extractos bioactivos y aceites esenciales de plantas endémicas en el control de bacterias enteropatógenas y nemátodos gastrointestinales para una producción animal más inocua y competitiva. ExplaneRD. Coordinador: Marcos Espino Ureña
-

Otras actividades

- Consolidación y publicación digital de la Memoria Institucional IDIAF 2019, Editor: José A. Choque López
- Consolidación y publicación física y digital de la Memoria Institucional IDIAF 2020, Editor: José A. Choque López

5D4. ACTIVIDADES DE PLANIFICACION DEL CENTA

Listado de propuesta del CENTA revisadas por el Comité Técnico para ser sometidas en la convocatoria 2020-2021 de FONCOCYT- MESCYT.

No.	Título	Objetivo	Tiempo y Monto	Responsables
1	Bioprospección de microorganismos nativos para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en cultivos hortícolas en la República Dominicana.	Desarrollar tecnologías agrícolas para impulsar un modelo de gestión de uso y manejo eficiente de los recursos microbiológicos con potencial biocontrolador de plagas y enfermedades de importancia con la participación y organización de las comunidades productivas.	36 meses y RD\$ 11,520,190.00	Laura Glenys Polanco, Máximo José Halpay García, M.S., Dr. José Miguel García Peña, Dra. Reyna Teresa Martínez. Lic. Juan Tomás Camejo Jiménez, M Sc., Dra. Iris Marcano
2	Diversidad genética poblacional de los fitopatógenos que afectan la productividad de las musáceas en la República Dominicana	Identificación y caracterización morfológica y molecular de los fitopatógenos que afectan la productividad de las musáceas en la República Dominicana	36 meses y RD\$ 13,213,237.50	Ing. Xiomara A. Cayetano Belén, M.Sc. Dr. Luis A. Matos Casado, Ing. Andreina Cuello, Ing. Katia Espinosa, M.Sc. Ing. Danilo Soto Galán, Ing. Confesora Pinales Ramírez, M.Sc. Dra. Reyna Teresa Martínez.
3	Incremento de la productividad y sostenibilidad del cultivo de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>) en ambiente protegido utilizando flora microbiana benéfica autóctona.	Contribuir al aumento del rendimiento y productividad del cultivo de tomate en ambiente protegido mediante la utilización de diferentes microorganismos benéficos de la fauna autóctona	32 meses RD\$ 11,482,339.00	Dra. Iris Esther Marcano González, Ing. Agrón. Lucía Silverio, M.Sc. Dra. Reina Teresa Martínez

No.	Título	Objetivo	Tiempo y Monto	Responsables
4	Caracterización molecular de la Colección Viva de Germoplasma y Propagación Masiva de Genotipos Promisorios de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.), en República Dominicana	Caracterizar molecularmente la colección viva de germoplasma de Mata Larga y la propagación masiva de genotipos promisorios de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.).	36 meses y RD\$ 14,223,720.45	Dr. Genaro Antonio Reynoso Castillo, Ing. Agron. Ilvy Gilberto Mejía Guerrero, Ing. Arsenio Heredia Severino, Ing. Juan M. Jiménez Rodríguez, Ing. Marisol Ventura, Msc, Tec. Delia Y. Navarro
5	Determinación y control de mico-toxinas en la postcosecha de frutas y vegetales de alto valor comercial, con repercusión en la salud del consumidor	Contribuir al mejoramiento de la calidad e inocuidad de frutas y vegetales, mediante la detección y control de hongos fitopatógenos productores de micotoxinas que inciden en la salud y representan un riesgo en la seguridad alimentaria	36 meses y RD\$ 12,893,628.69	Lic. Rosa María Méndez Bautista, Msc, Dra. Reyna Teresa Martínez

Como parte del Comité Técnico del Centro, se revisaron los siguientes documentos:

- Perfil "Caracterización molecular de bacterias nitrificantes y desnitrificantes en dos zonas arroceras de República Dominicana".
- Perfil "Caracterización fisicoquímico de los suelos de la Estación Experimental de Juma".
- Perfil "Aislamiento de bacterias nitrificantes y desnitrificantes en dos zonas arroceras de República Dominicana".
- Perfil "Obtención de suspensiones celulares embriogénicas utilizando segmentos de tallos etiolados de yautía coco (*Colocasia esculenta* L. schott) como explante inicial".

Elaboración de presupuesto y POA 2020 y memoria anual

- Elaboración del POA 2020 correspondiente al CENTA Recolección y consolidación de las informaciones del Centro para la realización del plan operativo del Centro para el 2020.
- Recolección y consolidación de la memoria del Centro de Tecnologías Agrícolas correspondiente al 2019.

5E. ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN FINANCIERA

El Departamento Administrativo es el encargado de velar por el correcto uso de los recursos financieros y de capital que posee el Instituto. A la vez, es la salvaguarda de los activos que sirven de soporte al desarrollo de los proyectos de investigación. Además, se encarga de optimizar el manejo de los recursos financieros que el IDIAF obtiene, genera y administra.

La revisión permanente de los procesos operativos que hacen posible la marcha del Instituto busca, en forma constante, facilitar el buen desenvolvimiento de las investigaciones. Ese aporte debe ser evidenciado mediante el suministro oportuno de los recursos financieros así como logísticos a cada uno de los proyectos en ejecución.

Para el año 2020 producto de la pandemia del Covi-19, los planes de adquisiciones pautados han sido afectados, ya que los mismos tenían fechas específicas de ejecución y no se pudo realizar en sus correspondientes fechas por el cierre masivo del comercio, lo que al final afectó las ejecuciones de gastos e inversiones. Es bueno señalar que las ejecuciones de gastos de inversiones están reguladas por procedimientos establecidos por los órganos rectores.

Producto de la misma pandemia del Covi-19, por haberse detenido la mayoría de las actividades normales por el cierre casi completo del Instituto, los consumos disminuyeron por lo que también fue un efecto negativo de las ejecuciones pautadas de gastos, en otra palabras casi todo fue postergado para cuando las condiciones mejoraron y el comercio se fue reactivando.

No obstante a eso, los procesos de compras se realizaron de acuerdo a lo que establece la Ley No. 340-06 sobre Compras y Contrataciones de Bienes, Servicios, Obras y Concesiones, cumpliendo de manera íntegra con los pagos a los beneficiarios de los procesos. También se trabajó con la actualización y seguimiento al Inventario de bienes de Activos Fijos, debidamente identificados, como corresponde.

Orientación temática del Departamento Administrativo Financiero

Area Temática	Proyectos	Objetivos	Productos/Resultados
1 Seguimiento de la implantación del Sistema de Gestión Financiera orientada a la transparencia	1.1 SIGEF como plataforma de ordenamiento y gestión	Continuar con la adecuación en el área a los cambios introducidos a la plataforma informática Sistema de Información de la Gestión Financiera (SIGEF)	1. Eficientizados los procesos de pagos a proveedores del Estado 2. Adecuada información disponible en compresión y calidad del gasto público (on-line)
2. Fortalecimiento del sistema de control presupuestario	2.1 Adecuación del mecanismo de reporte de ejecución financiera	Eficientizar la generación de reportes de ejecución financiera	3. Generados modelos de reportes informativos y transversales entre la división de presupuesto y los centros regionales.
	2.2 Elaboración de presupuesto financiero consolidado	Preparar y presentar el presupuesto financiero consolidado de la institución, en coordinación con el departamento de planificación	4. Coordinación del control de gastos entre los órganos de dirección para la aplicación de los procedimientos de gestión.
	2.3 Regulación de mecanismos de compras y contrataciones	Generar y/o modificar los mecanismos de regulación de los procesos de compras y contrataciones	5. Control de gastos de acuerdo a la disponibilidad y la planificación del presupuesto. 6. Mejora de los procesos de compras, adquisiciones y contrataciones, para hacerlos más transparentes al público y suplidores del Estado.
	2.4 Implementación del Portal Transaccional del sistema informático para la gestión de las compras y contrataciones del Estado dominicano.		Eficientizar aún más la transparencia de los procedimientos de compras y contrataciones
		Regularizar las contrataciones de estos bienes y servicios	8. Entrega de certificaciones de asignaciones presupuestarias correspondientes para cumplir con los pagos resultantes de la contratación.

Mejoras y desarrollo de infraestructuras en sede y centros, gestión:

- Readequación de Estaques con Geomembranas en la Estación Experimental Acuícola de Santiago del Centro de Producción Animal.
- Instalación de un Sistema de Riego de 700 tareas en la Estación Experimental de Frutales Bani. Proyecto Inversión Pública.
- Rehabilitación de la Estación Experimenta de Azua, Centro Sur.

Adquisición y reparación de equipos:

- Adquisiciones de aires acondicionados para los Centros y Estaciones Experimentales del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
- Adquisiciones de equipos y maquinarias para la Estación Experimental Frutales Baní y otra Estación de Azua.
- Suministro de mobiliario de oficina para la Sede, Centros y Estaciones Experimentales del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
- Adquisición de diversos equipos de computación para uso la Sede, Centros y Estaciones Experimentales del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
- Adquisición e instalación de bomba de cisterna de 3HP para el Centro de Tecnologías Agrícolas (CENTA).
- Adquisición e instalación de bomba sumergible de 2HP para el Centro de Producción Animal (CPA).
- Suministro de dos bombas Hidrolavadora K5 para la Estación Experimental Frutales Baní y la Sede del IDIAF.

5F. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs)

La gestión 2020 se caracterizó por la migración de la plataforma digital de difusión de las actividades, eventos e información general del IDIAF, implementación de servicios, certificaciones y procesos regulados por la OPTIC, según normalización de las entidades del estado dominicano y la difusión de información a la sociedad dominicana.

ORIENTACIÓN TEMÁTICA DE DEPARTAMENTOS DEL IDIAF

INFORME DE GESTIÓN ANUAL 2020

DEPARTAMENTO: **DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍAS DEL IDIAF**

Área Temática (OE)	Proyectos	Objetivos	Actividades	Productos/Resultados
Transferencia y difusión de los productos institucionales	Capacitación para la difusión de tecnologías del IDIAF	Facilitar el proceso de adopción de tecnologías agropecuarias para contribuir a la actualización de los diferentes actores que intervienen en hacer la agricultura dominicana cada vez más competitiva.	Transferir las innovaciones generadas por el IDIAF, mediante capacitaciones a técnicos y productores líderes	<p>Durante el año 2020, se atendió a más de 769 extensionistas agropecuarios y productores líderes en actividades formales de capacitación, entre estas:</p> <p><i>Giras técnicas.</i> Se realizaron dos giras técnicas para 72 productores líderes, extensionistas agropecuarios y estudiantes de agronomía en diferentes localidades del país. Estas fueron realizadas para mostrar tecnologías en yuca, café y guandul.</p> <p><i>Cursos y talleres.</i> Se realizaron seis cursos y talleres para 534 productores como para técnicos extensionistas con el objetivo de superar debilidades y actualizar conocimientos y tecnologías.</p> <p><i>Días de campo y visitas a parcelas demostrativas.</i> Se realizaron dos visitas de campos a nivel nacional o visitas para 141 participantes, con el objetivo de mostrar nuevas tecnologías y/o avances tecnológicos en papa, arroz, yuca, ajo y cacao.</p> <p><i>Charlas y seminarios.</i> Se coordinaron cinco charlas y/o seminarios virtuales dirigidos a discutir temas de</p>

IDIAF Memoria Institucional 2020

				<p>interés tanto para extensionistas como para productores agropecuarios.</p>
	Centros de Información y documentación agropecuarias	Auspiciar y promover el acceso, difusión e intercambio de información agrícola, forestal y tecnológica del Idiaf, haciendo uso de las tecnologías de la información.	Poner a disposición de usuarios agrícolas las informaciones físicas y electrónicas existentes en el Idiaf, mediante la operación de una red de centros de información y documentación.	<p>Los Centros de Información y Documentación (CID) del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) tienen el objetivo de brindar apoyo con información especializada y actualizada, con los temas de interés para la vida agropecuaria, la investigación y además contribuir con el desarrollo de la cultura investigativa a través de la divulgación de los trabajos que realizan las instituciones del sector agrícola.</p> <p>En el 2020, los CID's del IDIAF atendieron un total general de 432 solicitudes de información, a usuarios metas y público interesado. El 55% de las consultas fueron internas y el 45% externas. Teniendo en cuenta el perfil de los usuarios, el mayor número de consultas registrado este año, fue realizado por los investigadores de la institución, seguido de estudiantes del nivel medio y universitario. El 46% de las consultas fueron realizadas en sala y el 54% no presenciales. En sentido general, los temas más consultados por los usuarios en el 2018, fueron: manejo de cultivos, suelos, manejo integrado de plagas, agricultura orgánica y enfermedades de las plantas. En cuanto a la ampliación de las colecciones documentales, cabe destacar que, en el 2016, el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF) transfirió más del 85% de sus colecciones a los Centros de Información y Documentación del IDIAF, lo</p>

				<p>cual permitió el crecimiento de las colecciones de monografías. Las publicaciones han sido clasificadas para distribución entre los centros de acuerdo al criterio temático y las necesidades de los usuarios.</p> <p>Asimismo, los CID's apoyaron las actividades institucionales, tales como ferias, eventos, charlas, cursos, visitas de estudiantes, giras técnicas y días campos, con la logística y asistencia en salones de conferencias en 85 actividades, rotación de información de interés, colaboración en la preparación de 28 presentaciones orales y la redacción y envío de 22 notas para la Web del IDIAF, contribuyendo de esta manera con la acción de difundir las actividades y el quehacer institucional. Se espera que, en el próximo año, mejore la disponibilidad del servicio de Internet en las estaciones y centros que lo requieren y que se brinde el apoyo institucional necesario, para cumplir con el rol que le compete a esta sección, de facilitar el acceso a información, apoyar la investigación agrícola y la difusión de sus resultados.</p>
	Producción de medios impresos y audiovisuales	Difundir las técnicas e informaciones generadas en las investigaciones llevadas a cabo en el IDIAF, de manera impresa, así como también de modo audiovisual e interactivo.	Producir medios impresos y audiovisuales del IDIAF, adaptados a públicos específicos.	<p>Publicaciones. Durante el 2020 fueron diagramadas veinte publicaciones que incluyen catorce brochures. Estos documentos contienen informaciones sobre aspectos tecnológicos e institucionales.</p> <p>Banderolas y banners. Se elaboraron 27 banner y banderolas para diferentes actividades de difusión y promoción institucional del IDIAF. Estos impresos fueron utilizados en feria y en actividades de difusión y</p>

IDIAF Memoria Institucional 2020

				<p>promoción institucional. Se incluyen los letreros institucionales.</p>
	<p>Imagen institucional del IDIAF</p>	<p>Contribuir a proyectar la imagen corporativa de la organización para generar confianza y buena voluntad, que garantice el cumplimiento de su misión.</p>	<p>Promover el reconocimiento de la institución ante la opinión pública como una institución estable y con unas metas y proyectos bien definidos para el desarrollo del sector agrícola de la República Dominicana</p>	<p>Relaciones públicas. En el caso de notas sobre actividades celebradas por el IDIAF, durante el 2020 se elaboraron 36 notas de interés en el área de investigación, validación y transferencia de tecnología de la República Dominicana, que fueron colocadas en nuestro portal. Las notas con interés de la comunidad fueron convertidas en notas de prensa y remitidas a los medios masivos de comunicación, miles de reseñas periodísticas aparecieron en los medios impresos. Las notas de prensa fueron remitidas, también, a los medios audiovisuales donde la mayoría fueron pasadas a través de noticiarios de radio y televisión. Esta variante, y reportajes sobre diferentes temas y actividades, preparados para la televisión pueden ser contabilizada.</p> <p>Se aprovechó las relaciones existentes con los diferentes medios de comunicación masiva, para la asistencia y presentación de investigadores en diferentes medios, tanto impresos como audiovisuales. Decenas de presentaciones fueron canalizadas en los medios de comunicación masiva.</p> <p>Se continua con un sistema de monitoreo de la prensa nacional de los artículos que aparecen en los medios de circulación nacional y que hacen referencia a la institución, actividad que se lleva a cabo diariamente.</p> <p>El portal electrónico www.idiaf.gob.do es el principal medio de</p>

IDIAF Memoria Institucional 2020

				promoción institucional del IDIAF, tanto entre los usuarios internos como externos. Se recibe la visita de cientos de visitas con un promedio diario de visitas.
	Coordinación de actividades de difusión	Coordinar las actividades de difusión y transferencia de tecnologías del Idiaf	Coordinación de las actividades de transferencia de tecnologías, producción de medios impresos y audiovisuales, acceso a las informaciones técnicas del Idiaf y las interacciones del Idiaf con el sector agrícola del país	El Idiaf no participó durante el 2020 en ferias, debido a la pandemia del Covid-19.

RRHH: Nuestro principal activo, las personas

El objetivo básico que persigue el Departamento de RRHH es armonizar la política de Recursos Humanos con los lineamientos estratégicos de la Institución, a fin de hacer posible la ejecución de su plan estratégico. Para hacer posible esto, el Departamento de RRHH diseña, desarrolla e implementa estrategias que permitan a los colaboradores alcanzar objetivos mediante el trabajo profesional y ético, desarrollado en un entorno de aprendizaje, cumplimiento de metas y bienestar. El desarrollo y capacitación de los RRHH del Instituto es posible mediante la aplicación de un sistema de evaluación del desempeño de su personal. Además, la evaluación del desempeño es usada para la premiación al mérito que cada año realiza el IDIAF a sus recursos humanos destacados.

Entre las funciones del Departamento se encuentran también la administración de la nómina de colaboradores, manejo de seguro médico y de vida, manejo del Sistema de Seguridad Social, beneficios y derechos adquiridos, entre otras.

Orientación temática del Departamento de Recursos Humanos

IDIAF Memoria Institucional 2020

Clasificación Según Barómetro/Indicador	Evidencia
Planificación	
1-Planificación de RR.HH	Formularios de Planificación de Recursos Humanos remitidos al Ministerio de Administración Pública- MAP
Organización del Trabajo	
2-Estructura de Cargos	El manual de cargos del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales – IDIAF, se mantiene vigente en el año 2019. Validación realizada por el MAP, en Septiembre, 2018. Solicitud No. DE-0340/2018
3-Organigrama	Actualmente el Organigrama del Instituto, se encuentra aprobado por la Junta Directiva mediante la Resolución No. 01/2018, refrendada por el MAP y aprobada mediante comunicación 009789 del 27 de diciembre del 2018.
4-Manual de Funciones	Se realizó el Borrador del Manual de Funciones, se encuentra en estatus de Borrador ya revisado, para ser sometido a la aprobación al MAP.
5-Mapa de Procesos	El IDIAF cuenta con su Mapa de Procesos validado por el MAP y actualmente está trabajando el manual de sus procesos misionales.
6- Base Legal	La Ley 289-85, Resolución de la Secretaría de Estado de Agricultura No. 497 del 5 de octubre del 2000 y la Ley 251-12.
7- Historia	El Decreto 687-00 de fecha 2 de septiembre del 2000 constituyó el Sistema Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales y con él puso en operación el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales – IDIAF, el cual fue creado como organismo descentralizado del Estado Dominicano mediante la Ley 289 de fecha 14 de agosto del año 1985, a partir del Departamento de Investigaciones Agropecuarias de la Secretaría de Estado de Agricultura (DIA). La Ley 251-12, del 4 de octubre del 2012, Art. 27, instituye el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales – IDIAF, como una institución pública descentralizada, con autonomía funcional, organizativa y presupuestaria, con personalidad jurídica y patrimonio propio, la cual está adscrita al Ministerio de Agricultura quien ejerce sobre esta la potestad de tutela.
Gestión del Empleo	
8- Concursos Públicos	En el año 2019, el Instituto incorporó 1 Analista de proceso de seleccionado del Archivo de Elegible, resultante de un concurso en otra Institución.
9-SASP (registro y control)	El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales – IDIAF en septiembre de 2018 implementó el Sistema de Administración de Servidores Públicos –SASP y en el mes de julio, 2019 el proceso de migración desde el puerto de implementación hacia el puerto de producción fue completado.
10-Pruebas Técnicas	El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales – IDIAF realiza el proceso de Categorización de Investigadores, herramienta de prueba técnica desarrollada internamente y validada por el MAP en el proceso de incorporación a Carrera Administrativa. Adicionalmente, cuenta con pruebas técnicas sometidas al MAP para las posiciones que fueron sometidas a concurso durante el año 2018. El Comité Gerencial de Investigación inició un proceso de Categorización a 3 colaboradores y revisión de Categoría a 5 investigadores, en el mes de septiembre 2019.
11-Taller Reclutamiento y Selección	1 empleada capacitada
12-Absentismo	Índice de Absentismo 1.03, según fórmula del MAP y remitida a ese Ministerio.
13-Rotación de Personal	La última medición realizada y remitida al MAP arroja la cifra de 3.1, en el período comprendido entre septiembre 2018 –marzo, 2019

Gestión del Rendimiento	
14-Evaluación de Desempeño	En proceso
15-Empleados Reconocidos con Medalla al Mérito	
16- Taller Evaluación Desempeño	Se realizó una reunión con un analista del MAP para darle seguimiento al proceso de Evaluación de Desempeño
Gestión de la Compensación	
17- Escala Salarial	Mediante comunicación DE-0335/19 de fecha 7 de agosto 2019, el IDIAF solicitó al Ministerio de Administración Pública – MAP, una nueva revisión a la escala salarial aprobada a los fines de que la misma fuera compatible con la realidad institucional, y acorde a los recientes cambios salariales que se han dado en el sector agropecuario y el proceso de categorización realizado por el Ministerio de Agricultura, a pesar de que el mismo no guarda, necesariamente, ninguna relación con las categorías de investigadores del IDIAF, ese proceso no escapa a las demandas de incrementos salariales por parte de nuestros colaboradores técnicos. Esta escala permitirá remunerar en el nivel correspondiente cada uno de los cargos en función de la complejidad de los mismos, velando por el cumplimiento del principio de jerarquía salarial establecido en la Ley Núm. 105-13 de Regulación Salarial del Estado Dominicano. En el 2019 el IDIAF realizó previa aprobación del MAP, Presidencia y Presupuesto un reajuste de salario a los puestos misionales, atendiendo a la categorización realizada al sector Agropecuario.
Gestión del Desarrollo	
18-No. de Incorporados	1 servidores incorporados
19-No. de incorporados por Concursos	1
20- No. de Incorporados Por Evaluación	0
22-Diplomados, Cursos y Talleres	<p>Durante el año 2019 el personal del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) tanto del área de investigación como el personal administrativo recibió y/o participó en actividades de capacitación tanto en el país como en el extranjero.</p> <p>Con relación a los investigadores y algunos empleados administrativos que realizaron visitas internacionales podemos indicar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 18 colaboradores participaron en entrenamientos de capacitación (curso, taller, etc.). • Dos colaboradores participaron en reuniones de planificación y/o de seguimiento de proyectos. <p>Con relación a la capacitación en el país la participación es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 28 colaboradores participaron en reuniones científicas y/o conferencias en el país y • Seis colaboradores en el taller “Uso del portal transaccional”. • Cinco colaboradores en el Curso “Modelo de gestión por competencia”. • Tres colaboradores en el Curso “Impuesto sobre la Renta” • Dos colaboradoras participaron en un Diplomado sobre “Ética Pública” • Dos colaboradores participaron en el 2do Panel sobre “Prioridades en la Inversión Pública Sectorial en la República Dominicana, 2019” • Una colaboradora participó en el Diplomado “Hacienda Pública Orientado a la Transparencia”. • 16 colaboradores participaron en el Curso “Excel Básico”

IDIAF Memoria Institucional 2020

	<ul style="list-style-type: none"> • 12 colaboradores participaron en el Curso “Excel Avanzado” • Dos colaboradores participaron en un Diplomado sobre “Planificación y Gestión de Proyectos de Inversión Pública del Estado” • Seis colaboradores participaron en un Diplomado sobre “Hacienda e Inversión Pública” • 19 colaboradores participaron en el Taller: “Inteligencia Emocional” • 44 colaboradores participaron en el Taller: “Identificación con la Empresa” • 38 colaboradores participaron en el Taller: “Manejo Defensivo y Seguridad Vial” • Dos colaboradoras participaron en el Taller de formación: “Desarrollo de Competencias Estratégicas de los Directivos Públicos con el Sello CLAD” • Dos colaboradoras participaron en un Diplomado sobre “Gestión del Capital Humano por Competencias”
23- Postgrados	En la actualidad hay un colaborador concluyendo sus estudios de doctorado: José Miguel García, doctorado en Protección Vegetal, en la Universidad de Puerto Rico
Gestion de Relaciones Humanas y Sociales	
24. Representante de Comisión de Personal	El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales – IDIAF, tiene de Representante de la comisión de Personal a la Encargada del Departamento de Recursos Humanos, licenciada Gladys Peña.
25. Asociación de Empleados	Actualmente el IDIAF está en proceso de constituir su Asociación de Servidores Públicos y con fecha del 6 de mayo del 2019 el Ministerio de Administración Pública, procedió a expedirle el Registro No. DRLCG-21/19, constituyendo de manera formal su Comité Gestor.
26. Pagos de beneficios Laborales	El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales – IDIAF, durante el año 2019 ha cumplido a cabalidad con el pago de los beneficios laborales a 29 ex colaboradores, conforme a los plazos que establece la Ley 41-08.
27. Talleres de Relaciones Laborales	No se impartieron talleres de Relaciones laborales
28. Salud Ocupacional y Riesgos Laborales	No hemos implementado el subsistema de salud ocupación y riesgos laborales en la institución.
Organización de la Función de Recursos Humanos	
29. Auditoría de Oficina de Recursos Humanos	La última auditoría de Oficina de Recursos Humanos fue realizada por el MAP en el año 2018 y actualmente se encuentra vigente en el SISMAP
30. Talleres de función Pública	Para el mes de octubre, 2019 se programaron dos talleres de Función Pública. Uno en la Sede y otro en la Estación Experimental Frutales, Baní, Centro Sur. Con una participación proyectada de 30 participantes por Taller.
Gestión de la Calidad	
31. Autodiagnóstico CAF	Al mes de junio 2019, el IDIAF remitió al MAP su plan de Mejora Institucional 2019-2020
32. Comités de Calidad	El Comité de calidad del Instituto fue renovado el pasado año 2019.
33. Cartas Compromiso	Tres colaboradores del Instituto han participado en charlas sobre Carta Compromiso al ciudadano. Información cargada en el SISMAP.
34. Talleres de metodología CAF	Un grupo de once colaboradores del Instituto ha participado en talleres de metodología CAF.

6A. INVESTIGADORES

El escalafón de investigadores que forma parte del IDIAF está compuesto por 5 categorías: Investigador en formación, investigador de apoyo, investigador asistente, investigador asociado e investigador titular. De estos grupos, los dos últimos requieren de personal de la más alta graduación académica (Maestría en ciencias y Doctorado o PhD).

La distribución de estos grupos es muy heterogénea, tanto por grado académico, como por sexo y edad. Al respecto, la última publicación del ASTI³, incluye un análisis de la situación de la investigación agropecuaria en el periodo 2006-2012, tomando como referencia al IDIAF y pueden rescatarse los siguientes detalles:

El gasto público en investigación agropecuaria disminuyó un 24 por ciento durante el período 2006-2012, en términos ajustados a la inflación. Además, con tan solo un 0,30 por ciento en 2012, la relación de intensidad de la investigación agropecuaria en el país (el gasto de I+D agropecuario como porcentaje del PIB-Ag) se sitúa muy por debajo del 1 por ciento recomendado por las Naciones Unidas.

El número total de investigadores se mantuvo relativamente estable en los últimos años, con 126 investigadores en el año 2015 y 124 investigadores el año 2017. Sin embargo, el número de investigadores cualificados a nivel de doctorado sigue siendo muy bajo constituyendo solamente el 9.6 % del plantel investigador. Paralelamente, la mitad de este grupo estaba a punto de cumplir la edad de jubilación en esta gestión.

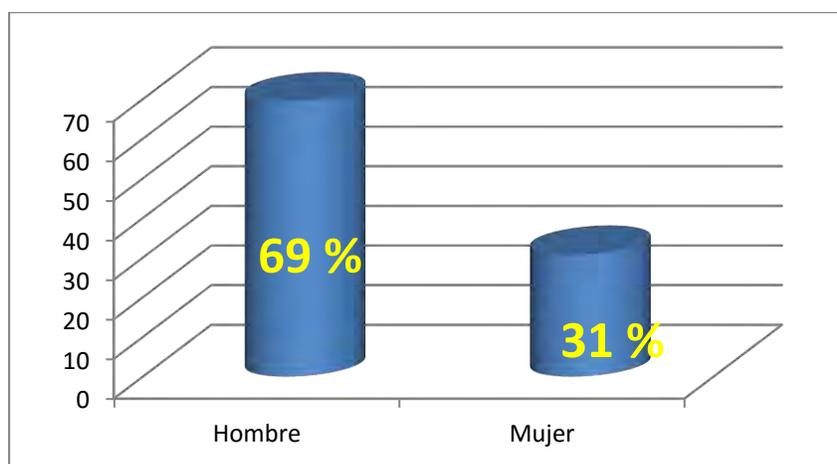


Figura 6. Distribución de investigadores por sexo, gestión 2017

³ Ficha Técnica -Indicadores de I+D Agropecuario, publicado por el programa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ASTI) liderado por el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), diciembre 2014. ifpri-copyright@cgiar.org

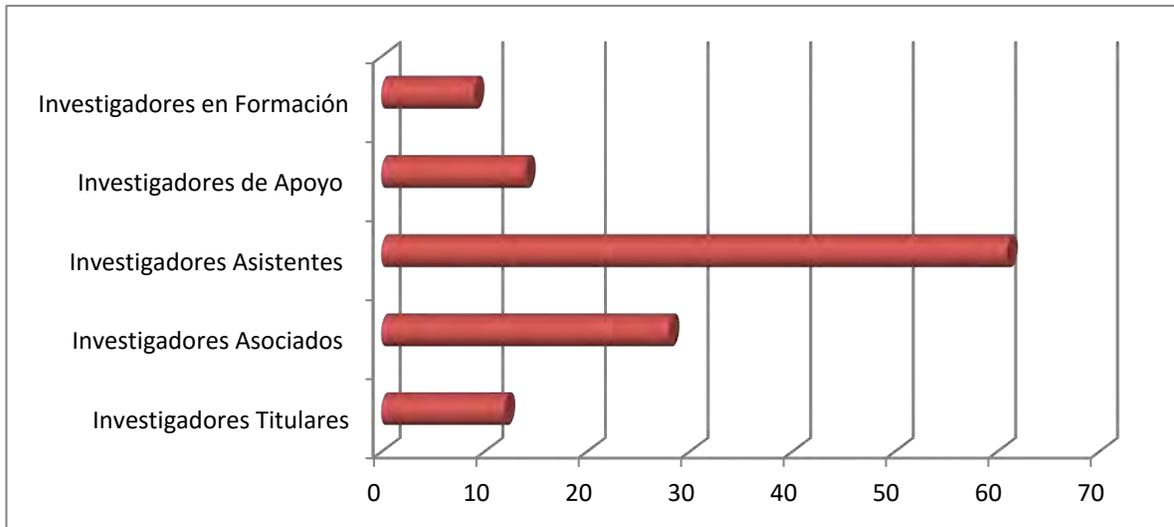


Figura 7. Distribución de investigadores según categoría del escalafón vigente en el IDIAF durante la gestión 2017

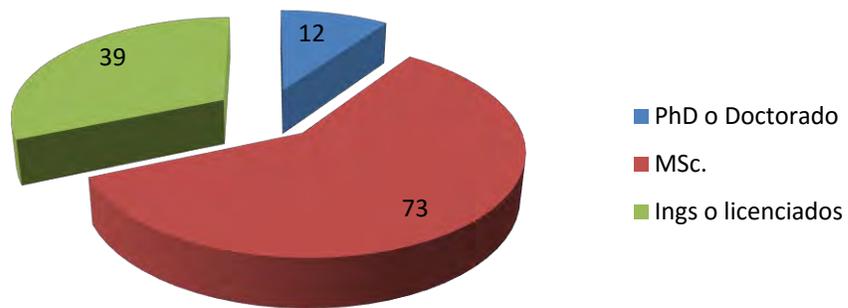


Figura 8. Distribución sectorial según la graduación académica de los investigadores del IDIAF, 2017

Nuestra ejecución presupuestaria

En el año 2019, el IDIAF recibió del Gobierno Dominicano un presupuesto de Doscientos sesenta y seis millones, dscientos setenta y cinco mil, trescientos ochenta y ocho pesos 33/100 (**RD\$266,275,388.33**), cuya descripción por objeto de ejecución, se presenta en la siguiente tabla.

CLASIFICACION OBJETAL DEL PRESUPUESTO EJECUTADO AÑO 2019 EN RD\$

No	Objeto cuenta	Total ejecutado
2.1	REMUNERACIONES Y CONTRIBUCIONES	213,413,739.55
2.2	CONTRATACION DE SERVICIOS	27,200,741.85
2.3	MATERIALES Y SUMINISTROS	13,811,631.61
2.6	BIENES MUEBLES, INMUEBLES E INTANGIBLES	11,849,275.32
2.7	OBRAS	-
4.2	DISMINUCION DE PASIVOS	
	Total	266,275,388.33

Para financiar las inversiones de capital fue necesaria una firme política de austeridad que llevó a su mínima expresión el uso de recursos operacionales.

Anexos

Fotografías Proyecto Gases de efecto invernadero.



Figura 1: Entorno de Pesaje de los Tubos de Permeación de SF₆

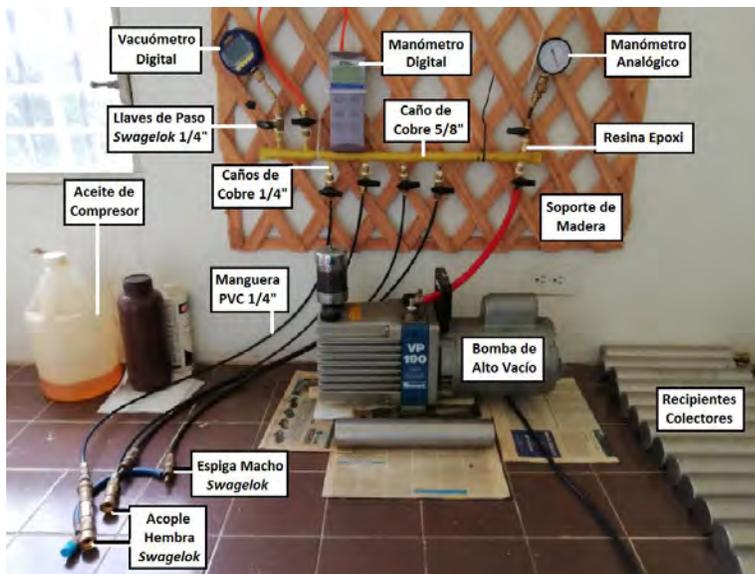


Figura 2: Sistema/Retículo de Vacío Completo

C-Instalación de un Cromatógrafo de Gases Perking-Elmer con capacidad para analizar los 4 gases con efecto invernadero mencionados anteriormente.



Figura 3: Cromatógrafo de gases Perking-Elmer completo (con computadora, impresora y software).

D-Compra y fabricación de los equipos de campo necesarios para la medición de gases, tales como cámaras estáticas de medición de óxido nítrico con sus aditamentos, arneses, tubos metálicos de colección de metano entéricos, entre otros. Fotos mostradas a continuación:



Figura 4: Calicata para determinar horizonte del terreno en estudio



Figura 5: Cámara estática de aluminio para coleccionar Óxido Nitroso en el suelo fabricadas en el país por diligencias de los técnicos del proyecto



Figura 6: Cámara estática de colección de óxido nitroso importada de Nueva Zelanda por el equipo técnico del proyecto



Figura 7: Foto mostrando el arnés para ajustarlo en el animal, para coleccionar metano entérico



Figura 8: Novilla con arnés instalado para coleccionar metano enterico



Figura 9: Cilindros de metal diseñados por el equipo tecnico para coleccionar metano enterico y fabricados en el pais



Figura 10: Novilla con equipos necesarios instalados para coleccionar metano enterico



Figura 11: Novillo con equipo instalado para medir metano entérico en Uruguay

