

**ESTACION EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA  
EECA**

**INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS DEL  
I CUATRIMESTRE 2022**



**Compilado:**  
Lic. Nimia Morán  
Ing. Dennis Sotomayor  
Srta. Sofía Roca  
Msc. Carlos Caicedo.

**LA JOYA DE LOS SACHAS – ORELLANA- ECUADOR**

## CONTENIDOS:

|   |             |
|---|-------------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                     | <b>3-13</b> |
| <b>2. PROGRAMAS INVESTIGACIÓN</b>               |             |
| CACAO Y CAFÉ.....                               | 14-24       |
| FRUTICULTURA.....                               | 25-55       |
| FORESTERÍA.....                                 | 56-85       |
| GANADERÍA.....                                  | 86-94       |
| RECURSOS FITOGENÉTICOS.....                     | 95-128      |
| LABORATORIO DE PROTECCIÓN VEGETAL.....          | 129-160     |
| LABORATORIO/DPTO. DE CALIDAD DE ALIMENTOS.....  | 161-183     |
| <b>3. NÚCLEO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA</b> |             |
| TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....                | 184-213     |
| CULTIVOS DE CICLO CORTO.....                    | 214-221     |
| GRANJA EXPERIMENTAL PALORA.....                 | 222-238     |
| GRANJA EXPERIMENTAL DOMONO.....                 | 239-253     |
| <b>4. PRODUCCION Y SERVICIOS</b>                |             |
| PRODUCCION.....                                 | 254-264     |
| LABORATORIO DE AGUA Y SUELOS.....               | 265-273     |
| <b>5. AMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS:</b>         |             |
| ADMINISTRACIÓN TECNICA.....                     | 274-285     |
| COMPRAS PÚBLICAS.....                           | 286-288     |
| PRESUPUESTO.....                                | 289-307     |
| CONTABILIDAD.....                               | 308-312     |
| TESORERÍA.....                                  | 313-318     |
| GUARDALMACÉN.....                               | 319-332     |
| TALENTO HUMANO.....                             | 333-337     |
| BIBLIOTECA.....                                 | 338-343     |

**RESUMEN DE INFORME I CUATRIMESTRE. EECA  
(ENERO-ABRIL, 2022)**

**Msc. Carlos E Caicedo V.<sup>1</sup>**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Para el año 2022 la EECA planificó sus actividades y requerimientos en el POA y PAC con base a tres procesos sustantivos: investigación, transferencia, producción y servicios y un proceso adjetivo: administrativo-financiero. Las líneas de investigación son mejoramiento de la productividad (mejoramiento genético y animal), manejo integrado de cultivos y animales (agroforestería, silvopasturas, manejo integrado de plagas, fertirrigación), gestión integrada de recursos naturales (Recursos fitogenéticos), agroindustria y economía agrícola que se complementan con la validación, capacitación, difusión y producción de tecnologías, tanto en la EECA, GED, GEP y fincas estratégicas de productores en las seis provincias de la Amazonía ecuatoriana. El INIAP-EECA, en el marco de su misión institucional y del FIASA, ha desarrollado lo siguiente:

- a) Procesos de investigación, transferencia y producción de tecnologías agroforestales en cacao, café, pitahaya, naranjilla, guanábana, agrobiodiversidad, manejo integrado de plagas que corresponden a los principios agroecológicos necesarios para un proceso de transición de reducción y sustitución de insumos, vinculación del productor con el consumo, cadenas de valor, alineadas a políticas públicas vigentes como la CTEA, LOASFAS, Constitución de la República e incluso globales como los ODS.
- b) Investigación acción participativa en agroecología con seis asociaciones de productores de cacao en 279 fincas cuyos resultados científicos en eficiencia energética y económica, impacto ambiental y transición agroecológica serán socializados para determinar el plan de acción inmediata de forma endógena.

Las fuentes de financiamiento son a través de los siguientes proyectos:

1. Gasto corriente y autogestión
2. FIASA: “Investigación y Difusión de Tecnologías para la Producción Agroecológica y bienestar de las familias de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (CTEA)”.
3. FIASA: “Fortalecimiento de los sistemas de producción y prestación de servicios especializados en las Estaciones y Granjas Experimentales del INIAP”.
4. FIASA: Conservación y uso de recursos fitogenéticos
5. FIASA: Mejoramiento de palma
6. FIASA: Manejo integrado de la mosca de la fruta en pitahaya
7. SENPLADES-COE: Generación y difusión de agrotecnologías para musáceas

En este primer cuatrimestre (enero-abril, 2022) se presentan los siguientes avances a través de los programas, departamentos, granjas experimentales y unidades de apoyo:

---

<sup>1</sup> Director de la Estación Experimental de la Amazonia (EECA)

## 2. INVESTIGACIÓN

### CACAO Y CAFÉ

Las actividades de mejoramiento genético y desarrollo de tecnologías de cultivo del Programa de Cacao y Café (PCC) están distribuidos en 3 áreas tanto para CACAO (Híbridos, Clones y Tecnologías) como para CAFÉ (Robusta, Arábigo y Tecnologías) con un total de 44 ensayos. La mayor parte de las actividades en Estación, Granjas Experimentales y Ensayos Regionales son apoyadas directamente con fondos de Gasto Corriente de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) y se ha iniciado apoyo de FIASA. Se estima un 21.46% de avance respecto del POA dentro del primer cuatrimestre con actividades relevantes como la evaluación periódica de los ensayos de mejoramiento, establecimiento de parcelas de validación de café arábigo en la GED, evaluación de cambios de copa de cacao en la Amazonía Norte, en coordinación con P/D de la EECA y apoyo de ONGs. Se mantienen los ensayos con las labores de manejo de la sombra temporal y permanente, control mensual de malezas, registros de datos agronómicos, sanitarios y productivos de acuerdo a la etapa fenológica en la que se encuentra los diferentes cultivos de cacao y café en cada uno de los ensayos.

### FRUTICULTURA

En mejoramiento genético en naranjilla, se identifica segregantes con potencial agronómico, identificándose materiales por rendimiento, calidad de fruta (color de pulpa, sólidos solubles y pardeamiento) y dos por rendimiento, estos materiales son enviados para su propagación in vitro. Se cuenta con una progenie de naranjilla y cuatro de pitahaya. Se están realizando dos tesis de posgrado en fenología e índices de madurez del fruto de pitahaya amarilla y germinación de polen de especies de pitahaya roja. Se continúa evaluando el comportamiento agronómico en plantaciones con tutores vivos. Se continúa evaluando la investigación: tres niveles de fertilización en un SAF pitahaya amarilla, se evalúa fenología, índices de madurez y comportamiento agronómico. Se da seguimiento a una parcela de pitahaya amarilla cultivada en un sistema agroforestal mixto (callejones y tutores vivos) en finca de productor. Se evalúa la parcela de pitahaya injerta en la GEP. En guanábana injerta y a pie franco se realiza poda para la estimulación de botones florales. En guaba en el SAF café se evalúa la producción, aporte de biomasa y hojarasca. Se continúa con el manejo agronómico de los frutales amazónicos en la EECA. Y se cumple con las actividades complementarias solicitadas por la máxima autoridad. Se ha participado en reuniones con productores de pitahaya en Orellana.

### FORESTERÍA

El Programa de Forestería de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) continúa desarrollando trabajos de investigación en la región Amazónica ecuatoriana tanto en mejoramiento

genético como en generación de alternativas tecnológicas para especies forestales de importancia económica y ambiental. Al momento, se dispone de información preliminar para la selección de varias procedencias en los ensayos de mejoramiento genético de varias especies forestales tales como: Chuncho (*Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke), Melina (*Gmelina arborea* Roxb), Bálsamo (*Myroxylon balsamum*), Poró (*Erythrina poeppigiana*), y Laurel (*Cordia alliodora* Ruiz & Pav); en estos ensayos se ha realizado la evaluación sanitaria y dasométrica de procedencias con potencial agronómico, económico y ambiental; los ensayos están ubicados en las instalaciones de la EECA. Por otro lado, en los ensayos de SAF de cacao y café ubicados en los predios de la EECA. se está generando alternativas tecnológicas para el manejo de los cultivos de cacao y café, para cumplir con los objetivos se ha realizado el manejo agronómico, evaluación de variables agronómicas, químicas, biomasa de lombrices y biomasa de especies de los sistemas agroforestales. Como resultados preliminares después de seis años de evaluaciones en estos ensayos, tenemos información valiosa de las especies que pueden adaptarse o incorporarse en los sistemas agroforestales de varios cultivos como cacao y café. Además, existes procedencias de varias especies forestales con buenas características para la producción de madera. También se han desarrollado dos tesis para la obtención de títulos de tercer nivel; con temas alineados a los objetivos de los diferentes ensayos que maneja el Programa de Forestería en la RAE.

## GANADERÍA Y PASTOS

Se realizó un esfuerzo importante en la redacción de manuscritos científicos titulados: “Absorción de nutrientes en los géneros de pasto *Brachiaria*, *Cynodon*, *Panicum*, *Pennisetum* y *Setaria*, en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos (Borrador)”, y “Efecto de tres densidades de siembra sobre la composición química del maíz forrajero L-4-1-1-4QPM-11 x L-1-3-1-1QPM-15 (Borrador)”. Se colaboró con La Universidad La Molina con la escritura del proyecto “Ganadería sostenible en la Amazonía de Perú y Ecuador (ID: 1649)”, y con AGROSAVIA con el proyecto “Pastoreo bovino climáticamente inteligente (ID: 1581)”, ambos con el objetivo de captar recursos de financiamiento en FONTAGRO. Además se presentó un protocolo titulado “Evaluación de genotipos de maíz (*Zea mays* L.), con aptitud forrajera como alternativa para la suplementación bovina en la Región Amazónica Ecuatoriana” (Aprobado por comité técnico). Se cuenta con un nuevo socio estratégico para realizar los procesos de investigación participativa y eventos de difusión de las tecnologías generadas en la Asociación Agropecuaria San Juan de Pózul del cantón Lago Agrio, parroquia Pacayacu, donde se implementó un banco de especies entre gramíneas, leguminosas herbáceas, arbustivas y leñosas forrajeras, así como un ensayo de maíz forrajero para el segundo cuatrimestre. Se cuenta con los siguientes avances: Mantenimiento de los potreros, lotes experimentales, poda de las especies maderables, leñosas forrajeras de las alternativas silvopastoriles. Recolección de semillas de seis leguminosas herbáceas *Mucuna pruriens*; *Canavalia ensiformis*; *Centrosema pubescens*; *Centrosema macrocarpum*; *Clitoria ternatea*. Evaluación de tres métodos de germinación en las leguminosas herbáceas y multiplicación de las leguminosas herbáceas en fundas en el vivero de la EECA. Recolección del pasto Clon 51 (*Pennisetum* sp.) por AGRODIMEZA y del pasto INIAP 811 (*Pennisetum purpureum* Schumach) de la EETP. Generación de un núcleo genético de raza Charolais mediante la revisión de los registros, chequeos ginecológicos, evaluación de los órganos reproductivos, diagnóstico de preñez y monitoreo de la gestación hasta el nacimiento e inseminación artificial a celo natural y a tiempo fijo.



Durante este cuatrimestre el DENAREF realizó la evaluación mensual de las variables productivas y sanitarias de los árboles de cacao identificados en las provincias de Orellana y Sucumbíos, además se ha realizado la caracterización morfológica de mazorcas de cacao de 40 árboles potenciales, otra de las actividades realizadas fue la colecta de muestras foliares de cacao de las provincias de Orellana, Napo y Manabí esto de acuerdo al convenio firmado con CEFA, las mismas que fueron enviadas al Laboratorio de Biotecnología del INIAP para el respectivo análisis molecular, además se ha mantenido diálogos con los compañeros de CEFA para la entrega de informes de cierre del proyecto, quienes han solicitado realizar la elaboración de un catálogo con la asignación genética de los materiales analizados. De igual forma se realizó la evaluación del comportamiento agronómico, productivo y sanitario de seis clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo sistemas agroforestales en el cantón Joya de los Sachas en cinco localidades, otra de las actividades fue la colecta de 26 muestras de algodón en las provincias de el Oro y Sur de la Amazonía ecuatoriana; además se realizó actividades permanentes para la conservación de la agrobiodiversidad de las colecciones conservadas ex situ correspondiente a 2000 accesiones.

## **PROTECCIÓN VEGETAL**

El presente resumen describe las actividades de investigación y servicios realizadas por el Departamento de Protección Vegetal de la EECA de enero a abril del 2022; el cual orienta los avances de los principales rubros destacándose el cacao, café, pastos, plátano, pitahaya y otros. En los procesos de investigación en el rubro cacao bajo sistemas agroforestales se ha disponen de dos evaluación de las variables sanitarias en donde se evidencia que los sistemas agroforestales presentan incidencia altas de monilia. En el ensayo de café bajo sistema agroforestal, el sistema Bálsamo presenta la menor infestación de broca (12,2%); mientras que el sistema Erythrina presenta la mayor infestación (13,2%). En el efecto de anejos, el manejo alto convencional presenta menor incidencia de infestación de broca (11,4%), mientras que los manejos bajo orgánico y medio convencional obtienen la mayor infestación de broca (12,5 y 13,2 % respectivamente). En pitahaya se ha logrado observar que la mayor incidencia de sarna en el sistema de producción con Erythrina, seguido del tratamiento de Gliricidia, en tanto que tratamiento a pleno sol no hay incidencia. En el ensayo de control biológico de garrapata (*Rhipicephalus microplus*) con el uso de hongos entomopatógenos, el tratamiento uno (aislado 1) obtuvo el mayor valor de biocontrol (29,10 %) y el tratamiento cuatro o testigo no provocó capacidad de biocontrol. En el ensayo evaluación in vitro de aislados de *Trichoderma* spp., obtenidas en plantaciones de pitahaya sobre el crecimiento de *Alternaria* sp., se observó en los tratamientos MSP-15 y MSP-14 lograron mayor lesiones biocontroladas (41 y 35 lesiones) y el menor número de lesiones biocontroladas lo obtuvo el tratamiento TA (testigo absoluto) con 3 lesiones. En los servicios de diagnóstico se han realizado 7 análisis micológicos que corresponden a servicios externos.

## **CALIDAD DE ALIMENTOS.**

El Departamento de Calidad de Alimentos durante el primer cuatrimestre ha venido trabajando en la prestación de servicios especializados a clientes internos y externos, desarrollo de productos agroindustriales y capacitaciones a productores en frutales y derivados de cacao. Dentro de los

ensayos de investigación interna, con el DENAREF, durante este periodo se ha trabajado en la caracterización física y química de papa aérea, de chontaduro; con fruticultura, en la caracterización físico-química de pitahaya, guanábana; con forestería, en la cuantificación de calidad del cacao del SAF; con el Programa de Cacao y Café se ha fermentado cacao para realizar la cuantificación de calidad de al menos 24 materiales, en investigaciones propias se ha elaborado un borrador de protocolo para desarrollo de un vino de pitahaya roja. En lo que respecta a servicios especializados se han realizado un total de 554 análisis de clientes internos y 65 de externos. Además, en agroindustria, se han realizado a modo de prueba al menos 5 productos agroindustriales, se han capacitado en frutales a profesores, estudiantes y productores de El Chaco, y también en poscosecha y elaboración de bombones y barras de chocolates a un grupo de mujeres emprendedoras (Asociación Pura Vida) del sector de Dureno.

### 3. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS

#### TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA (NTT)

La Gestión operativa 2022 del Núcleo de Transferencia de Tecnología (NTT) de la EECA se fundamenta en el POA, atendiendo las áreas de Transferencia de Tecnología, difusión y la validación de las tecnologías generadas, que consisten en el seguimiento, manejo y evaluación de los ensayos y parcelas regionales de arrastre (sembrados en años anteriores) y en los últimos meses del 2022. En este año 2022, se viene trabajando con tres fuentes de financiamiento o proyectos: Gasto Corriente enero - abril; Proyecto FIASA: desde abril (fortalecimiento); Proyecto Musácea: Componente 5, inició en la Amazonía desde marzo. Los resultados alcanzados pese a la baja ejecución presupuestaria para la adquisición de insumos y materiales para la operatividad de las actividades de campo; sin embargo, los logros en capacitación son: 6 cursos y 193 técnicos y promotores; atención de servicios de capacitación a 738 personas a través de 25 eventos en la Estación, Granjas y apoyo de los equipos técnicos. En el componente de validación se continúa frecuentemente el seguimiento y evaluación de 17 ensayos y parcelas regionales y establecimiento de 3 nuevas parcelas de difusión de café arábica y robusta. Es importante destacar con el proyecto FIASA, se logró contratar a dos técnicos transferencistas para las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe. En el proyecto Musácea, pese a limitaciones en la parte operativa, se tienen avances importantes, ejecución de varios eventos: socialización a los diferentes actores, capacitación, selección e identificación de zonas de intervención en Sucumbíos, Orellana y Napo metas del proyecto. En la actualidad con el trabajo interdisciplinario del equipo, se han dictado 2 cursos con 65 técnicos y promotores; capacitando a 180 productores a través de talleres sobre manejo, prevención y medidas de bio control y seguridad frente al problema de Moko y amenazas de FOC R4T, seleccionando al menos 12 zonas de intervención, 17 grupos sociales de interés y se continúa trabajando de manera activa.

#### CICLO CORTO

En el caso específico del norte de la región amazónica, debido a los cambios que sufrió el sector petrolero, la actividad agropecuaria recobró importancia a través de la siembra de cultivos de ciclo corto y en el caso del arroz según la ESPAC, en la Provincia de Orellana en el año 2016 se sembraron 2.079 ha con una producción de 1.3 toneladas métricas por hectárea, del resto de provincias no existe información al respecto. Las causas de los bajos rendimientos se pueden

mencionar: uso de variedades de bajo potencial productivo poco uso de semillas certificada, variedades con bajo nivel de tolerancia a enfermedades. En el presente año se realizará la evaluación de 11 materiales promisorios, para esto se cuenta con un terreno en la provincia de Orellana cantón Francisco de Orellana predios del Colegio Padre Miguel Gamboa. Para esto se ha realizado todo el proceso de preparación del terreno y la siembra se realizará en el segundo cuatrimestre del año. En los últimos tiempos en la zona norte de la región amazónica en especial en la provincia de Orellana los productores de palma africana se han dedicado a la siembra de arroz, maíz y otros cultivos de ciclo corto en monocultivo con el uso de maquinarias arrasando con toda la flora presente en el área en especial en terrenos que antes fue sembrado de palma aceitera, lo que está ocasionando el uso de gran cantidad de pesticidas y fertilizantes químicos lo que va en desmedro de la ley de la agenda de transformación productiva que dice que en la amazonia se debe producir bajo sistemas de producción sostenible. La rotación de cultivos es una práctica que busca maximizar la productividad por unidad de superficie, optimizando el uso de los recursos. Consiste en la sucesión de diferentes cultivos en el mismo suelo a través del tiempo, la que influye en la producción de las plantas, afectando la fertilidad, la erosión, la microbiología y las propiedades físicas del suelo. El propósito de la Estación Central de la Amazonia del INIAP es desarrollar alternativas sostenibles orientadas a la solución de las necesidades productivas de los agricultores. En el primer cuatrimestre de este año en una superficie de aproximadamente 4 hectáreas se ha iniciado con la cuarta siembra en un sistema de rotación leguminosa (maní) con gramíneas (arroz, maíz)

## GRANJA EXPERIMENTAL PALORA

La Granja Experimental Palora (GEP), se encuentra en el cantón Palora, ubicada al noroccidente de la provincia de Morona Santiago, la GEP tiene como objetivo realizar actividades de investigación, validación, capacitación aplicada, producción y delegaciones institucionales, coordinadamente con los programas y departamentos de Estación Experimental Central de la Amazonía, para la implementación de tecnologías sustentables con una proyección hacia la agricultura limpia en cultivos como naranjilla, pitahaya bajo sistema agroforestal, cacao nacional, café arábigo, pastos y ganadería con un modelo de gestión de sistemas agropecuarios sostenibles y competitivos en los mercados nacionales e internacionales. Hasta la actualidad las actividades del primer cuatrimestre, enero – abril 2022, en investigación y validación se han enmarcado en cumplir cronológicamente con las evaluaciones biométricas agronómicas, sanitarias, productivas; en difusión, a dar seguimiento al establecimiento de parcelas con la tecnología de producción de pitahaya bajo sistema agroforestal y pitahaya injerta a productores Palorenses, así también, a productores ganaderos de bovinos con la tecnología de banco forrajero y silvopasturas en la parroquia Fátima y 10 de Agosto en la provincia de Pastaza; Se ha participado en reuniones como delegado de dirección como la mesa intersectorial de la pitahaya, donde se mostró a los participantes de diferentes ministerios y productores, los avances y las perspectivas de investigación en territorio, se ha coordinado acciones con GAD's Parroquiales Sinaí y Sevilla Don Bosco, para ejecutar capacitaciones en interpretación de análisis de suelos y elaboración del plan de fertilización; también se ha recibido la visita de Unidades Educativas y Asociaciones ganaderas a fin de conocer los procesos de investigación llevados en la GEP, en producción, se ha mantenido el lote ganadero con el fin de producir pie de cría. La presencia institucional en territorio ha permitido generar avances de investigación y un sustento técnico científico en la producción sostenible y agroecológica a la fuente principal de ingresos económicos y desarrollo social de la región.

## GRANJA EXPERIMENTAL DOMONO

La Granja Experimental Domono en el primer cuatrimestre ha desarrollado actividades que van acorde a cumplir con los objetivos propuestos en el POA, como son el de evaluar y conservar los diferentes ensayos de investigación, entre los clones e híbridos de cacao amazónico, banco mixto de forraje, café arábigo y robusta. En silvopasturas se continua con el establecimiento del sistema en donde hasta la fecha se lleva un avance del 75% de su implementación. Dentro de actividades articuladas con los programas y departamentos de la EECA, se ha apoyado en diferentes actividades como: “Implementación de nuevo lote de café arábigo con los 4 mejores materiales” PCC, “Implementación de materiales de maíz con potencial forrajero” Programa de Ganadería. Otro importante punto que se ha desarrollado en este periodo es la de coordinar actividades que en conjunto con la Universidad Rey Juan Carlos de España y la Universidad de Cuenca, en donde se pretende en el segundo cuatrimestre firmar un convenio donde se de las facilidades para realizar un estudio en el bosque protegido de la Granja Domono, Hoy en día se ha realizado las exploraciones en el bosque donde se ha delimitado el área que servirá para el levantamiento e investigación de las especies forestales nativas en áreas no intervenidas por el hombre.

## 4. PRODUCCIÓN Y SERVICIOS

### PRODUCCIÓN

El Departamento de Producción y Servicios de la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), en el marco de sus competencias realiza la producción de plantas de diferentes rubros que mantiene la EECA como cacao nacional, café robusto, cítricos, frutales amazónicos, maderables, pastos de corte entre otros con el único propósito de poner a disposición del sector agro productivo de la amazonia, material genético de calidad. Para lo cual la EECA a través del Departamento de Producción y Servicios mantiene, jardines clonales de rubros de interés comercial, maneja viveros registrados por Agro calidad y cuenta con la certificación en BPA para cacao nacional; además cuenta con personal calificado, lo que permite brindar calidad en los bienes y servicios ofertados. En el primer cuatrimestre del 2022, el Departamento de Producción y Servicios a generado ingresos por un monto de \$8.214,59 por venta de 89,92 toneladas de fruta de palma de aceite y 3861 plantas de cacao nacional, café robusta y cítricos. Se ha realizado el manejo agronómico de 28,2 hectáreas de cultivo de palma de aceite, se ha realizado el mantenimiento de 12000 metros cuadrados de vivero, 4 hectáreas de cacao, plátano y bambú y 2 hectáreas de jardines clonales.

### LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

El Laboratorio de Suelos y Aguas, tiene como objetivo brindar servicios de análisis físico-químico de muestras de suelos, plantas, abonos orgánicos y aguas, a disposición de organizaciones, instituciones públicas, privadas, estudiantes y productores de la Región Amazónica. Además, se contribuye en los procesos de investigación que manejan los Programas y Departamentos de la Estación, en la evaluación de nutrientes de los rubros de interés. El laboratorio dentro de los procesos de mejora continua se capacitó en el manejo de la información y plataforma SICPAS para atención de usuarios. Apoyo institucional en procesos de capacitación a técnicos del GADM Francisco de Orellana y estudiantes de la ESPOCH. La metodología utilizada corresponde a las

técnicas establecidas de forma institucional en los laboratorios de Suelos de las respectivas Estaciones Experimentales existentes a nivel nacional. Los resultados obtenidos durante el Primer Cuatrimestre, se reflejan en base a la oferta de servicios, que alcanzaron las metas institucionales de proyección de ingresos 2022, debido a la demanda del servicio de análisis de Suelos, con un total de 1065 análisis y una recaudación generada de \$5609,05. Nuestros principales clientes el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Sinaí y Sevilla Don Bosco, Cacao Export, Comité Europeo para la Formación y la Agricultura CEFA, Organpit, PECS AGRO y productores en general.

## 5. ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS

### ADMINISTRACIÓN TÉCNICA.

En el primer cuatrimestre de Enero-Abril del 2022 se cumplió con el objetivo principal de la Administración Técnica que basado en el Manual de puestos de la estructura orgánica institucional es promover el correcto funcionamiento del parque automotor, herramientas, maquinarias y equipos, así como la salvaguardia de la infraestructura de la EECA, mediante programas y actividades continuas de mantenimiento, optimizando su vida útil, dar continuidad y calidad de los servicios básicos de la EECA, mediante solicitudes de pago mensuales, gestiones oportunas, trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo y concientización de su correcto uso, contribuir a la correcta operatividad de la EECA y la administración eficiente de recursos y procesos, mediante la solicitud de certificaciones presupuestarias para adquisición de materiales y contratación de servicios, de acuerdo a un plan anual de contratación, cubriendo las necesidades operativas y mantener un ambiente óptimo para el desarrollo del trabajo diario. En este cuatrimestre las áreas libres o plantaciones dadas de baja mediante una alianza con entes privados se da cavidad a la limpieza y tumba de plantaciones de palma donde el costo y limpieza es asumido por el ente privado y el pago es el uso de la misma por un tiempo determinado en la siembra de cultivos ciclo corto. Se realiza el control y distribución del personal de campo mediante la verificación de planificaciones semanales por parte de los responsables que tienen la mano de obra a su cargo, donde un sesenta por ciento de esta mano de obra se utiliza en el área de investigación, un treinta y cinco por ciento es para el área de producción y un cinco por ciento en mantenimiento y limpieza. En el segundo cuatrimestre se cumplirá con lo establecido y se garantizará el normal funcionamiento de la EECA.

### COMPRAS PÚBLICAS.

Proceso de compras públicas encargado de adquirir bienes y/o servicios, en atención a la planificación anual de los programas y departamentos, aplicando Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, Reglamento, Resoluciones vigentes emitidas por el ente rector SERCOP y demás normativas vigentes de control interno dentro de este cuatrimestre la Estación Experimental Central de Amazonía ejecutó de Enero –abril 2022, se inició con la publicación de Plan Anual de contratación Pública (PAC) 2022 llegando a un 21.48% del total del gasto en adquisición de bienes y servicios, mediante los siguientes procedimiento de catálogo electrónico, ínfima cuantía, las adquisiciones más relevantes, adquisición de reactivos materiales para laboratorios suelos y aguas, mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, adquisición de neumáticos, adquisición de insumos agrícolas, se da cumplimiento a las recomendaciones emitidas

en los informes de la auditoría interna y externa aprobados por la contraloría general del estado en el periodo comprendido entre el 2 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2017. Del mismo modo, se realizan actividades de publicación de necesidades de ínfima cuantía, publicación en el sistema oficial de compras públicas, electrónico inclusivo, análisis comparativos, órdenes de compra, cotizaciones. Se continúa ejecutando adquisición de bienes y servicios con la finalidad de cumplir con la planificación del POA Institucional y apoya al proyecto EECA FIASA, como un reto institucional. **Recomendación.-** Dar cumplimiento a nuevas directrices para garantizar el normal funcionamiento de la investigación de transferencia y tecnología de la EECA, revisar y dar cumplimiento del Manual de procesos de contratación.

## PRESUPUESTO

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), es una entidad adscrita al ministerio rector de la política agraria, cuyos fines primordiales son: impulsar la investigación científica, la generación, innovación, validación, y difusión de tecnologías en el sector agropecuario y de producción forestal, en el ámbito de sus competencias.

De acuerdo a los objetivos institucionales, que constan en el artículo N°3 de la Ley de creación de INIAP; así como dentro de sus funciones como la expresada en el literal f) del artículo Nro. 4, del mismo documento: “Producir y comercializar semillas, básicas, registrada, pie de cría, material vegetativo mejorado o seleccionado y otros servicios para el fomento de la producción agropecuaria...”, el INIAP aporta con una amplia oferta de servicios al sector agropecuario.

**Tabla Nro. 1**

### MATRIZ INGRESOS

(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| FUENTE | DETALLE     | CODIFICADO   | RECAUDADO   | PORCENTAJE EFECTIVIDAD RECAUDACIÓN | JUSTIFICACIÓN % RECAUDADO                         |
|--------|-------------|--------------|-------------|------------------------------------|---|
| 002    | AUTOGESTIÓN | \$ 38.282,00 | \$15.426,66 | 41,13 %                            | Por la venta de bienes y prestación de servicios. |

De los \$ 38.282,00 planificado en el transcurso de primer trimestre se ha recaudado \$ 15.426,66 que corresponde al 41,13% como Estación donde se ha recaudado a nivel de Granjas Domono, Palora y EECA en la venta de frutas, plantas, animales y análisis de los laboratorios fuente de financiamiento 002, los mismos que se han planificado para su posterior ejecución mediante la adquisición de bienes para ser usados en relación al área que genera el recurso. Las actividades de gasto permanente alineadas a este programa son de **Fortalecimiento Institucional** - Gasto corriente.

Para los procesos de adquisición los involucrados como son; el Departamento de Producción y Servicios, Laboratorios de Calidad de Alimentos, Suelos y Aguas, Protección Vegetal, Granjas Experimentales Domono y Palora, permanecen en la generación de recursos para hacer uso de la asignación institucional. Las modificaciones se realizan con la finalidad de realizar ajustes en el presupuesto de la EECA para cumplir con la planificación operativa anual.

El presente informe resume las actividades desarrolladas en el primer cuatrimestre enero-abril de 2022, mismas que se han realizados de manera responsable cumpliendo al máximo con los tiempos establecidos para el cumplimiento de las mismas, el objetivo principal es para dar a conocer el desempeño de las actividades realizadas como Área de Contabilidad para ayudar a la consecución de las metas propuestas de la Institución, se ha aplicado lo establecido en la normativa del SINFIP referente al módulo de contabilidad aplicando sus reglamentos, manuales y procedimientos para la correcta aplicación de un control interno efectivo, principalmente se han desarrollado actividades con el registro del devengado en la adquisición de bienes, servicios y comisiones del personal, de igual manera se ha registrado ajustes y reclasificaciones que permitan regular las cuentas contables y poder tener saldos reales, se han revisado procesos de nómina sueldos, fondos de reserva, horas extras, décimos mensualizados y acumulados, alimentación, liquidaciones con la finalidad de que los mismos estén correctamente calculados y dentro de los plazos que la ley demanda, para el presente cuatrimestre se elaboró el archivo de revelaciones del ejercicio 2021 solicitado por el MEF en el cual se reportó la información más relevante., aspiramos para el transcurso del presente año seguir colaborando en la consecución de los objetivos y metas institucionales teniendo como principal fortaleza el compromiso y dedicación de cada uno de sus colaboradores.

## **TESORERIA**

La Unidad de Tesorería de la EECA, tiene como objetivo garantizar de manera eficiente las actividades de custodia, control, manejo y desembolso de fondos, valores y documentos. A la vez se realiza la atención permanente a usuarios internos y externos de la Estación por la venta bienes y servicios que se oferta, además de organiza el pago de las planillas de los salarios del personal que labora en la Institución, administra todos los ingresos y egresos de los diferentes fondos que se manejan al igual que las recaudaciones recibidas por diferentes conceptos, mantiene un registro actualizado de las cuentas recaudadoras; se presenta al final de cada mes un informe de movimiento de tesorería, lleva el registro y control de las cuentas bancarias, control previo de adquisición de bienes. Finalmente prevé el pago oportuno de las obligaciones de las entidades y organismos del sector público y utiliza los recursos de acuerdo con los planes institucionales y los respectivos presupuestos aprobados. Y como resultado en el I Cuatrimestre se logró la Administración de los fondos de forma oportuna, eficaz y eficiente, contribuyendo a cumplir con sus objetivos y al mismo tiempo brindar un servicio de calidad a los usuarios internos y externos.

## **GUARDALMACÉN.**

La administración e inventario del sistema de bienes y existencia “ejecutar los procesos de verificación, recepción, registro, custodia, distribución, egreso y baja de los bienes e inventarios institucionales”. Guardalmacén realiza la atención permanente a usuarios internos y externos de bodega lo cual realiza mediante documentos que contribuyen al control de esta actividad tales son: Actas de recepción bienes producto de las compras de bienes y existencias generadas por compras públicas, elaborando el detalle de existentes de bienes de consumo interno entregado por los proveedores, Pedidos de Materiales para el egreso de existencias de bodega, actas de entrega recepción en el sistema EBYE para asegurar la custodia de bienes muebles e inmuebles, informes mensuales de las existencias en bodega, una constatación anual físicas de los bienes para verificar

su estado y ubicación, Se realiza el registro de comprobantes de ingreso y egreso en talonarios numerados detallando valores de bienes de uso y consumo ingresados y egresados de bodega EECA, se ejecuta la recepción de bienes en mal estado una vez realizada la constatación física anual de bienes mediante actas de entrega recepción para su posterior proceso de baja, se constata físicamente semovientes para descarte y realiza el control de semovientes por muerte o abigeato. La administración de bodega y sus bienes tanto existencias como bienes de muebles e inmuebles se concilian con los datos manejados por el área financiera debiendo realizar dicha conciliación mes a mes. Se logra mantener administrar y mantener el orden en bodega salvaguardando los bienes de inventario, se mantiene actualizado el sistema de bienes EBYE, además de mantener un inventario en Excel en el cual se detallan otras características de los bienes, se logra controlar los productos evitando la caducidad de los mismos obteniendo de esta manera un control administrativo óptimo de los bienes pertenecientes a la Estación

## **TALENTO HUMANO.**

En la actualidad el Talento Humano es un elemento fundamental dentro de toda organización, sea ésta pública o privada. La Capacitación permite el desarrollo integral del talento humano que forma parte del Servicio Público, por medio de procesos de actualización de conocimientos, habilidades y valores, los cuales se ven reflejados en su comportamiento y actitudes frente al desempeño de sus funciones de manera eficiente y eficaz, permitiéndoles ejercer de esta forma el derecho al Buen Vivir; mientras que la Evaluación del Desempeño está basada en la comparación de los resultados alcanzados con los resultados esperados por todo los que conforman la institución. Asociado a lo antes descrito pudimos llegar a establecer las conclusiones y recomendaciones que pueden ser beneficiosas para la conducción exitosa del Talento Humano dentro de la institución a través de la Capacitación y Evaluación del Desempeño.

## **BIBLIOTECA**

La Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), cuenta con una biblioteca física, además brinda los servicios de forma virtual mediante el Repositorio Digital del INIAP, que cuenta con información sobre los trabajos de investigación que se realizan en los diferentes Programas y Departamentos de la EECA. De igual forma brinda la atención permanente a usuarios internos y externos, donde realizan sus consultas en los diferentes ejemplares que cuenta la Biblioteca de la EECA. Se realiza también el apoyo parcial en las áreas de Transferencia, Fruticultura, Ganadería, Talento Humano y en Secretaría de la Dirección.

## PROGRAMAS INVESTIGACIÓN

### RESUMEN PROGRAMA DE CAFÉ Y CACAO.

Las actividades de mejoramiento genético y desarrollo de tecnologías de cultivo del Programa de Cacao y Café (PCC) están distribuidos en 3 áreas tanto para CACAO (Híbridos, Clones y Tecnologías) como para CAFÉ (Robusta, Arábigo y Tecnologías) con un total de 44 ensayos. La mayor parte de las actividades en Estación, Granjas Experimentales y Ensayos Regionales son apoyadas directamente con fondos de Gasto Corriente de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) y se ha iniciado apoyo de FIASA. Se estima un 21.46% de avance respecto del POA dentro del primer cuatrimestre con actividades relevantes como la evaluación periódica de los ensayos de mejoramiento, establecimiento de parcelas de validación de café arábigo en la GED, evaluación de cambios de copa de cacao en la Amazonía Norte, en coordinación con P/D de la EECA y apoyo de ONGs. Se mantienen los ensayos con las labores de manejo de la sombra temporal y permanente, control mensual de malezas, registros de datos agronómicos, sanitarios y productivos de acuerdo a la etapa fenológica en la que se encuentra los diferentes cultivos de cacao y café en cada uno de los ensayos.

1. **Programa de Cacao y Café**
2. **Director de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA):**  
M.Sc. Carlos Caicedo V.
3. **Coordinador Nacional I+D+i:** Dr. Rey Loor
4. **Responsable del Programa en la EECA:** M.Sc. Cristian Subía G.
5. **Equipo técnico multidisciplinario I+D (Personal del programa):**

Ing. Darío Calderón  
Agr. Diego Ramírez  
Agr. Byron Yaguana  
Agr. Freddy Angamarca  
Agr. Ángel Verdezoto  
Agr. Jairo Valarezo  
Agr. Stalin Arguello  
Agr. Edison Guerrero.

**6. Proyectos:**

- 6.1 Gasto Corriente: Mejoramiento Cacao y Café, SAFs
- 6.2 INIAP-CIRAD-MUSE. Identificación y mejoramiento de cacao de la Amazonía
- 6.3 Investigación y difusión de tecnologías para la producción agroecológica y bienestar de las familias de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (CTEA)

**7. Socios estratégicos para investigación:**

- ✓ Colegios Técnicos en el Panguí – Zamora Chínchipe (Col. Ecuador Amazónico) y en las parroquias de Santiago (Col. Jaime Roldós Aguilera) y San José (Col. Real Audiencia de Quito) de Tiwintza – Morona Santiago.
- ✓ ONGs: CEFA, ENGIM

**8. Publicaciones:**

- ✓ Mooney, D.F.; Swinton, S.M.; Subía, C.; Peralta, E. Returns to Disease Resistance Research When Pest Management Is an Option. Sustainability mar 2022, 14, 2859.

**9. Participación en eventos de difusión científica, técnica o de difusión:**

- ✓ En el primer cuatrimestre no se ha participado en eventos de difusión

**10. Hitos/Actividades por proyecto establecidas en el POA:**

Las actividades de mejoramiento genético y desarrollo de tecnologías de cultivo del Programa de Cacao y Café (PCC) están distribuidos en 3 áreas tanto para CACAO (Híbridos, Clones y

Tecnologías) como para CAFÉ (Robusta, Arábigo y Tecnologías). La mayor parte de las actividades en Estación, Granjas Experimentales y Regionales son apoyadas directamente por Gasto Corriente de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA); con FIASA se avanza en la siembra o establecimiento de parcelas de validación de café arábigo en la GED, junto con Transferencia de Tecnología y el CEFA se evalúan las parcelas de cambio de copa de cacao en la Amazonía Norte.

Se mantienen los ensayos con las labores de manejo de la sombra temporal y permanente, control de malezas y se realizan las evaluaciones agronómicas, sanitarias y productivas de acuerdo a la etapa fenológica en la que se encuentra los diferentes cultivos de cacao y café tanto a nivel de estación como en los ensayos regionales.

## **10.1. INVESTIGACIÓN EN CACAO**

Para cumplir el objetivo de identificar los mejores materiales de cacao con potencial productivo y baja incidencia de enfermedades se aprovecha la variabilidad existente en la descendencia natural así como se trabaja con cruza dirigidas.

### **10.1.1. HÍBRIDOS DE CACAO**

#### **Evaluación de híbridos de Cacao de la Colección Amazonía Sur I en la GED**

La administración de la Granja y su equipo técnico realiza el control de malezas del ensayo y reportó las evaluaciones bimensuales (enero y marzo) de producción. Se visitó de parte de los técnicos de la EECA a la colección y se realizaron podas de mantenimiento y fertilización a los árboles seleccionados con atributos especiales de sabor, con el fin de obtener mazorcas para pruebas de microfermentación y sean enviadas a Francia para pruebas de catación todo esto dentro del marco del convenio CIRAD.

#### **Evaluación de híbridos de Cacao en los colegios de Tiwintza y el Pangui (ASII)**

Se han realizado visitas de seguimiento, mantenimiento y evaluación de los ensayos de descendencias de cacao que se mantienen en el Colegio Ecuador Amazónico del Pangui y en los colegios de Tiwintza: Real Audiencia de Quito en San José y Jaime Roldós en Santiago. Así como también se ha interactuado de manera directa con los docentes y estudiantes del 2do y 3ero de bachillerato de estos colegios realizando inducciones sobre el registro de datos, podas y reconocimiento de las enfermedades presentes en el cultivo.

#### **Evaluación de híbridos de Cacao Nacional en la GEP y en la EECA (ASII)**

Se mantienen en la GEP y en la EECA los ensayos de materiales obtenidos de semilla en las expediciones hacia Pangui y Tiwintza. Durante el primer cuatrimestre del presente año se realizaron las evaluaciones mensuales de las variables productivas y sanitarias en cada uno de estos ensayos en la EECA, mientras que de la GEP se reportaron dos evaluaciones productivas de los ensayos de descendencias de colectadas en el Pangui.

### **Evaluación de híbridos de Cacao Nacional en el colegio técnico de Taisha y en la comunidad de Kapawi (ASIII)**

Se realizaron dos visitas técnicas a Taisha, a la Unidad Educativa Los Ángeles, donde se encuentra establecida la colección de descendencias colectadas en la zona; se realizó la evaluación productiva y sanitaria de los árboles que presentaban mazorcas maduras al momento de la visita.

El seguimiento del ensayo en la localidad de Kapawi de manera presencial no se la ha podido realizar por la poca disponibilidad de recursos para pagar un viaje de los técnicos al sector, hasta la actualidad está siendo conservada y mantenida por los propios comuneros del sector con quienes se mantiene comunicación de manera periódica.

### **Evaluación de descendencias de Cacao Nacional ASIII en la EECA**

Se realizaron los controles mecánico y químico de las malezas, se realizó la evaluación agronómica y la poda, en el ensayo de las descendencias de cacao provenientes de Taisha y Kapawi, así también se realizó la evaluación de las características morfológicas y microfermentaciones de varios árboles que presentaron mazorcas.

### **Evaluación de Híbridos Dirigidos en finca de productor (Sacha 4)**

Se realizaron evaluaciones productivas y sanitarias mensuales de 100 plantas obtenidas de hibridación dirigida con materiales de la finca del productor. El mantenimiento de la parcela lo realiza el dueño de la finca.

### **Evaluación de Híbridos Dirigidos provenientes de cruza colección ASI**

Se realizó el mantenimiento orientado principalmente al manejo de la sombra y los controles manuales de las malezas presentes en el ensayo de híbridos provenientes de cruza dirigidas realizadas en los materiales de la GED. Se realizó la evaluación agronómica en todas las plantas del ensayo.

## **10.1.2. CLONES DE CACAO**

### **Evaluación de clones de cacao de la colección de la Amazonía Sur I**

En la GED bajo responsabilidad del equipo técnico local se continúa con la evaluación de la producción y sanidad registrando con frecuencia bimensual el número de mazorcas sanas, enfermas, cherelles y el peso fresco por planta del ensayo de clones obtenidos de la expedición 2010, además de la poda de mantenimiento.

En el grupo de materiales clonales que se conservan como réplica en la EECA, se realizan labores de mantenimiento como control de malezas y las evaluaciones mensuales.

### **Evaluación clones de cacao de la colección de la Amazonía Sur II en la EECA**

En la EECA se cumplen con las labores culturales de mantenimiento del ensayo de clones de cacao provenientes del Pangui, San José y Santiago de Tiwintza. Se realiza la evaluación productiva mensual de los clones con un total de cuatro evaluaciones en el periodo del presente informe.

### **Evaluación de clones de cacao de la colección de la Amazonía Sur II in situ**

En el Pangui se realizó el seguimiento del ensayo de clones locales de cacao sembrado en un lote de la empresa AROMAZ, donde en el primer cuatrimestre se realizó la evaluación productiva y sanitaria y la poda de formación.

En los colegios de Real Audiencia de Quito y Jaime Roldós Aguilera se encuentran en desarrollo 18 y 19 clones respectivamente. Se han realizado mantenimiento de las malezas.

### **Evaluación clones de cacao de la colección de la Amazonía Sur III en la EECA**

En la EECA se realizó la injertación de patrones establecidos en campo en aquellos genotipos que fueron sembrados con un número de plantas inferior a cinco de los clones disponibles con el fin de mantener la colección realizada en Taisha y Kapawi en el 2019. El control de malezas se realiza de forma manual con la elaboración de coronas, la chiapa mecánica y el mantenimiento de la sombra temporal.

### **Evaluación de clones promisorios de cacao de la Amazonía Norte**

Se realizan labores de mantenimiento y control de malezas del ensayo de clones promisorios identificados en la EECA y en la Amazonía Norte. Se realizó la poda y las evaluaciones productivas en el presente periodo, se han tomado muestras de mazorcas de 26 de los 30 materiales presentes en la colección a las cuales se les realizó la evaluación morfológica y con el equipo de Calidad de Alimentos de la EECA, se han realizado microfermentaciones para determinar la calidad organoléptica de estos genotipos.

### **Establecimiento de colección de trabajo de clones promisorios de cacao de Napo y Orellana**

En la EECA se mantiene una pequeña colección con 5 plantas de 21 clones con características de interés provenientes de Napo y Orellana con el fin de mantenerlos como fuente de varetas para estudios futuros.

### **Evaluación regional de clones superiores de cacao adaptados a la RAE**

Se continúa con el registro de datos productivos y sanitarios mensuales por parcela en el ensayo de clones superiores de cacao, que se mantienen en la EECA como Parcela Demostrativa y se realiza la eliminación periódica de frutos enfermos.

En la GEP se continúa con la evaluación mensual de datos productivos en los clones y las actividades de mantenimiento las realiza el personal de la granja.

En Pacayacu se realizaron las evaluaciones productivas y sanitarias en el presente cuatrimestre.

En el ensayo de Río Negro en Tungurahua se realizaron visitas de seguimiento y las evaluaciones productivas de los clones en estudio.

### **10.1.3. TECNOLOGÍAS DE CACAO**

#### **Evaluación de clones promisorios de cacao bajo diferentes arreglos agroforestales**

Se han realizado las evaluaciones de las variables productivas y sanitarias de las microparcels de clones promisorios establecidos en los diferentes arreglos agroforestales con dos manejos del cultivo.

#### **Ensayo de Fertirrigación**

Se apoyó con personal del programa para dos evaluaciones de la producción y sanidad de mazorcas en el ensayo que lo maneja Producción y Protección Vegetal.

#### **Ensayos agroforestales de cacao Napo**

Se realizó una visita de seguimiento a inicios de año, las actividades de mantenimiento de los SAFs han sido realizadas por el programa de Forestería.

#### **Ensayos de cambio de copa de cacao bajo Sistema Agroforestal**

En los ensayos de cambios de copa de Huiruno, Huaticocha (Orellana), General Farfán, Dureno y Shushufindi (Sucumbíos), se realizaron las evaluaciones productivas y sanitarias de estos ensayos.

## **10.2. INVESTIGACIÓN EN CAFÉ**

### **10.2.1. INVESTIGACIÓN EN CAFÉ ROBUSTA**

#### **Evaluación de clones de café robusta**

En la EECA se mantiene con actividades de control mecánico y químico de malezas el ensayo de 38 clones, se realizó la propagación de estos materiales para obtener plantas para futura resiembra de este ensayo el cual comenzó su proceso de rehabilitación mediante una recepa.

Se mantiene en campo la colección de 24 clones que se encuentra recepado y en el próximo cuatrimestre se hará la selección de brotes que formarán la futura planta.

#### **Evaluación de híbridos de café robusta obtenidos de cruas dirigidas EETP**

En la Granja San Carlos de la EECA, se realizan labores de control de malezas en el ensayo de individuos provenientes de cruas realizadas en la EETP y se realizaron evaluaciones mensuales de las variables productivas para cada uno de los individuos en estudio.

#### **Evaluación regional de clones promisorios de café robusta**

En el ensayo de 20 clones promisorios de café robusta establecido en la GED, se realizó la selección de brotes dejando dos brotes por planta, se realizaron fertilizaciones edáficas y resiembras en las plantas fallas.

En Cascales, se realizó el control frecuente de malezas, se registraron las variables sanitarias y productivas de los clones en estudio y se realizó la atención a un grupo de productores de café del cantón Sucumbíos.

En el sector el Eno se realizó el establecimiento de un ensayo compuesto por 6 clones promisorios como parcela demostrativa. El mantenimiento de este ensayo lo realiza el productor dueño del predio.

### **10.2.2. INVESTIGACIÓN EN CAFÉ ARÁBIGO**

#### **Evaluación de variedades de café arábigo adaptados a la RAE**

En las Granjas Experimentales se realiza el control de malezas de los ensayos que fueron recepados y las cuatro mejores variedades seleccionadas en el ensayo de la GED, fueron establecidos como parcelas demostrativas en la GED.

### **10.2.3. TECNOLOGÍAS EN CAFÉ ROBUSTA**

#### **Evaluación de clones promisorios de café bajo diferentes arreglos agroforestales**

Se realizaron las evaluaciones de las variables productivas de las microparcels de clones promisorios establecidos en los diferentes arreglos agroforestales con dos manejos del cultivo.

## **11. RECOMENDACIONES**

Ajustar la planificación de acuerdo a las limitantes que existen, tratando de eficientizar el tiempo y afectando lo menos posible a la calidad de la investigación.

12. Anexos:

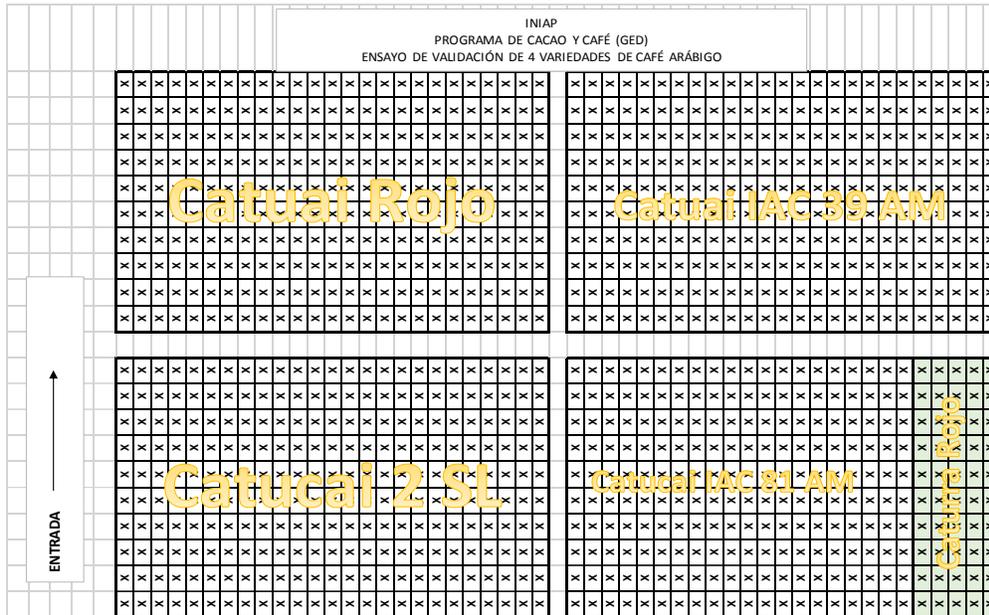


Imagen 1. Croquis de variedades de café arábigo establecidos en GED ANEXO DE FOTOGRAFÍAS

CACAO



Foto 1. Evaluación de morfológica de mazorcas, EECA.



**Foto 2. Ensayo de híbridos de cacao, EECA.**



**Foto 3. Ensayo de descendencias de cacao Taisha y Kapawi, EECA.**

## CAFÉ ROBUSTA



**Foto 4. Recolección de brotes para propagar plantas clonales – EECA.**



**Fotos 5. Ensayo de híbridos de café robusta, EECA.**

## CAFÉ ARÁBIGO



**Foto 6. Ensayo de café arábigo después de la recepa, GED.**



**Foto 7. Ensayo de variedades seleccionadas de café arábigo, GED.**

## 1.1. Resumen Fruticultura

### 1.1.1. Financiamiento

Las actividades del programa de fruticultura son financiadas con el presupuesto de gasto corriente y FIASA.

### 1.1.2. Equipo técnico del Programa o Departamento

El programa está conformado por las siguientes personas:

Mgs. Yadira Vargas (Responsable del programa).  
Ing. Jessica San Miguel  
Ing. Ángel García  
Agr. Wilson Alcívar  
Agr. Enrique Alcívar  
Agr. Mario Ninabanda

Todos los programas y departamentos de la Estación trabajan de manera articulada, el programa de fruticultura interactúa mayoritariamente con los departamentos de Calidad de Alimentos, Protección Vegetal, Granja Experimental Palora y Forestería. Además, se recibe el apoyo Programa Nacional de Fruticultura.

### 1.1.3. Principales resultados del programa o departamento

- ✓ En mejoramiento genético en naranjilla, se identifica segregantes con potencial agronómico, identificándose materiales por rendimiento, calidad de fruta (color de pulpa, sólidos solubles y pardeamiento) y dos por rendimiento, estos materiales son enviados para su propagación in vitro.
- ✓ Se cuenta con una progenie de naranjilla y cuatro de pitahaya.
- ✓ Se están realizando dos tesis de posgrado en fenología e índices de madurez del fruto de pitahaya amarilla y germinación de polen de especies de pitahaya roja.
- ✓ Se continúa evaluando el comportamiento agronómico en plantaciones con tutores vivos.
- ✓ Se continúa evaluando la investigación: tres niveles de fertilización en un SAF pitahaya amarilla, se evalúa fenología, índices de madurez y comportamiento agronómico.
- ✓ Se da seguimiento a una parcela de pitahaya amarilla cultivada en un sistema agroforestal mixto (callejones y tutores vivos) en finca de productor.
- ✓ Se evalúa la parcela de pitahaya injerta en la GEP.
- ✓ En guanábana injerta y a pie franco se realiza poda para la estimulación de botones florales.
- ✓ En guaba en el SAF café se evalúa la producción, aporte de biomasa y hojarasca.
- ✓ Se continúa con el manejo agronómico de los frutales amazónicos en la EECA.
- ✓ Y se cumple con las actividades complementarias solicitadas por la máxima autoridad.
- ✓ Se ha participado en reuniones con productores de pitahaya en Orellana.

**1. Programa:** Fruticultura

**2. Director de la estación experimental:** Ing. Carlos Caicedo, MSc.

**3. Responsable del programa en la estación experimental:** Ing. Yadira Vargas, Mg.

**4. Equipo técnico multidisciplinario I+D:**

- Jessica Sanmiguel, Ing. Agrónomo.
- Ángel García, Ing. Agrónomo.
- Wilson Alcívar, Agr. Trabajador agrícola.
- Enrique Alcívar, Agr. Trabajador agrícola.
- Mario Ninabanda, Agr. Trabajador agrícola.

**4.1 Colaboradores:**

- William Viera, MSc. Coordinador Nacional Fruticultura
- Julio Macas, Mg. Administrador de la GEP
- Leider Tinoco, Mg. Programa de Forestería
- Jimmy Pico, MSc. Departamento de Protección Vegetal
- Armando Burbano, Mg. Laboratorio de Calidad de Alimentos

**5. Financiamiento:** Gasto corriente, Estación Experimental Central de la Amazonía.

**6. Proyectos:** NA

**7. Socios estratégicos de la investigación:** NA

**8. Publicaciones:** NA

**9. Participación en eventos de difusión científica:** NA

**10. Propuestas presentadas:**

Fontagro: “Procesos de apropiación de innovaciones tecnológicas para la producción sostenible y resiliente de pitahaya en la Amazonía Ecuatoriana y Peruana”

## **Producto 1. Progenie proveniente de cruzamientos dirigidos de naranjilla y pitahaya.**

**Actividad 1.** Cruzamientos dirigidos de naranjilla y pitahaya y obtención de progenie.

**Responsables:** Yadira Vargas, Jessica Sanmiguel, Angel Garcia

**Colaboradores:** Agrs. Wilson Alcívar, Enrique Alcívar, Mario Ninabanda.

### **Antecedentes**

La evaluación y obtención de nuevos materiales mejorados de naranjilla y pitahaya es uno de los objetivos principales de la investigación permanente para el Programa de Fruticultura, y está enfocada a la solución de problemas que afectan la productividad, como la incidencia de plagas principalmente, calidad de la fruta y problemas de incompatibilidad. Por ello, las selecciones de nuevos materiales deben reunir características de alta productividad, resistencia a las principales plagas de suelo y foliares, con frutos de tamaño comercial, color de pulpa y tener la rusticidad suficiente para adaptarse a un manejo de bajo uso de insumos (Revelo, *et al.*, 2010). Ante ello, se debió estudiar las polinizaciones cruzadas entre todos los cruces posibles y analizar las posibles coincidencias de las polinizaciones en el tiempo.

### **Objetivo.**

- ✓ Realizar polinizaciones dirigidas para la obtención de progenie (semilla).

### **Metodología**

A finales del año 2017, se recolectaron estacas de los materiales seleccionados de naranjilla con el propósito de obtener plantas madre para la obtención de semilla híbrida. Las estacas se trasladaron al vivero de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), ubicada a 282 m s.n.m., temperatura promedio de 28°C y precipitación promedio de 3100 mm, longitud 9960335 y latitud 291013. Se realizó en proceso de injertación sobre *S. arboreum*. La siembra se realiza en las calles de la parcela de frutales amazónicos, a partir de los cinco meses de edad después de trasplante se inicia con la colocación de bolsas en las flores antes de su apertura, la tarde previa al proceso de polinización se recolectan las flores, se deja unas horas para que la flor se seque y evitar que el polen de humedezca, al día siguiente máximo hasta las 10 de la mañana se realizan las polinizaciones dirigidas entre los materiales. Para las pruebas de autopolinización y polinización cruzada, se utiliza la metodología propuesta por Lagos, Bacca, Herrera y Delgado (2015) y Sotomayor, Chico y Viera (2016).

En la pitahaya roja pulpa roja se ha detectado incompatibilidad en algunos materiales, especialmente porque el éxito de los programas de mejoramiento genético depende del porcentaje de viabilidad del polen, cuando el porcentaje de viabilidad es del 50% los materiales pueden ser utilizados como progenitor masculino, entre 30% y 50% puede utilizar como progenitor masculino y femenino y menor que 30% se utiliza como progenitor femenino (Oviedo, 2000). Para conocer el porcentaje de germinación de los granos de polen de pitahaya roja se utilizará la metodología propuesta por Li et al., (2020) que consiste en evaluar la germinación de polen en un medio de sacarosa y agar; además, se almacenará el polen de pitahaya roja a temperatura de 4°C y

temperatura ambiente (25°C) en tres periodos de tiempo (24, 48 y 72 horas). Los materiales de pitahaya roja: 1) Pitahaya roja pulpa roja (1); 2) Pitahaya roja pulpa roja lisa (2); 3) Pitahaya roja pulpa roja Churona (3); 4) Pitahaya roja pulpa blanca (4).

### Actividades

- ✓ Se realiza fertilización en el primer trimestre del año.
- ✓ Se realiza controles fitosanitarios cada 15 días.
- ✓ Se realiza cuatro controles de malezas.
- ✓ Se realiza cruzamientos dirigidos en pitahaya y se obtiene progenie.
- ✓ Se siembra la progenie en macetas.
- ✓ Se evalúa los diferentes estados florales de cuatro materiales de pitahaya roja (1, 2, 3 y 4).
- ✓ Se elaboró protocolo de investigación de estudio de viabilidad y germinación de polen de pitahaya roja.
- ✓ Se recolectó granos de polen de los cuatro materiales en los diferentes períodos de apertura floral para determinar la germinación de polen.

### Resultados preliminares.

Ensayo en ejecución. A continuación, se adjunta algunas polinizaciones dirigidas realizadas en pitahaya.

| Cruces | Progenitor masculino | Progenitor femenino  |
|--------|----------------------|----------------------|
| 1      | Carne roja           | Carne roja           |
| 2      | Carne blanca         | Carne roja           |
| 3      | Carne roja           | Carne blanca         |
| 4      | Carne roja - pálida  | Carne blanca         |
| 5      | Carne roja - pálida  | Carne roja - pálida  |
| 6      | Carne blanca         | Carne roja - pálida  |
| 7      | Carne roja           | Carne roja - pálida  |
| 8      | Carne roja - pálida  | Carne roja           |
| 9      | Carne roja           | Carne roja - churona |
| 10     | Carne roja - churona | Carne roja - churona |
| 11     | Carne roja - pálida  | Carne roja - churona |
| 12     | Carne blanca         | Carne roja - churona |
| 13     | Carne roja - churona | Carne roja           |
| 14     | Carne roja - churona | Carne blanca         |
| 15     | Carne roja - churona | Carne roja - pálida  |

### Referencias

- Antonini, A.C., Robles, W.G., Tessarioli, J.N. y Kluge, R. (2002). Capacidad productiva de cultivares de berinjela. *Hortic. Bras*, 20 (4), 646-648.
- Blat, S.F., Braz, L.T. y Arruda, A.S. (2007). Avaliação de híbridos duplos de pimentão. *Hortic. Bras*, 25 (3), 350-354.

Fiallos, J. (2000). Naranjilla INIAP-Palora. Híbrido inter-específico de alto rendimiento, Quito, Ecuador.

Lagos, T., Bacca, T., Herrera, D. y Delgado, J. (2015). Biología reproductiva y polinización artificial del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt). *Bol. Cinet.Mus.Hist.Nat*, 19(2), 60-73.

Li, J., Shi, H., Huang, X., Wang, Y., Junsheng, Z., Dai, H., & Sun, Q. (2020). *Pollen germination and hand pollination in pitaya (Hylocereus undatus)*. <https://doi.org/10.21203/rs.2.22205/v1>

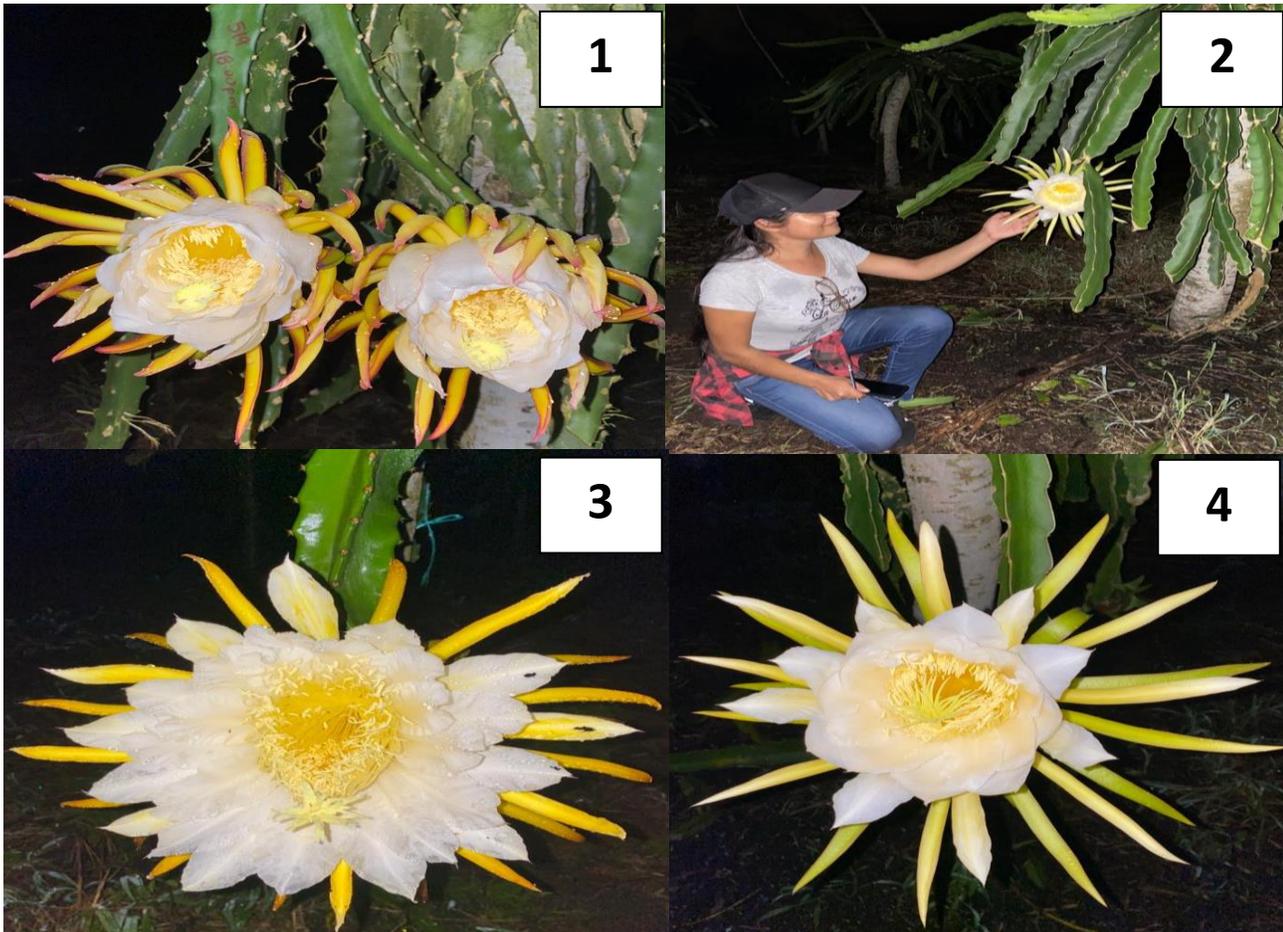
Anexos



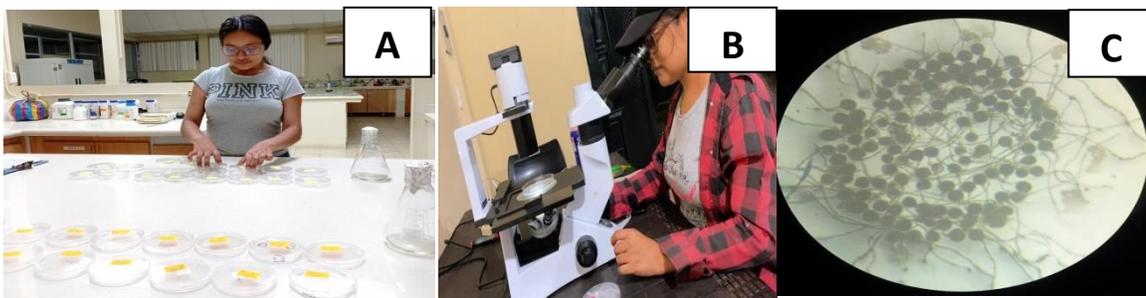
Foto 1 – 3. Refrescamiento de segregantes de naranjilla en campo.

|   |  |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
|---|--|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|--|--|--|---|---------------------|--|-----------------------|--------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|---|
|  <p>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias</p> <p><b>INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</b><br/> <b>ESTACION EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONIA</b><br/> <b>PROTOCOLO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>TITULO DE LA ACTIVIDAD:</b></td> <td>Evaluación in vitro de la viabilidad y germinación de granos de polen de pitahaya roja pulpa roja (<i>Hylocereus polyrhizus</i>), en el Cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana.</td> </tr> <tr> <td><b>LOCALIZACION DE LA ACTIVIDAD:</b></td> <td>Provincia: Orellana<br/>Cantón: La Joya de los Sachas<br/>Parroquia: San Carlos</td> </tr> <tr> <td><b>RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD:</b></td> <td>Ing. Yaldir Vargas, Programa de Fruticultura.<br/>David Maibel Lupo Montalván, Egresada de la ESPOCH</td> </tr> <tr> <td><b>EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO:</b></td> <td>Ing. Jessica Suanigal, Programa de Fruticultura.</td> </tr> <tr> <td><b>COLABORADORES DE LA INVESTIGACION (externos):</b></td> <td>Ing. Rodrigo Salazar, <u>Investigador Académico</u>.<br/>Ing. Amanda Rosillo, <u>Tutor Académico</u>.</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD:</b></td> <td>03 de mayo del 2022</td> </tr> <tr> <td><b>FECHA DE TÉRMINO DE LA ACTIVIDAD:</b></td> <td>03 de agosto del 2022</td> </tr> <tr> <td><b>PRESUUESTO:</b></td> <td>\$6.127,00 USD</td> </tr> <tr> <td><b>ÁREA DE INVESTIGACION:</b></td> <td>Incremento de la productividad</td> </tr> <tr> <td><b>LÍNEA DE INVESTIGACION:</b></td> <td>Mejoramiento genético</td> </tr> </table> | <b>TITULO DE LA ACTIVIDAD:</b>   | Evaluación in vitro de la viabilidad y germinación de granos de polen de pitahaya roja pulpa roja ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ), en el Cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana. | <b>LOCALIZACION DE LA ACTIVIDAD:</b> | Provincia: Orellana<br>Cantón: La Joya de los Sachas<br>Parroquia: San Carlos | <b>RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD:</b> | Ing. Yaldir Vargas, Programa de Fruticultura.<br>David Maibel Lupo Montalván, Egresada de la ESPOCH | <b>EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO:</b> | Ing. Jessica Suanigal, Programa de Fruticultura. | <b>COLABORADORES DE LA INVESTIGACION (externos):</b> | Ing. Rodrigo Salazar, <u>Investigador Académico</u> .<br>Ing. Amanda Rosillo, <u>Tutor Académico</u> . | <b>FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD:</b> | 03 de mayo del 2022 | <b>FECHA DE TÉRMINO DE LA ACTIVIDAD:</b> | 03 de agosto del 2022 | <b>PRESUUESTO:</b> | \$6.127,00 USD | <b>ÁREA DE INVESTIGACION:</b> | Incremento de la productividad | <b>LÍNEA DE INVESTIGACION:</b> | Mejoramiento genético |  <p>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias</p> <p><b>1. TÍTULO DE LA ACTIVIDAD</b></p> <p>Evaluación in vitro de la viabilidad y germinación de granos de polen de pitahaya roja pulpa roja (<i>Hylocereus polyrhizus</i>), en el Cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana.</p> <p><b>2. ANTECEDENTES</b></p> <p>La pitahaya roja pulpa roja (<i>Hylocereus sp.</i>) es una planta que se cultiva principalmente en países asiáticos (Ortega Hernández et al., 2018), esta fruta presenta alto contenido de nutrientes, ácido ascórbico y betalaina, que son pigmentos utilizados como colorantes, incrementando el interés de su producción y comercialización, especialmente por la parte agroindustrial (Verona-Ruiz et al., 2020). Además, presenta características nutricionales (vitaminas, compuestos fenólicos, etc.) que ha provocado que se incrementen su consumo como fruta fresca o como valor agregado (deshidratada, pulpa congelada, jugos, jarabes, vinos, helados, mermeladas, salmas, etc.) (Herrera &amp; Bascanes, 2017).</p> <p>En Ecuador, en la Región Amazónica se cultiva pitahaya roja de carne blanca (<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton &amp; Rose) y una diversidad de pitahaya roja pulpa roja (<i>Hylocereus sp.</i>) con escasos estudios de comportamiento agronómico, morfología floral y estudios de viabilidad de los granos de polen (Pereira et al., 2021). En la provincia de Orellana especialmente en el cantón La Joya de los Sachas la producción de pitahaya está incrementando, así como su exportación. Sin embargo, se ha detectado incompatibilidad en algunos materiales, de aquí la importancia de solucionar este problema, mejorar la calidad del polen y conseguir híbridos con mejores características agronómicas. Especialmente porque el éxito de los programas de mejoramiento genético depende del porcentaje de viabilidad del polen, cuando el porcentaje de viabilidad es del 50% los materiales pueden ser utilizados como progenitor masculino, entre 30% y 50% puede utilizarse como progenitor masculino y femenino y menor que 30% se utiliza como progenitor femenino (Oviedo, 2000). Además, se ha determinado que factores abióticos, cuando la temperatura supera los 35°C la viabilidad de polen es del 10% y cuando la temperatura es de 25°C la viabilidad y germinación de los granos de polen es mayor al 61% (Chai &amp; Chang, 2002). In vitro, se ha determinado que la viabilidad de polen es del 63% cuando se conserva a una temperatura de 4°C y con humedad relativa del 70%; sin embargo, la viabilidad es disminuyendo al pasar los meses (Bosco-Estev, 2018).</p> |  <p>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias</p> <p>A nivel in vitro para evaluar la viabilidad de granos de polen se utiliza la técnica de tinción, que reacciona con los componentes celulares de los granos de polen provocando que los granos de polen viables adquieren un color rojo intenso y cuando el polen no es viable la coloración es menos intensa (Yousef (The Joum et al., 2018; Naves et al., 2012). En cambio, para la germinación de los granos de polen se preparan un medio de cultivo con elementos orgánicos e inorgánicos que ofrecen a los granos de polen condiciones similares al de una estructura floral femenina (Pereira et al., 2021). Sin embargo, la germinación de los granos de polen está influenciada por la estabilidad del tubo, composición y concentración del medio, temperatura, tiempo de incubación, estado de desarrollo de la flor, método de recolección y condiciones de almacenamiento (Sharifi et al., 2017). Los autores Pereira et al., (2021) señalan que la mejor germinación de polen (97%) y aumento del tubo polínico de <i>H. polyrhizus</i> ocurre cuando se utiliza 100 g L<sup>-1</sup> de sacarosa, 518 mg L<sup>-1</sup> de nitrato de calcio y 636 mg L<sup>-1</sup> ácido bórico, con un pH en 5 y en un medio solidificando 6 g L<sup>-1</sup> de agar; y, para <i>H. undatus</i> el medio debe estar compuesto por 100 g L<sup>-1</sup> de sacarosa, 616 mg L<sup>-1</sup> de Nitrato de calcio, 619 mg L<sup>-1</sup> de ácido bórico, 6 g L<sup>-1</sup> de agar y pH 6.</p> <p><b>3. JUSTIFICACION (Máximo 500 palabras)</b></p> <p>La pitahaya roja pulpa roja (<i>Hylocereus spp.</i>) llamada también como fruta del dragón perteneciente a la familia de las cactáceas, originaria de continente americano y distribuida a diversos países entre ellos México, Argentina, países Asiáticos, Ecuador, entre otros más (Verona-Ruiz et al., 2020).</p> <p>En Ecuador se cultiva desde hace años, encontrándose en zonas de Guayas, Morona Santiago y Manabí. Debido al crecimiento de la demanda, la producción registrada de pitahaya se ha expandido a otras provincias del país, siendo Morona Santiago la provincia que presenta un mayor porcentaje de producción del 65 %, seguido de Manabí con el 8 % y Pichincha con el 5,5 % y en un porcentaje mínimo la Provincia de Orellana (Agricultural, 2022).</p> <p>El incremento de la demanda ha propiciado una rápida pérdida de diversidad. Esto exige establecer un equilibrio entre el aprovechamiento y la conservación, lo cual implica la definición de estrategias que involucren aspectos ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos específicos para cada zona, sobre todo ante la falta entre los</p> |
| <b>TITULO DE LA ACTIVIDAD:</b>  | Evaluación in vitro de la viabilidad y germinación de granos de polen de pitahaya roja pulpa roja ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ), en el Cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana. |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>LOCALIZACION DE LA ACTIVIDAD:</b>  | Provincia: Orellana<br>Cantón: La Joya de los Sachas<br>Parroquia: San Carlos  |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD:</b>  | Ing. Yaldir Vargas, Programa de Fruticultura.<br>David Maibel Lupo Montalván, Egresada de la ESPOCH  |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO:</b>   | Ing. Jessica Suanigal, Programa de Fruticultura.   |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>COLABORADORES DE LA INVESTIGACION (externos):</b>  | Ing. Rodrigo Salazar, <u>Investigador Académico</u> .<br>Ing. Amanda Rosillo, <u>Tutor Académico</u> .   |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD:</b>   | 03 de mayo del 2022  |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>FECHA DE TÉRMINO DE LA ACTIVIDAD:</b>  | 03 de agosto del 2022  |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>PRESUUESTO:</b>  | \$6.127,00 USD   |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>ÁREA DE INVESTIGACION:</b>   | Incremento de la productividad   |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |
| <b>LÍNEA DE INVESTIGACION:</b>  | Mejoramiento genético  |  |                                      |   |                                      |   |                                   |  |  |  |   |                     |  |                       |                    |                |                               |                                |                                |                       |   |   |

Foto 4. Elaboración de protocolo de investigación.



**Foto 5-8.** Estados florales de los cuatro materiales de pitahaya roja. 1 pitahaya roja pulpa roja; 2 pitahaya roja pulpa roja lisa; 3 pitahaya roja pulpa roja churona; 4 pitahaya roja pulpa blanca.



**Foto 9-11.** Determinación de viabilidad y germinación de granos de polen de los cuatro materiales de pitahaya roja. **A** medio de cultivo; **B** observación en microscopio; **C** viabilidad y germinación.



**Foto 12 -14.** Cruzamiento dirigido en materiales de pitahaya y frutos producto de este estudio.

## **Producto 2. Plantas procedentes de autopolinización de naranjilla y pitahaya.**

**Actividad 1.** Realización de autopolinizaciones en naranjilla y pitahaya y obtención de progenie (semilla) autopolinizada.

**Responsables:** Yadira Vargas, Jessica Sanmiguel, Ángel García.

**Colaboradores:** Agrs. Wilson Alcívar, Enrique Alcívar, Mario Ninabanda.

### **Antecedentes**

La evaluación y obtención de nuevos materiales mejorados de naranjilla y pitahaya es uno de los objetivos principales de la investigación permanente para el Programa de Fruticultura, y está enfocada a la solución de problemas que afectan la productividad, como la incidencia de plagas principalmente, calidad de la fruta y problemas de incompatibilidad. Por ello, las selecciones de nuevos materiales deben reunir características de alta productividad, resistencia a las principales plagas de suelo y foliares, con frutos de tamaño comercial, color de pulpa y tener la rusticidad suficiente para adaptarse a un manejo de bajo uso de insumos (Revelo, *et al.*, 2010). Ante ello, se debió estudiar las polinizaciones cruzadas entre todos los cruces posibles y analizar las posibles coincidencias de las polinizaciones en el tiempo.

## Objetivo

- ✓ Realizar la autopolinización en la progenie obtenida en al P1.

## Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-Estación Experimental Central de la Amazonía ubicada en el cantón La Joya de los Sachas, provincia de Orellana, a 282 m.s.n.m., 0291649 de latitud y 09962311 longitud, con precipitación promedio de 3217 mm/año, temperatura promedio anual 24°C y humedad relativa de 91.5%. Para la autopolinización de los genotipos se extrae el polen de las anteras con el estigma de la misma flor del genotipo y al final las flores se enfundan para evitar el ingreso de polinizadores naturales. Así permaneció durante un día, este proceso tuvo doble propósito, evitar la polinización cruzada en el caso de la prueba de autopolinización y en el caso de cruces manuales para estar seguros de que la fecundación floral no fue por polinizadores naturales y mantener la flor protegida.

## Actividades

- ✓ Debido a la longevidad de los materiales de naranjilla se realiza la renovación de las plantas de la parcela para continuar con las pruebas de polinizaciones dirigidas.
- ✓ Siembra en campo materiales de naranjilla, después del proceso injertación.
- ✓ Se cuenta con cuatro progenies (plántulas) producto de cruzamientos dirigidos y autopolinizaciones de pitahaya.

## Resultados preliminares

- ✓ Se obtuvo cuatro progenies (plántulas) de pitahaya producto de cruzamientos dirigidos.
- ✓ Los segregantes injertados de naranjilla se sembraron en la Estación Experimental Central Amazónica para realizar la autopolinización.

## Referencias

- Andrade, M., Moreno, C., Guijarro, M. y Concellón, A. (2015). Caracterización de la naranjilla (*Solanum quitoense*) común en tres estados de madurez. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Poscosecha*, 16(2), 215-221.
- Arizala, M., Monsalvo, A., Betancourth, C. (2011). Evaluación de solanáceas silvestres como patrones de lulo (*Solanum quitoense* Lam) y su reacción a *Fusarium* sp. *Revista de ciencias agrícolas*, 28 (1), 147 – 160
- Ayala, E; Pérez, J. (2006). *Estudio fisiológico de la flemingia y comportamiento de la planta*. (Tesis pregrado). Universidad EARTH, San José, Costa Rica.

**Anexos:**



**Foto 14 y 15.** Segregantes de naranjilla sembrados en campo



**Foto 16 -17.** Progenie de pitahaya (F1).

**Producto 3. Evaluación del comportamiento agronómico de naranjilla de materiales avanzados provenientes de propagación in vitro.**

**Actividad.** Implementación de ensayo de naranjilla, mantenimiento y registro de datos.

**Responsables:** Yadira Vargas, Jessica Sanmiguel, Ángel García.

**Colaboradores:** Agrs. Wilson Alcívar, Enrique Alcívar, Mario Ninabanda.

**Antecedentes**

La evaluación y obtención de nuevos materiales mejorados de naranjilla es uno de los objetivos principales de la investigación permanente para el Programa de Fruticultura, y está enfocada a la solución de problemas que afectan la productividad, como la incidencia de plagas principalmente, calidad de la fruta y problemas de incompatibilidad. Por ello, las selecciones de nuevos materiales deben reunir características de alta productividad, resistencia a las principales plagas de suelo y foliares, con frutos de tamaño comercial, color de pulpa y tener la rusticidad suficiente para adaptarse a un manejo de bajo uso de insumos (Revelo, *et al.*, 2010).

## Objetivo.

- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico de materiales avanzados de naranjilla.

## Metodología

A finales del año 2017, se recolectaron estacas de los materiales seleccionados de naranjilla con el propósito de obtener plantas madre para la obtención de semilla híbrida. Las estacas se trasladaron al vivero de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), ubicada a 282 m s.n.m., temperatura promedio de 28°C y precipitación promedio de 3100 mm, longitud 9960335 y latitud 291013. Se realizó en proceso de injertación sobre *S. arboreum*. La siembra se realiza en las calles de la parcela de frutales amazónicos. Se seleccionaron cinco materiales por calidad de fruta y rendimiento y se envió para la obtención de plántulas a nivel invitro.

## Actividades

- ✓ Se envía plántulas de segregantes al laboratorio en Quito.
- ✓ Se continúan propagando plantas a nivel de vivero para futuros envíos de material vegetal.

## Referencias

- Andrade, M., Moreno, C., Guijarro, M. y Concellón, A. (2015). Caracterización de la naranjilla (*Solanum quitoense*) común en tres estados de madurez. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Poscosecha*, 16(2), 215-221.
- Arizala, M., Monsalvo, A., Betancourth, C. (2011). Evaluación de solanáceas silvestres como patrones de lulo (*Solanum quitoense* Lam) y su reacción a *Fusarium* sp. *Revista de ciencias agrícolas*, 28 (1), 147 – 160
- Ayala, E; Pérez, J. (2006). *Estudio fisiológico de la flemingia y comportamiento de la planta*. (Tesis pregrado). Universidad EARTH, San José, Costa Rica.

## Producto 4. Evaluación de Tecnologías en Sistemas Agroforestales para la Producción de Pitahaya.

**Actividad 1.** Implementación de alternativa tecnológica para el control de nemátodos – uso de portainjerto, SAF – GEP.

**Responsables:** Yadira Vargas. Jessica Sanmiguel, Angel Garcia.

**Colaboradores:** Agrs. Wilson Alcívar, Enrique Alcívar, Mario Ninabanda,

## Antecedentes

Por la importancia económica del cultivo de pitahaya en los últimos años, los productores han empezado a sembrar masivamente este frutal utilizando tecnologías de producción convencionales. Sin embargo la Amazonía Ecuatoriana por ser considerada una zona muy frágil tiene un trato especial, por ello se creó la Agenda de Transformación Productiva Amazónica (ATPA) que tiene

como objetivo transformar la producción amazónica mediante la investigación y vinculación de proyectos productivos enfocados a la reducción de la frontera agrícola y uso sostenible de los recursos naturales, generando capacidades locales con miras de producción sostenible y sustentable que garanticen la seguridad alimentaria de los pobladores amazónicos (MAGAP, 2014).

Los mismos autores manifiestan que el país se encuentra en un punto en el cual debe cambiar la actual concepción del manejo agropecuario hacia sistemas de producción más eficientes, que permitan elevar significativamente la producción y productividad del sector, todo esto dentro de esquemas sostenibles desde el punto de vista económico, social, cultural y ambiental. Por esta razón la ATPA ha definido como estrategia básica el empleo de sistemas agroforestales y silvopastoriles en un contexto de manejo integrado y diversificado de cada finca. Esto concuerda con lo reportado por Sarango (2007), que menciona, que en la combinación del sistema agroforestal de las especies industriales *Piper nigrum* y *Cereus triangularis* con las especies leñosas *Gliricidia sepium* y *Erythrina poeppigiana*, se incrementaron los contenidos promedios de materia orgánica (23,6 %), de nitrógeno (27,6%) y de potasio (118,4 %), por efecto de la biomasa agregada al suelo de las dos especies arbóreas. En este SAF en el primer año se obtuvo una producción promedio de biomasa de *Gliricidia sepium* de 1 600,29 kg/ha/año, superior en 3,1 veces a la *Erythrina poeppigiana* que obtuvo una producción de 510,40 kg/ha/año.

## Objetivos

- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico de la pitahaya bajo SAF.
- ✓ Evaluar las diferentes especies vegetales utilizadas como sistemas de conducción de pitahaya.
- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico de la pitahaya injerta.
- ✓ Evaluar en respuesta al cultivo de pitahaya bajo SAF en tres niveles de fertilización.

**Objetivo 1:** Evaluación del comportamiento agronómico de la pitahaya injerta bajo SAF.

## Metodología

Este estudio se está realizando en la Granja Experimental Palora del INIAP, cantón Palora, Provincia de Morona Santiago, ubicada a 875 m s.n.m., con una temperatura promedio de 22.5% y con 3500 mm de precipitación anual. Esta investigación se realiza en una plantación de 4 años de edad y se sigue la metodología descrita en el protocolo aprobado el INIAP-EECA\_DIR-2015-0380-MEM.

El experimento se organizó en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, siendo los tratamientos dos arreglos agroforestales y el monocultivo como control. Para los arreglos agroforestales se utilizaron árboles multipropósito de *Erythrina poeppigiana* y *Gliricidia sepium*, cada una con el cultivo de pitahaya amarilla. Adicionalmente, se sembró en los dos arreglos forestales una leguminosa arbustiva (*Flemingia macrophylla*) para el aporte de biomasa. Las tres especies utilizadas en los arreglos agroforestales son consideradas de alto potencial agronómico por ser fijadoras de nitrógeno (N) y mejoradores de suelo (estructura) (Virginio Filho et al, 2014).

### Actividades

- ✓ Se realizó evaluación de sombra antes y después de la poda de las especies forestales y se tomó muestras de biomasa para la determinación de materia seca y contenido de nutrientes.
- ✓ Se realizó el muestreo de suelo en el mayo para realizar el plan de fertilización.
- ✓ Se injerto 372 plantas de pitahaya para reemplazar las plantas a pie franco ubicadas en el SAF.
- ✓ Se realizó la primera evaluación de número y biomasa de lombrices.
- ✓ Mensualmente se realiza la evaluación de incidencia de plagas en pitahaya.

### Resultados preliminares

Ensayo en ejecución.

**Objetivo 2:** Evaluación de diferentes especies vegetales utilizadas como sistemas de conducción de pitahaya.

El experimento se desarrollará en la Granja Experimental Palora (GEP), ubicada a 875 m s.n.m. en el cantón Palora, provincia de Morona Santiago y en la finca del Sr. Ciro Castro ubicada en el recinto El Oro en el cantón La Joya de los Sachas, provincia de Orellana. Protocolo aprobado el INIAP-EECA\_DIR-2015-0380-MEM.

Los experimentos se organizaron en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, siendo los tratamientos dos tutores vivos y el tutor inerte de cemento como control. Para los tutores vivos se utilizaron árboles multipropósito de *Erythrina poeppigiana* y *Spondias mombin*, cada uno con el cultivo de pitahaya amarilla y roja. Las dos especies utilizadas como tutores son consideradas por su alta capacidad de rebrote y la *Erythrina* por su alto potencial agronómico por ser fijadora de nitrógeno (N) y mejoradora de suelo (estructura) (Virginio Filho et al, 2014).

### Localidad 1:

#### Actividades – GEP

- ✓ Se realizó el muestreo de suelo en el mayo para realizar el plan de fertilización.
- ✓ Las actividades desarrolladas en este período son podas de formación de los tutores vivos y pitahaya y controles fitosanitarios.
- ✓ Se realizó las evaluaciones de sombra antes y después de la poda de las especies forestales y se tomó muestras de biomasa para la determinación de materia seca y contenido de nutrientes.
- ✓ Se realizó la evaluación de número y biomasa de lombrices por tratamiento y repetición.

### Resultados preliminares

Ensayo en ejecución

### Localidad 2:

### Actividades - Recinto El Oro – La Joya de los Sachas

- ✓ Se realizó la primera evaluación en el mes de abril: sombra antes y después de la poda de los tutores vivos y toma de muestras para determinación de materia seca y contenido de nutrientes y se incorpora la biomasa al suelo.
- ✓ Se realizó la evaluación de número y biomasa de lombrices por tratamiento y repetición se realiza en el mes de abril.
- ✓ Se realizó la evaluación de la fenología e índices de madurez del fruto de pitahaya.
- ✓ Se evalúa la fenología reproductiva de pitahaya roja y amarilla cultivada en tutores vivos, La Joya de los Sachas.
- ✓ Se evalúa la fenología reproductiva de pitahaya amarilla injerta cultivada en tutores vivos, La Joya de los Sachas.
- ✓ Se realiza evaluación (cada dos días) del desarrollo fenológico de pitahaya amarilla injerta y a pie franco.

### Resultados preliminares

Ensayo en ejecución.

**Objetivo 3:** Evaluar el comportamiento agronómico de la pitahaya injerta - Estación Experimental Central de la Amazonía – La Joya de los Sachas

### Metodología

Este estudio se está realizando en la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP, cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, ubicada a 282 m s.n.m., con una temperatura promedio de 28°C y con 3500 mm de precipitación anual. Protocolo aprobado el INIAP-EECA\_DIR-2015-0380-MEM.

El experimento se organizó en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, siendo los tratamientos pitahaya amarilla injerta sobre pitahaya roja, por su rápido crecimiento, sistema radicular vigoroso y porque en investigaciones previas se ha indicado conocida tolerancia a los nematodos del suelo (Polacino, 1990), y pitahaya amarilla y roja a pie franco como control. Se utilizó *Spondias mombin* como tutor. Adicionalmente, se sembró una leguminosa arbustiva (*Flemingia macrophylla*) para el aporte de biomasa.

Las variables de respuesta: incidencia y severidad del ataque de nematodos (máxima y mínima precipitación). Cada seis meses se tomará los datos de crecimiento de la planta: altura, diámetro a 10 cm por encima y debajo del injerto y en la unión, número y la longitud de los brotes, cada seis meses se contabilizó el número de brotes por debajo y por encima del injerto, para la descripción de los brotes se consideró la posición del nuevo brote, es decir, en el ápice (apical), debajo del ápice (sub-apical), lateralmente (lateral) o desprendido de la base del fragmento de cladodio (basal) (Suarez Román et al., 2014; Tomaz de Oliveira et al., 2021). A partir de los 12 meses y por tres años contabilizará el número de brazos, longitud de los brazos (cm), diámetro de los brazos, número de flores por brazo y por planta, número de frutos por categoría y peso en g/planta (Sánchez, 1991). A los 15 meses se cosechará frutos en la época de máxima y mínima precipitación y se determinará la calidad de fruta (características físico y químicas). Los datos se analizarán estadísticamente mediante el programa estadístico Infostat.

## Actividades

- ✓ Se realizó la primera evaluación de sombra antes y después de la poda de los tutores vivos y toma de muestras para determinación de materia seca y contenido de nutrientes e incorporación de biomasa al suelo.
- ✓ Se realiza control de malezas, fertilización y controles fitosanitarios.
- ✓ Mensualmente se realiza la evaluación de fenología floral y de rendimiento.

## Resultados preliminares

Ensayos en ejecución.

**Objetivo 4.** Evaluación de la respuesta del cultivo de pitahaya bajo SAF a tres niveles de fertilización.

## Metodología

El diseño experimental será de bloques completos al azar con tres replicas y nueve tratamientos: SAF Erythrina + dosis recomendada (DR); SAF Erythrina + 25%; SAF Erythrina + 50%; SAF Gliricidia + DR; SAF Gliricidia + 25%; SAF Gliricidia + 50%; monocultivo + DR; monocultivo + 25%; monocultivo + 50% (Orrico, 2013) (Tabla 6) . Se aplicarán 3 kg de abono orgánico en todos los tratamientos, los fertilizantes se aplicarán en seis fracciones de acuerdo a la etapa fenológica y reproductiva del cultivo 1) vegetativa (V1) el 25% N y 40% P en el mes 1, 2) prefloración (V2) 25% N, 20% P, 20% de K, 30% Mg y 30% S en el mes 3, 3) reproductiva (R1) 25% N, 70% Mg y 70% S en el mes 4, 4) reproducción (R2) 60% K en el mes 6, el 25% N y 20% P en el mes 7 y 20% P y 20% K en el mes 9 (Lima, 2019). Los microelementos B, S, Mn, Zn, Mo, Cu se adicionarán según dosis recomendada para todos los tratamientos (complefol).

Tabla 6. Descripción de los tratamientos.

| <b>Descripción</b>      | <b>Tratamiento</b> |
|-------------------------|--------------------|
| SAF Gliricidia +<br>25% | 5                  |
| SAF Gliricidia +<br>50% | 6                  |
| SAF Gliricidia + DR     | 4                  |
| SAF Erythrina +<br>25%  | 2                  |
| SAF Erythrina + DR      | 1                  |
| SAF Erythrina +<br>50%  | 3                  |
| Monocultivo + 25%       | 8                  |
| Monocultivo + DR        | 7                  |
| Monocultivo + 50%       | 9                  |

Las variables de respuesta a evaluarse son número de botones, días a la floración, número de frutos por categoría y peso en g/planta, características físicas y químicas del fruto y extracción de nutrientes.

### Actividades

- ✓ Se ha realizado cada 15 días la evaluación de fenología del cultivo, número de frutos e incidencia de enfermedades.
- ✓ Debido a la presencia de plagas de suelo en el cultivo; y, con los resultados favorables obtenidos en la evaluación de las plantas injertadas de pitahaya amarilla en La Joya de los Sachas, el equipo técnico del Programa de Fruticultura y de la GEP planifican realizar el reemplazo de las plantas del ensayo a pie franco por plantas injertadas de pitahaya amarilla. Para lograr esta meta el Programa injerta 372 plantas que van a ser sembradas la segunda semana del mes de junio.

### Resultados preliminares

Ensayos en ejecución.

**Objetivo 5.** Evaluación de parcela de validación de pitahaya bajo SAFs

### Problema y justificación

En el cantón Palora, el incremento de la superficie cultivada ha provocado la extensión de la frontera agrícola y grandes problemas de manejo agronómico debido a que se está utilizando tecnologías de producción convencional, es decir, los productores talan bosque primario y secundario para el establecimiento de monocultivos, donde la presencia de plagas se incrementa porque no tienen una fuente de alimentación alterna a la pitahaya lo que provoca que durante el crecimiento y producción las plantas se vean afectadas por la presencia de estos organismos. Además, la fertilización del cultivo la realizan sin un análisis de suelo previo y la cantidad de los fertilizantes varía dependiendo de la experiencia del productor.

Por esta razón, los productores de pitahaya de Palora se encuentran en un punto en el cual deben cambiar la actual concepción del manejo agropecuario tradicional convencionalista hacia sistemas de producción más eficientes, que permitan elevar significativamente la producción y productividad del sector con esquemas de producción sostenible desde el punto de vista económico, social, cultural y ambiental.

En este contexto, se debe promover en la localidad sistemas agroforestales con pitahaya debido a que en las condiciones ambientales de Palora se ha logrado obtener producciones de 16 a 18 t/ha en sistemas agroforestales con respecto a las 11 t/ha que se ha obtenido en monocultivo. Además, se ha logrado reducir el uso de fertilizantes sintéticos en un 30% debido al importante aporte nutricional por parte de las leguminosas (*Erythrina* sp., *Gliricidia sepium* y *Flemingia macrophylla*), a los tres años, el mayor aporte de nutrientes (kg/ha), se obtuvo con el arreglo agroforestal con erythrina con 201.3 de nitrógeno (N), 15.4 de fósforo (P), 63 de potasio (K), 33 de calcio (Ca) y 6.8 de magnesio (Mg). El sistema agroforestal con gliricidia aportó 114.7 de N, 7.5 de

P, 60.6 de K, 31.9 de Ca y 7.2 de Mg. Al segundo año, erythrina aportó con 46.4 kg/ha y gliricidia con 57.3 kg/ha de N (Vargas et al., 2020).

Por lo expuesto, se implementará en la finca de la Asociación Procel un sistema agroforestal con erythrina (8 x 8 m) y callejones de flemingia (0.50 x 0.50 m) con el objetivo de validar la tecnología de producción que ha permitido mejorar la producción y reducir el uso de fertilizantes químicos sintéticos.

### Objetivos:

- ✓ Validar la tecnología de producción de pitahaya, en las condiciones ambientales del Cantón Palora.
- ✓ Difundir la tecnología de producción de pitahaya, en las condiciones ambientales de dos sectores del Cantón Palora.

### Metodología:

La parcela de validación se realizará en la finca del Sr. Freddy Procel, ubicada en la localidad Numbayme productores en el cantón Palora, provincia de Morona Santiago, a 960 m s. n. m., X: 832953; Y: 9810562 con temperatura promedio de 16.9 a 27.6°C y precipitación de 4000 mm. La característica de la parcela de validación se describe a continuación:

Tabla 8. Características de la parcela de validación de pitahaya.

| Características       | Distancia   | Cantidad |
|-----------------------|-------------|----------|
| Plantas de pitahaya:  | 4 x 4       | 1000     |
| Plantas de erythrina  | 8 x 8       | 156      |
| Plantas de flemingia: | 0.50 x 0.50 | 2500     |
| Área de la parcela    | 10 000      |          |

Las plantas de flemingia se sembrarán dejando libre una hilera.

A continuación, se detallan las variables a registrar:

- ✓ Rendimiento del cultivo
- ✓ Propiedades químicas del suelo
- ✓ Abundancia y biomasa por lombrices
- ✓ Aporte de biomasa por parte de las leguminosas

### Actividades:

- ✓ Se ha tomado la evaluación de peso fresco de las leguminosas.
- ✓ Todavía no se conoce como se ha manejar la parcela en la antigua finca Procel, debido a que nuevamente se ha cortado algunas plantas de Erythrina.
- ✓ Convocar a una reunión con el equipo técnico y Director para definir la pertinencia de continuar con la parcela de validación.

## Referencias

- Andrade, J., Rengifo, E., Ricalde, M., Simá, L., Cevera, J. y Vargas, G. (2006). *Microambientes de luz, crecimiento y fotosíntesis de la pitahaya (Hylocereus undatus) en un agrosistema de Yucatán, México*. Disponible en <http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2006/nov-dic/art-1.pdf>
- Alzamora, S., Guerrero, S., Nieto, A. y Vidales, S. (2004). *Conservación de frutas y hortalizas mediante Tecnologías Combinadas*. (1ra. ed) Roma, Italia: FAO.
- A.O.A.C. (2005). *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. (18ava. ed.). Arlington, USA: A.O.A.C International.
- Báez, E. (2018). Producción y aporte de nutrientes en la hojarasca de las especies abarco (Cariniana piryformis M), teca (Tectona grandis Lf) y cacao (Theobroma cacao L.) en un sistema agroforestal en los municipios de Rionegro, Santander y Muzo, Boyacá.
- Caicedo, W. 2013. Evaluación de sistemas silvopastoriles como alternativa para la sostenibilidad de los recursos naturales en la EECA, del INIAP. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2274>
- Cáliz, R., Castillo, M., Rodríguez, C y Castañeda, R. (2005). *El cultivo de la pitahaya en el trópico. Instituto para el desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo Tabasco - México*. 110 p. Disponible en [http://www.cardenas.gob.mx/secciones/ciencia/hortalizas/pitahaya/manual\\_completo:pitahaya.pdf](http://www.cardenas.gob.mx/secciones/ciencia/hortalizas/pitahaya/manual_completo:pitahaya.pdf).

## Anexos

### SAF pitahaya GEP



**Foto. 1-2.** Regulación de sombra de leguminosas (poda).



**Foto. 4.** Evaluación de rendimiento pitahaya injerta EECA.

**Finca Recinto El Oro – La Joya de los Sachas**



Foto. 4 - 5. Poda de mantenimiento y fitosanitario pitahaya roja y amarilla.



Foto. 6 - 7. Evaluación de cobertura de tutores (sombra) previo a la poda.



Foto 8 – 10. Evaluación fenológica e índices de madurez en pitahaya amarilla injerta y a pie franco.



Foto 11 -13. Evaluación de número de lombrices.



Foto.14 – 15. Evaluación de porcentaje de sombra.

**Producto 5: Evaluación de la fenología floral e índices de madurez de fruta de guanábana, sobre combinaciones de patrones y a pie franco.**

**Actividad 1:** Mantenimiento de la parcela experimental

**Responsable:** Yadira Vargas, Jessica Sanmiguel, Angel Garcia

**Colaboradores:** Agrs. Wilson Alcívar, Enrique Alcívar, Mario Ninabanda

### Objetivo

Evaluar la fenología floral e índices de madurez de fruta de guanábana, sobre combinaciones de patrones y a pie franco.

### Metodología

El ensayo se sembró en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en la provincia de Orellana, cantón

La Joya de los Sachas con una altitud de 282 m s.n.m., con precipitación promedio de 3217 mm/año, temperatura promedio anual 24 °C y humedad relativa del 91.5%.

Los factores en estudio son 4 portainjertos constituidos por guanábana (T1), chirimoya (T2), guanábana silvestre (T3) y el testigo a pie franco (T4). El ensayo se dispuso con tres repeticiones bajo un Diseño de Bloques Completo al Azar. Y se evaluarán 3 plantas de la unidad experimental. Para la evaluación de fenología se utilizará los caracteres cualitativos y cuantitativos usados según la escala BBCH, se describen a continuación:

**Estado I:** Yema floral incipiente (YFI) < 1 mm de longitud, redondeada.

**Estado II:** botón floral (BFL) de 1 a 5 mm de longitud, con pedúnculo definido.

**Estado III:** botón floral (BFL) de 5 a 10 mm de longitud, cáliz y pétalos pubescentes y sedosos definidos.

**Estado IV:** botón floral (BFL) de 10 > 20 mm de longitud, cáliz y pétalos definidos, color verde intenso.

**Estado V:** Flor >20 mm de longitud, pétalos de color amarillo-verdoso.

**Estado VI:** Anthesis (A) flor semiabierta, con pétalos de tonalidad opaca (amarillento), corrugados, con apertura floral en la punta o borde distal de los pétalos.

**Estado VII:** Flor abierta con su primer juego de pétalos proyectándose hacia fuera, de color amarillo crema.

**Estado VIII:** Desprendimiento de los pétalos externos e interno (flor desnuda).

**Estado IX:** Erizamiento o frutillo (ER).

Y para el estudio de índices de madurez, se seleccionarán 6 frutos por tratamiento y repetición y se cosecharán a los 30, 60, 85, 110 y 150 días.

### Actividades

- ✓ Se realiza el control de malezas mensualmente.
- ✓ Se realiza poda de mantenimiento y fertilización para la estimulación de brotes en guanábana.

### Resultados preliminares

Ensayo en ejecución.

### Producto 6: Evaluación de la eficiencia de nematicidas de baja toxicidad, sobre el control de poblaciones de *Meloidogyne* spp., en el cultivo de pitahaya.

**Actividad 1.** Evaluación de la eficiencia de nematicidas biológicos sobre el control de poblaciones de *Meloidogyne* spp. en el cultivo de pitahaya, a nivel de invernadero.

### Justificación

En el cultivo de pitahaya, el manejo de nematodos por lo general se realiza con productos químicos que no son suficientes o eficaces para reducir al máximo las poblaciones de nematodos del suelo o

raíces; sin embargo, hay sustancias químicas como los carbamatos y organofosforados, que ayudan a la disminución de los daños económicos provocados por nematodos en los cultivos, pero la toxicidad elevada, su persistencia en el medio y su mal uso han llevado a un replanteamiento de las tácticas de control de estos patógenos.

La tendencia actual es restringir por completo o al menos minimizar el uso de productos químicos altamente peligrosos con productos que no perjudiquen al ambiente y a los agricultores; es decir, el cambio de lo convencional (plaguicidas) para controlar patógenos, por alternativas más sostenibles, como el uso de biocontroladores, como puede ser la utilización de hongos o bacterias dentro de un programa de guía integrada de cultivos agrícolas. Por esta razón, el trabajo de investigación tiene la finalidad de evaluar la eficiencia de biocontroladores sobre las poblaciones de nematodos *Meloidogyne incognita* en el cultivo de pitahaya amarilla.

### Objetivo:

- ✓ Evaluar el efecto de nematicidas biológicos, sobre las poblaciones de *Meloidigyne* spp.

### Metodología

El estudio a nivel de invernadero se realizará en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, ubicada a 0291649 de latitud y 09962311 longitud, a una altitud de 250 m s.n.m. A nivel de invernadero la humedad relativa promedio es de 70% y una temperatura promedio de 35°C.

La unidad experimental para la fase 2, estará conformada por 8 macetas de 5000 g de suelo esterilizado donde se sembrarán las estacas de pitahaya.

Número de macetas por unidad experimental: 8

Número de repeticiones: 3

Número de tratamientos: 6

Número de unidades experimentales: 18

Número total de macetas: 144

### Tratamientos

Los tratamientos en estudio corresponden a nematicidas biológicos, se describen a continuación:

Tabla 1. Descripción de los tratamientos a nivel de invernadero, fase 2 (nematicidas biológicos)

| Nº de<br>tratamientos | Descripción                    | Nombre   |
|-----------------------|--------------------------------|--|
| 1                     | Hongos nematófago              | <i>Purpureocillium lilacinum</i>                                 |
| 2                     | Hongo estimulante<br>radicular | <i>Trichoderma asperellus</i>                                    |
| 3                     | Combinación 1                  | <i>Purpureocillium lilacinum</i> + <i>Trichoderma asperellus</i> |
| 4                     | Combinación 2                  | <i>Purpureocillium lilacinum</i> + <i>Trichoderma</i>            |

*asperellus* Fluopyran

5

-

Testigo absoluto

6

-

Testigo + nemátodos

### Actividades:

- ✓ Se realiza la evaluación a los 30 (18 de enero, 60 días (22 de febrero), 90 días (25 de marzo) y 120 días (22 de abril). Las variables de respuesta tomadas son: número de brotes, longitud y diámetro de brotes, materia seca, peso fresco raíz y de follaje, número de nódulos, severidad y conteo de nematodos en suelo y raíz.
- ✓ Se esteriliza sustrato para nuevos estudios a nivel de invernadero.
- ✓ Se esteriliza macetas para la implementación del ensayo.
- ✓ Se traslada varetas de pitahaya roja pulpa roja para la implementación del ensayo.

### Resultados preliminares

Todavía el laboratorio de nematología de la Estación Experimental Litoral Sur no envía los resultados de las evaluaciones.

### Anexos



**Foto 1-2.** Muestreo de biomasa, conteo de nódulos a los 30, 60,90 y 120 días.



**Foto 3-4.** Siembra de materiales de pitahaya roja pulpa roja para estudio de nematodos.

**Producto 7. Determinación de las necesidades nutricionales del cultivo de pitahaya roja y amarilla para incrementar su rendimiento en la zona norte y sur de la Amazonía ecuatoriana**

**Actividad 1.** Elaboración y aprobación de protocolo de investigación.

### **Antecedentes**

Para que las recomendaciones de fertilización sean precisas es necesario conocer la ecología fisiológica y la tasa de crecimiento de la planta. Por lo que, la extrapolación de los resultados obtenidos en otros sistemas de cultivo no es recomendada (Souza et al., 2015). Por lo tanto, para conocer la demanda nutricional de pitahaya hay que determinar las curvas de absorción de nutrientes, para conocer las épocas de mayor demanda de nutrientes durante el ciclo de crecimiento y definir las épocas de aplicación de los fertilizantes (maximizar la eficiencia), que generalmente ocurre un par de semanas antes del pico alto de requerimiento de nutrientes (Carillo et al., 2019).

Después de identificar los elementos que limitan la producción de pitahaya, es importante conocer cuál es la fertilización adecuada para el cultivo; debido, a que, en la actualidad, la incorporación de fertilizantes inorgánicos y orgánicos es una práctica común de fertilización de los productores de pitahaya; sin embargo, la tasa de fertilización adecuada para el cultivo en condiciones de explotación comercial aún no se ha determinado. Varios estudios muestran, que para mejorar el rendimiento en un 20% y la calidad de fruta se requiere 106.0 a 133.3 g planta<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O en el primer año y 200 g planta<sup>-2</sup> de K<sub>2</sub>O en el segundo y tercer año después de la siembra (Fernandes et al., 2018). Y que para obtener 10 toneladas de fruta de pitahaya amarilla en el noroccidente de Pichincha se requiere 120 g planta<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 300 g planta<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (Orrico, 2013).

### **Objetivo**

- ✓ Determinar las necesidades nutricionales del cultivo de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) y amarilla (*Hylocereus megalanthus*) para incrementar su rendimiento en la zona norte y sur de la Amazonía ecuatoriana.

### **Metodología**

Como consta en el protocolo de investigación.

### **Actividades**

- ✓ Elaboración de protocolo de investigación.

### **Resultados preliminares**

Protocolo por ejecutarse.

### **Referencia bibliográfica.**

Carillo, M. D. C., Durango, W. D. D., Morales, F. L. M., Rivadeneira, B. J. R., & Cargua, J. E. C. (2019). Variación en la absorción de macronutrientes en híbridos de maíz duro. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.18272/aci.v11i1.1077>

Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. (2021, junio). Mercado pitahaya en Estados Unidos y Canadá – PRO ECUADOR. <https://www.proecuador.gob.ec/mercado-pitahaya-en-estados-unidos-y-canada/>

Ministerio de Agricultura [MAG]. (2017). Boletín Situacional—Naranjilla 2017. <https://fliphtml5.com/ijia/fpen/basic>

Souza, F. B. M. de, Pio, R., Coelho, V. A. T., Rodas, C. L., & Silva, I. P. da. (2015). Síntomas visuales de deficiencia de macronutrientes, boro e ferro e composição mineral de amoreira-preta. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 45, 241-248. <https://doi.org/10.1590/1983-40632015v4533906>

Vargas-Tierras, Y., Díaz, A., Caicedo, C., Macas, J., Suárez-Tapia, A., & Viera, W. (2021). Benefits of Legume Species in an Agroforestry Production System of Yellow Pitahaya in the Ecuadorian Amazon. *Sustainability*, 13(16), 9261. <https://doi.org/10.3390/su13169261>

## Anexo

| INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS<br>ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONIA<br>PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO |  | 1. TÍTULO DE LA ACTIVIDAD  | 3. JUSTIFICACIÓN   |
|--|--|--|--|
| <b>TÍTULO DE LA ACTIVIDAD:</b>   | Determinación de las necesidades nutricionales del cultivo de pitahaya roja ( <i>Sphaeralcea obtusorobusta</i> ) y amarilla ( <i>Sphaeralcea muricata</i> ) para incrementar su rendimiento en la zona norte y sur de la Amazonia ecuatoriana. | Determinación de las necesidades nutricionales del cultivo de pitahaya roja ( <i>Sphaeralcea obtusorobusta</i> ) y amarilla ( <i>Sphaeralcea muricata</i> ) para incrementar su rendimiento en la zona norte y sur de la Amazonia ecuatoriana.   | Martínez et al. (2013) señala que los elementos que más limitan el desarrollo de pitahaya <i>namandú</i> en orden de importancia a N, P, K, Ca, que son los elementos que aparecen como componentes de tallos y frutos. En Brasil, la acumulación de nutrientes en pitahaya roja palpa blanca de la parte aérea ocurre en el siguiente orden descendente: K > Ca > N > Mg > P > S > fósforo (kg) > Zn > Mn > B > Cu. En las mayores necesidades de P, K, Ca, Mn y B se producen en el periodo de 180-240 días después de la siembra y los elementos N, Mg, S y Zn la planta necesita más a los 120 y 180 días, mientras que la demanda de Zn es mayor entre los 300 y 360 días, en cambio, el Cu y el Fe muestran demandas constantes. Por otra parte, la exportación de nutrientes por parte del fruto se produce en el siguiente orden descendente: K > N > P > Mg > Ca > S > fósforo (kg). Zn > B > Fe > Mn > Cu (Lima et al., 2009). |
| <b>LOCALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD:</b>   | Provincia Orellana, Cantón La Joya de los Sachas, Parícuta, San Carlos   | <b>2. ANTECEDENTES</b>   | Después de identificar los elementos que limitan la producción de pitahaya, es importante conocer cuál es la fertilización adecuada para el cultivo; además, a que, en la actualidad, la incorporación de fertilizantes orgánicos y químicos es una práctica común de fertilización de los productores de pitahaya, sin embargo la tasa de fertilización adecuada para el cultivo en condiciones de explotación comercial aún no se ha determinado. Varios estudios muestran que para mejorar el rendimiento en un 20% y la calidad de fruta se requiere 106.0 a 133.3 g/planta <sup>2</sup> de K <sub>2</sub> O en el primer año y 200 g/planta <sup>2</sup> de K <sub>2</sub> O en el segundo y tercer año después de la siembra (Fernandes et al., 2018). Y que para obtener 120 g/planta <sup>2</sup> de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> y 500 g/planta <sup>2</sup> de K <sub>2</sub> O (Ortiz, 2013).                                |
| <b>RESPONSABLES DE LA ACTIVIDAD:</b>   | Ing. Yuliana Vargas, Fitosocióloga<br>Dr. Manuel Carrillo, Estación Experimental Tropical Pichincha  | En el Ecuador, existen 1108 hectáreas de pitahayas distribuidas en el Oro, Santa Elena, Pichincha y Morona Santiago (Ministerio de Agricultura, 2017). En Morona Santiago, cantón Palora existe la mayor superficie cultivada de pitahaya amarilla (132 hectáreas) (MAG, 2018) y en el norte de la Amazonia ecuatoriana, en la Joya de los Sachas, provincia de Orellana desde hace unos cuatro años el cultivo empezó a expandirse, actualmente existen alrededor de 50 hectáreas de pitahaya roja palpa blanca (Agricultural, 2021). Este incremento de la superficie cultivada a nivel nacional se debe principalmente al crecimiento de las exportaciones de fruta, así, en el año 2019 la fruta se exportó a Hong Kong, Estados Unidos, Rusia, Países Bajos, Francia, Alemania y Japón y se espera que para el 2027 se produzca un crecimiento de las exportaciones en un 4.7% (Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, 2021). | In la Amazonia ecuatoriana, la información sobre las curvas de absorción de nutrientes, elementos que limitan la producción y la cantidad adecuada de fertilizante del cultivo de pitahaya aún es escasa, lo que conlleva a realizar recomendaciones de fertilización basadas en el análisis de suelo y experimentos del cultivo, obtenidos para estas localidades. Por esta razón, es necesario realizar estudios para conocer la acumulación de nutrientes en función de la edad de la planta, los nutrientes que limitan la producción, las cantidades y tiempos más adecuados para la aplicación de fertilizantes, esto permitirá aumentar la eficiencia del manejo del cultivo, las ganancias en el rendimiento y la reducción los costos de producción mediante el uso racional y eficiente de insumos.  |
| <b>EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO:</b>  | Ing. Jairo Mera, GRP<br>Ing. Armando Burbano, Calidad de Alimentos   | Sin embargo, para seguir ampliando la superficie de este cultivo en el país, es primordial conocer sobre el manejo agronómico del cultivo, especialmente lo que respecta a la fertilización. Caballero et al. (2011) señala que, en países productores de pitahaya, la fertilización se realiza de acuerdo a las necesidades nutricionales del cultivo o basadas en los datos recomendados en otros países con diferentes condiciones climáticas y edáficas. Turcios & Miranda (1998) mencionan que, el plan de fertilización del cultivo se basa en experimentos propios y depende mucho del nivel económico del productor y no del requerimiento del cultivo, provocando un incremento en los costos de producción.  | Por otra parte, este estudio permitirá obtener las bases para resolver algunas interrogantes como: ¿Qué nutrientes limitan el crecimiento de pitahaya? ¿La absorción de qué elementos minerales no afecta el rendimiento? ¿Puede la fertilización orgánica compensar el déficit entre la nutrición efectiva requerida por el cultivo y el contenido de nutrientes en el suelo? ¿Influye el medio ambiente en el rendimiento?   |
| <b>COLABORADORES DE LA INVESTIGACIÓN:</b>  | Ing. William Yata, Estación Experimental Santa Catalina  | Por esta razón, para que las recomendaciones de fertilización sean precisas es necesario conocer la ecología biológica y la tasa de crecimiento de la planta. Por lo que, la extrapolación de los resultados obtenidos en otros sistemas de cultivo no es recomendable (Ochoa et al., 2013). Por lo tanto, para conocer la demanda nutricional de pitahaya hay que determinar las curvas de absorción de nutrientes, para conocer las épocas de mayor demanda de nutrientes durante el ciclo de crecimiento y definir las épocas de aplicación de los fertilizantes (maximizar la eficiencia) que generalmente ocurre un par de semanas antes del pico alto de requerimiento de nutrientes (Carillo et al., 2019).   | Una vez que se conozca las necesidades nutricionales del cultivo es importante determinar si el rendimiento de pitahaya se ve afectado por la ausencia de alguno de los nutrientes (aporte de nutrientes). Dado a que la pitahaya es un fruto que requiere de una fertilización rica nitrógeno (N), potasio (K), fósforo (P) y materia orgánica (MO).  |
| <b>FECHA DE FINICIÓN DE LA ACTIVIDAD:</b>  | 06-2022  | Por esta razón, para que las recomendaciones de fertilización sean precisas es necesario conocer la ecología biológica y la tasa de crecimiento de la planta. Por lo que, la extrapolación de los resultados obtenidos en otros sistemas de cultivo no es recomendable (Ochoa et al., 2013). Por lo tanto, para conocer la demanda nutricional de pitahaya hay que determinar las curvas de absorción de nutrientes, para conocer las épocas de mayor demanda de nutrientes durante el ciclo de crecimiento y definir las épocas de aplicación de los fertilizantes (maximizar la eficiencia) que generalmente ocurre un par de semanas antes del pico alto de requerimiento de nutrientes (Carillo et al., 2019).   |  |
| <b>FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD:</b>  | 06-2024  |  |  |
| <b>PRESUPUESTO:</b>  | 271000   |  |  |
| <b>ÁREA DE INVESTIGACIÓN:</b>  | Incremento de la productividad   |  |  |
| <b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:</b>   | Manejo integrado del cultivo   |  |  |

Foto 1. Elaboración del protocolo de investigación.

## Producto 8: Evaluación del comportamiento agronómico de la guaba en un sistema agroforestal con café.

### Actividad 1. Evaluación del comportamiento agronómico de la guaba.

Responsable: Yadira Vargas.

Colaboradores: Agrs. Wilson Alcívar, Enrique Alcívar, Mario Ninabanda, Angel Garcia, Jessica Sanmiguel.

## Antecedentes

Los sistemas agroforestales (SAF) de producción cafetalera mantienen y realizan la diversidad biológica y las funciones de los ecosistemas en las fincas y áreas adyacentes, por medio de la diversificación con árboles nativos, se conserva la biodiversidad local y endémica, por lo que las fincas cafetaleras y sus alrededores crean un mosaico paisajístico diversificado que sirve de hábitat a la vida silvestre y como corredores migratorios entre las especies protegida, por esta razón los SAF son un método de uso de la tierra por medio del cual se demuestra que es una forma de conservar biodiversidad, ofrece mejoras a la reducción de erosión, atrae especies beneficiosas como polinizadores (Bichier, 2006).

Dentro de las principales especies sobresale el poró (*Erythrina* sp) y guaba (*Inga* sp), debido a su adopción como "buenos" para producir abono natural dentro del cafetal, aporte de nitrógeno y especies fáciles de manejar (Ávila, Solano, Rodríguez y Arrieta, 2006), realizan control de malezas, incorporan material vegetal que aumenta la materia orgánica disponible por su fácil descomposición, protegen al cultivo en la época de mayor radiación solar y viento, al tener un hoja no muy densa permite que el aire circule más fácilmente y no se mantengan condiciones muy húmedas dentro del cultivo de café y que además se descomponen fácilmente (Ávila, 2003).

## Objetivos

- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico de la guaba en sistemas agroforestales de café.
- ✓ Evaluar el aporte de biomasa y contenido nutricional de la guaba.
- ✓ Evaluar mensualmente la incidencia de plagas en la guaba y el peso fresco y seco de la hojarasca.

## Metodología

El ensayo se sembró en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas con una altitud de 282 m s.n.m., con precipitación promedio de 3217 mm/año, temperatura promedio anual 24 °C y humedad relativa del 91.5%.

Los factores en estudio son los sistemas agroforestales con cinco tipos de arreglo y los manejos del cultivo determinado por cuatro niveles de intensidad, dando como resultado de su interacción 20 tratamientos. Las especies que integran los sistemas forestales son: bálsamo (*Myroxylon balsamum* L.), guaba (*Inga* sp.), poró (*Erythrina* sp.), plátano (*Musa spp*) y café (*Coffea canephora*) como cultivo principal con los clones NP-2013 y NP-2024 en las combinaciones: Forestal: café y bálsamo; Frutal: café y guaba; Servicio: café y por; Forestal más servicio: café, bálsamo y poró; más un testigo con el cultivo de café a pleno sol. Los niveles de los manejos agronómicos corresponden a: Alto Convencional (AC) con uso intensivo, aproximadamente el doble de insumos y aplicación de labores culturales respecto del manejo recomendado; Medio Convencional (MC) basado en las recomendaciones de INIAP para el manejo del cultivo en la región; Orgánico Intensivo (OI) con el uso de insumos orgánicos en altas concentraciones y Bajo Orgánico (BO) correspondiente al uso de insumos orgánicos y aplicación de labores culturales mínimas para la producción de café.

El ensayo se dispuso con tres repeticiones bajo un Diseño de Bloques Completo al Azar en arreglo de los tratamientos por franjas que corresponden a los sistemas agroforestales y a los manejos agronómicos del cultivo de café. Sin embargo, el Programa de Fruticultura - PF solo se evaluará los sistemas agroforestales con guaba con los cuatro manejos agronómicos (103, 108, 113, 118, 203, 208, 213, 218, 304, 307, 314 y 317). Y se evaluarán las 9 plantas de la unidad experimental.

No se realiza ningún tipo de manejo que sea diferente al propuesto para el café, pero el programa se encarga de las podas de formación, que consiste en eliminar los brotes laterales hasta que se forme la copa a partir de los 4 m de altura, posteriormente se realizan podas de mantenimiento (60% de sombra) una vez al año con la finalidad de eliminar ramas rotas, exceso de ramas y evitar que el árbol supere los 6 m de altura.

Se evalúa la altura y diámetro dos veces al año en junio y diciembre hasta cuando la guaba empiece a producir. a) Altura de planta, con la ayuda de una regla graduada en cm se mide desde el nivel del suelo hasta la primera bifurcación y otra lectura se realiza hasta el extremo más alto. b) Diámetro del tallo, se mide a 20 cm del suelo con un calibrador digital y se realiza cuando se evalúa la altura de planta. Además, se evalúa la producción, esta actividad se realiza en las nueve plantas de la unidad experimental, al momento de la cosecha se contabiliza el número de fruta por planta.

Para la determinación de la cantidad y aporte nutricional de la hojarasca de guaba, se instalarán 3 trampas por tratamiento y repetición, las trampas estarán ubicadas debajo del dosel de cada árbol evaluado, las dimensiones de las mallas serán de 4 x 4 m, mismas que permitirán recolectar mensualmente todas las hojas evitando su caída al suelo. Durante la recolección se seleccionarán las hojas de la especie evaluada, registrando el peso fresco con ayuda de una balanza analítica, se tomarán muestras ya se enviarán al laboratorio para la determinación de materia seca. A los 6 meses de recolección de la hojarasca se realizará la homogenización de las muestras por tratamiento y repetición, de donde se extraerán las muestras para el envío al laboratorio para el análisis y cuantificación de macro y micronutrientes (Báez, 2018). INIAP-EECA\_DIR-2016-0170-MEM).

### Actividades

- ✓ Todos los meses los técnicos del programa (3 personas) apoyan a las actividades de manejo agronómico del SAF cacao y café.
- ✓ Se realiza monitoreo de plagas mensualmente.
- ✓ Se realiza la poda y evaluación de biomasa, hojarasca, toma de muestras y envío al laboratorio.
- ✓ Se realiza la evaluación mensual de la incidencia de plagas en la guaba y el peso fresco y seco de la hojarasca.

### Resultados preliminares

Ensayo en ejecución.

### Referencias

Ávila, G. (2003). *Análisis de Contexto Socioeconómico y Agroforestal*. Conservación Internacional-Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.

Ávila, G., Solano, R., Rodríguez, F., Arrieta, D. (2006). *Caracterización de los sistemas agroforestales con café en el Área de Amortiguamiento de la Reserva de Biosfera La Amistad, Parque Nacional Chirripó y Parque Internacional La Amistad, Costa Rica*. Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2691e/A2691e.pdf>

Báez, E. (2018). Producción y aporte de nutrientes en la hojarasca de las especies abarco (*Cariniana piryformis* M), teca (*Tectona grandis* Lf) y cacao (*Theobroma cacao* L.) en un sistema agroforestal en los municipios de Rionegro, Santander y Muzo, Boyacá.

Binchier, P. (2006). *La Agroforestería y el mantenimiento de la biodiversidad. Asuntos Críticos de la biodiversidad*. Action Biociencia. Recuperado de <http://www.actionbioscience.org/esp/biodiversidad/bichier.html>

Marín, O., Cataño, A., Gómez, G. Fenología del guamo *Inga edulis* (Fabales: Mimosoidea) en dos agroecosistemas del Quindío, Colombia. *Revista Investigación Universidad Quindío*, 23(2): 127-133.

### Anexos



Foto 1-2. Monitoreo de incidencia de plagas.



Foto 3-4. Evaluación de hojarasca, toma de muestra

**Actividad.** Manejo agronómico de frutales amazónicos en la EECA

**Responsable:** Yadira Vargas, Angel Garcia, Jessica Sanmiguel

**Colaboradores:** Agrs. Wilson Alcívar, Enrique Alcívar, Mario Ninabanda,

#### Actividades

- ✓ Control de malezas de los frutales en las parcelas de guanábana, borrojó semilla y clonal, copuazú, parcela de cítricos y pitahaya.
- ✓ Controles fitosanitarios en las parcelas de guanábana, pitahaya injerta EECA, naranjilla y plantas de maracuyá.

**Actividad.** Procesos de injertación de pitahaya amarilla para parcelas de validación.

**Responsable:** Yadira Vargas, Jessica Sanmiguel.

**Colaboradores:** Agrs. Wilson Alcívar, Enrique Alcívar, Mario Ninabanda. Ing. Leider Tinoco.

#### Actividades

- ✓ Se traslada pencas de pitahaya roja pulpa roja a la GEP.
- ✓ Se realiza el proceso de injertación a nivel de vivero.
- ✓ Se realiza injertación a nivel de campo.
- ✓ Al mes de realizar la injertación a nivel de campo se da seguimiento para ver si prendió el injerto.

#### Anexos



**Foto 1 y 2.** Preparación de cajas para la siembra de pitahaya roja pulpa blanca (patrón).



**Foto 3 y 4.** Plantas de pitahaya amarilla injertadas en pitahaya roja.



**Foto 5 - 7.** Proceso de injertación en campo de productores.



**Foto 8 y 9.** Seguimiento del proceso de injertación en campo de productores.

**Actividad.** Otras actividades

- ✓ Se elabora el POA y PAC del programa 2022.
- ✓ Se participa en reuniones convocadas por la Dirección.
- ✓ Se participa en la mesa técnica de pitahaya Palora.
- ✓ Se realiza ajustes del proyecto FIASA (ajustes al marco lógico y presupuesto).
- ✓ Se coordina actividades del Proyecto FIASA (revisión de TDR, pedidos de contratación y pago de talento humano).
- ✓ Se participó en la invitación por el aniversario de la Asociación de pitahayeros La Joya.
- ✓ Se ajusta el protocolo de la mosca de fruta de pitahaya solo primera fase.

- ✓ Se esteriliza sustrato para el estudio para la selección de portainjertos tolerantes a nematodos y fusarium en maracuyá – proyecto FIASA.
- ✓ Se realiza el acercamiento con productores de aguacate (selección de portainjertos y selección de materiales por calidad– proyecto FIASA).

### Anexo



**Foto 1.** Participación en la mesa técnica de pitahaya Palora.

## RESUMEN- FORESTERIA.

El Programa de Forestería de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) continúa desarrollando trabajos de investigación en la región Amazónica ecuatoriana tanto en mejoramiento genético como en generación de alternativas tecnológicas para especies forestales de importancia económica y ambiental. Al momento, se dispone de información preliminar para la selección de varias procedencias en los ensayos de mejoramiento genético de varias especies forestales tales como: Chuncho (*Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke), Melina (*Gmelina arborea* Roxb), Bálsamo (*Myroxylon balsamum*), Poró (*Erythrina poeppigiana*), y Laurel (*Cordia alliodora* Ruiz & Pav); en estos ensayos se ha realizado la evaluación sanitaria y dasométrica de procedencias con potencial agronómico, económico y ambiental; los ensayos están ubicados en las instalaciones de la EECA. Por otro lado, en los ensayos de SAF de cacao y café ubicados en los predios de la EECA. se está generando alternativas tecnológicas para el manejo de los cultivos de cacao y café, para cumplir con los objetivos se ha realizado el manejo agronómico, evaluación de variables agronómicas, químicas, biomasa de lombrices y biomasa de especies de los sistemas agroforestales. Como resultados preliminares después de seis años de evaluaciones en estos ensayos, tenemos información valiosa de las especies que pueden adaptarse o incorporarse en los sistemas agroforestales de varios cultivos como cacao y café. Además, existes procedencias de varias especies forestales con buenas características para la producción de madera. También se han desarrollado dos tesis para la obtención de títulos de tercer nivel; con temas alineados a los objetivos de los diferentes ensayos que maneja el Programa de Forestería en la RAE.

**1. Programa: Forestería**

**2. Director de la Estación Experimental:** Ing. Carlos Caicedo, MSc.

**3. Responsable del Programa en la Estación Experimental:** Ing. Leider Tinoco.

**4. Equipo técnico multidisciplinario I+D:**

- Rubén Zegarra, Tnlgo. Trabajador agrícola.
- Edwin Chocho, Agr. Trabajador agrícola.
- Guilbert Jiménez, Agr. Trabajador agrícola.
- Junior Jiménez, Agr. Trabajador agrícola.
- Alex Toalombo, Agr. Trabajador agrícola.
- Junior Delgado, Agr. Trabajador agrícola.
- José Noteno, Trabajador agrícola.
- Ángel Aguilar, Trabajador agrícola.
- Fernando Paredes, Ing. Técnico del Programa de Forestería.

**5. Colaboradores:**

- Ing. Jimmy Pico, Departamento de Protección Vegetal.
- Ing. Cristian Zubia, Programa de Cacao y Café.
- Ing. Yadira Vargas, Programa de Fruticultura.

**6. Financiamiento:** Gasto corriente, Estación Experimental Central de la Amazonía y fondos del Proyecto FIASA

**7. Socios estratégicos para investigación:**

- Fondo de Investigación para la Agrobiodiversidad, Semillas y Agricultura Sustentable (FIASA).

**8. Hitos/Actividades por proyecto ejecutadas por el programa:**

**Actividad 1.** Evaluación de la variabilidad genética y dasométrica de nueve procedencias de Gmelina arborea Roxb (Melina), en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), parroquia San Carlos, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana.

**Antecedentes**

La deforestación y degradación de los bosques, son considerados los problemas ambientales más importantes a nivel global (FAO, 2010). Las estadísticas forestales del país, revelan que de 9'599.678,7 ha. de bosques existentes (34,7 % de la superficie nacional), el 98,5% son bosques

naturales y solo el 1,5% restante son plantaciones, estas cifras sumadas y comparadas con el uso potencial del suelo, indican que en el país existe un déficit de cobertura forestal de entre 2,0 y 2,5 millones de hectáreas (Carrión, D y M. Chú, 2011).

La reducción sistemática de los bosques nativos, ha sido provocada por una explotación irracional de los recursos forestales; recursos que se han utilizado para distintos fines y usos, pero sobre todo para la industria de la madera; sin embargo, el principal problema para la deforestación de los bosques fue el proceso de colonización (FAO, 2010).

A principios de los años 90, se iniciaron programas de mejoramiento genético con melina (*Gmelina arborea*) en Costa Rica y Guatemala, donde se establecieron los primeros huertos semilleros (Murillo, 1992; Zeaser, 1998). En los últimos años se retomaron los programas con la estrategia de cambió hacia silvicultura clonal para la obtención de materia prima de la más alta calidad, con el menor costo posible (Badilla y Murillo, 2011). El desarrollo de tecnologías de propagación in vitro ha permitido grandes progresos en el cultivo de eucaliptos, teca y melina en el mundo (Murillo et al., 2003; Xavier et al., 2009) y recién se inician en la costa caribe de Colombia (Espitia et al., 2011).

En el país, tradicionalmente se explotan plantaciones de especies forestales de rápido crecimiento, nativas e introducidas, entre esas la balsa (*Ochroma pyramidale*), pachaco (*Schizolobium parahiba*), melina (*Gmelina arborea*), laurel (*Cordia alliodora*), y algunas especies de eucalipto (*Eucaliptus globulus*, *urograndis*,) y pinos (*Pinus radiata*, *patula*). (PNF- EECA, 2015).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) conjuntamente con la Subsecretaría de Producción Forestal del MAGAP en el 2015, inició el proyecto de investigación de procedencias de, *Gmelina arborea* a diversos ambientes bioclimáticos y suelos del Ecuador, estableciéndose un ensayo en las condiciones bioclimáticas de la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA). (PNF- EECA, 2015).

## Objetivo

- Evaluar la variabilidad genética y dasométricas de nueve procedencias de *Gmelina arborea* Roxb (Melina), en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), parroquia San Carlos, cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana.

## Metodología

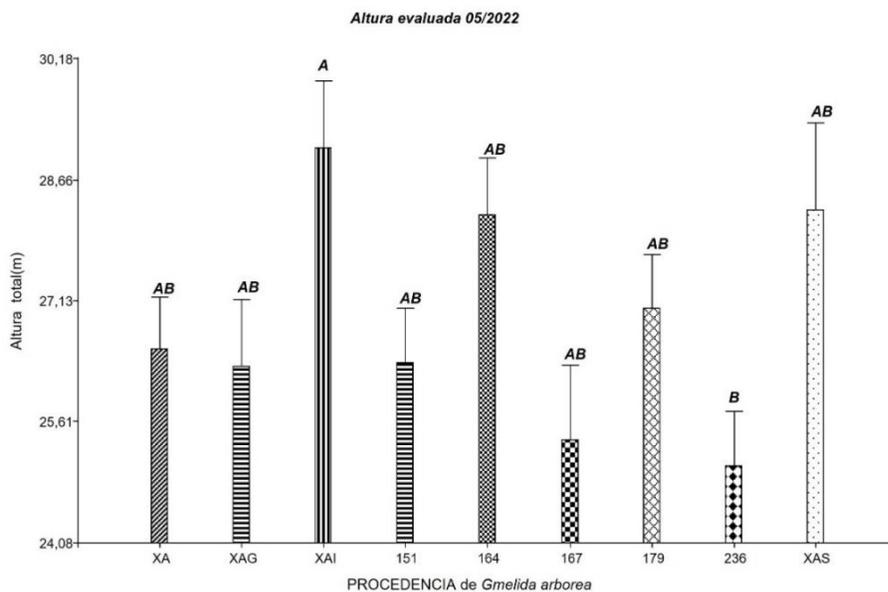
Este ensayo se encuentra ubicado en los predios de la EECA, se estableció hace 7 años y se realizaron evaluaciones cada 4 meses, de las siguientes variables: altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), plagas y enfermedades. Las procedencias para este estudio se recolectaron en la Región Amazónica y se obtuvieron de plantas semillas con excelentes características. Las procedencias son las siguientes: XA (1), XAG (2), XAI (3), 151 (4), 164 (5), 167 (6), 179 (7), 236 (8) y XAS (9).

## Actividades

- Se realizó el manejo del ensayo (Controles de maleza, podas de formación y mantenimiento).
- Se evaluó la altura de planta desde la base hasta el ápice y se expresó en metros.
- Se evaluó la altura comercial desde la base hasta la primera bifurcación y se expresó en metros.
- Se evaluó el diámetro a la altura del pecho (DAP) y se expresó en centímetros.
- Se valuó el diámetro de copa y se expresó en metros.
- Se realizó tabulación y depuración de bases de datos de variables agronómicas del ensayo.

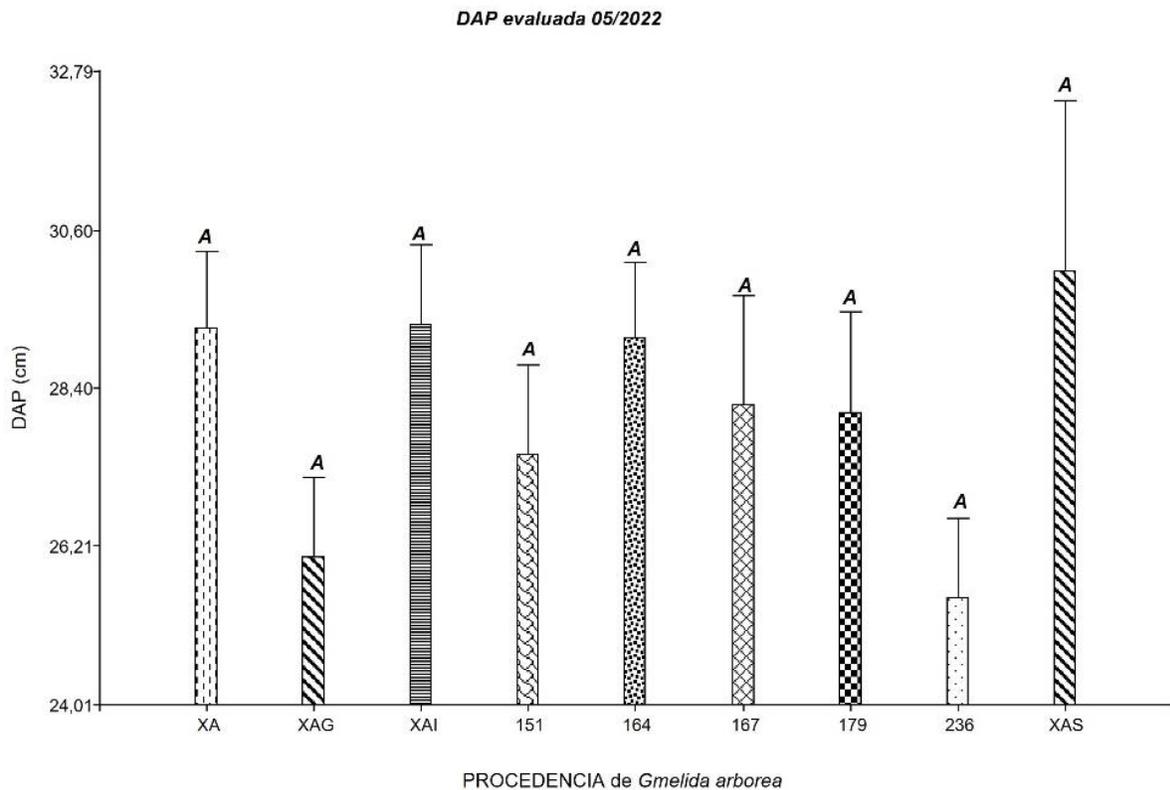
## Resultados preliminares

No se encontró diferencia estadística significativa en la variable, altura total de árbol entre las nueve procedencias de *Gmelina arborea* Roxb. Sin embargo, sí existen diferencias numéricas, la mayor altura la obtuvo la procedencia XAI con 29.01m, mientras que la procedencia 236 alcanzó la menor altura con una media de 25.09 m (Figura 1)



**Figura 1.** Comparación de medias de altura con Tukey al 5%

No se encontró diferencia estadística significativa en la variable, diámetro a la altura de pecho (DAP) entre las nueve procedencias de *Gmelina arborea* Roxb. Sin embargo, sí existen diferencias numéricas, el mayor DAP lo obtuvo la procedencia XAS con 29.5 cm, mientras que la procedencia 236 alcanzó el menor DAP con una media de 26.00 cm (Figura 2)



**Figura 2.** Gráfico de barras de DAP evaluado en el mes de mayo de 2022

### Referencias bibliográficas

BADILLA, Y.; MURILLO, O. 2011. Avances en el mejoramiento genético de la teca en GENFORES, Costa Rica. Scielo.br

CARRIÓN, D Y M. CHÍU. 2011. Documento del Programa Nacional REDD. Sexta reunión de la Junta Normativa del Programa ONU-REDD. Scielo.br

ESPITIA M., MURILLO O., CASTILLO C., (2015). Ganancia genética esperada en melina (*Gmelina arborea* Roxb.) en Córdoba (Colombia). Scielo.br

FAO, 2010. Mejoramiento genético forestal Disponible en: [www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/.../Mejoramiento%20Genetico%20Forestal.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/.../Mejoramiento%20Genetico%20Forestal.pdf)

MAGAP, 2011. Plan Nacional de Forestación y reforestación productiva. Documento técnico del MAGAP

MURRILLO, O.; VALERIO, J. 1991. Melina (*Gmelina arborea* Roxb), especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE. Serie Técnica. Informe técnico No. 181. Colección de guías silviculturales. 10-69pg.

ROJAS, F; ARIAS, D; MOYA, R; MEZA, A; MURILLO, O. & ARGUEDAS, M. (2004). Manual para productores de melina *Gmelina arborea* en Costa Rica. Cartago: (s.e.).

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. 2009. Silvicultura clonal; principios e técnicas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 272p.

ZEASER, D. 1998. Programa de mejoramiento genético de la *Ston* Forestal en la zona sur de Costa Rica. En: SEMINARIO. Aumento de la rentabilidad de las plantaciones forestales: un reto ligado al uso de semilla de alta calidad. San José, Costa Rica. Scielo.br

**Actividad 2.** Evaluar la variabilidad genética y dasométrica de nueve procedencias de *Cordia alliodora* Ruiz & Pav (Laurel), en el Cantón la Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, parroquia San Carlos

### Antecedentes

Los Bosques en el Ecuador se encuentran distribuidos en las cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Amazonía y Región Insular; contienen diferentes formaciones vegetales y tipos de bosques naturales cuyas características dependen principalmente de las condiciones bioclimáticas y geográficas. Resultados recientes de la Evaluación Nacional Forestal desarrollada por el Ministerio del Ambiente MAE con el apoyo del Programa Forestal FAO-Finlandia (MAE- 2013) demuestran un potencial en Superficie con Bosques Nativos que alcanza las 11'363.288 hectáreas, habiéndose calculado una producción en volumen de madera de unos 774 millones m<sup>3</sup>.

Hasta el momento, las actividades de mejoramiento genético en *Cordia alliodora* han sido realizadas principalmente en Centro América, Colombia y Brasil. En Colombia Cenicafé, 2000 ha empleado marcadores moleculares como apoyo al conocimiento de la diversidad genética presente en poblaciones naturales. Las técnicas de biología molecular, en particular, el uso de marcadores moleculares han permitido conocer y caracterizar el contenido genético de los organismos, así como estimar la diversidad y las relaciones entre grupos de interés (Phillips-Mora 1995). Uno de los usos más generalizados de los marcadores moleculares en los programas de mejoramiento genético es la identificación y la selección de individuos (O'Malley et al. 1996), haciendo la selección más confiable y precisa (Citado: M. Manobanda-2011)

La especie *Cordia alliodora* pertenece a la familia Boraginaceae y es un árbol con características muy bueno como productor de madera en zonas tropicales de América Latina y el Caribe. Es de estatura alta, hermafrodita y de polinización cruzada. Su distribución en el continente americano es muy amplia: se encuentra desde México a lo largo del Centro y Sur de América hasta Bolivia, el sur de Brasil y el norte de Argentina (Boshier 1995, Boshier et al. 1995a, 1995b, Chase et al. 1996, Boshier & Henson 1997, Sebbenn et al. 2002, 2005, 2007). En Ecuador, esta especie se encuentra distribuida a lo largo de la Costa Ecuatoriana y en la Amazonía baja desde los 250 hasta los 900 msnm, recibiendo varios nombres según la región.

## Objetivos

- Evaluar el comportamiento de diferentes procedencias de Laurel (*Cordia alliodora*) en las condiciones bioclimáticas de la Amazonía

## Metodología

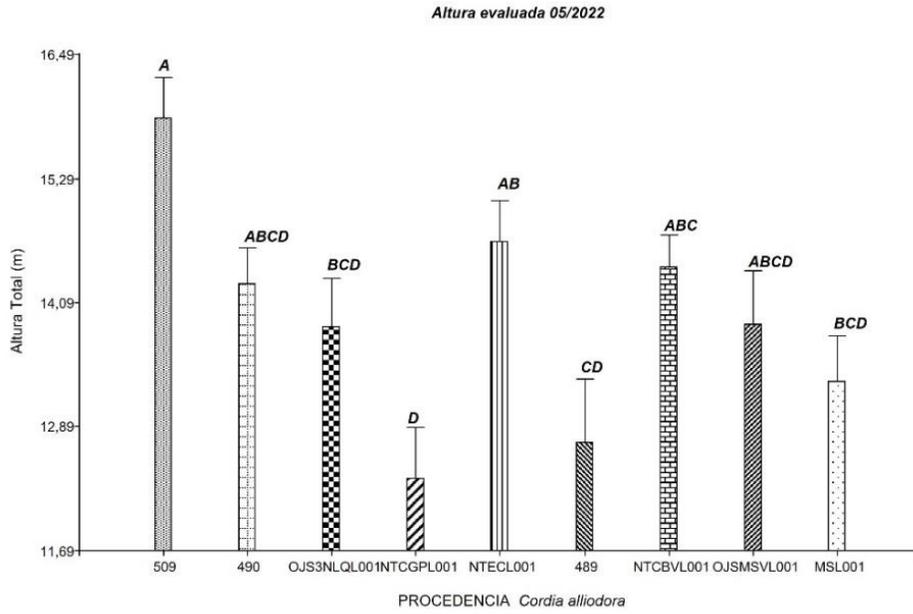
Este ensayo se encuentra ubicado en la EECA, donde se viene evaluando desde el año 2015, variables de altura de planta en metros, diámetro a la altura de pecho (DAP) en centímetros con el propósito de seleccionar procedencias fenotípica y genéticamente superiores que se puedan utilizar en la implementación de sistemas agroforestales, forestación y plantaciones comerciales que demandan los productores de la zona. Las procedencias en estudio fueron recolectadas en la Región Amazonia de árboles semilla que presentaron características excelentes, las mismas que se indican a continuación: MSL001 (1), OJSMSV001 (2), NTCBBVL001 (3), 849 (4), NTGCL001 (5), NTCGPL001 (6), OJS3NLQ001 (7), 490 (8) Y 509 (9).

## Actividades

- Se realizó el manejo del ensayo (Controles de maleza, podas de formación y mantenimiento).
- Se evaluó la altura de planta desde la base hasta el ápice y se expresó en metros.
- Se evaluó la altura comercial desde la base hasta la primera bifurcación y se expresó en metros.
- Se evaluó el diámetro a la altura del pecho (DAP) y se expresó en centímetros.
- Se valuó el diámetro de copa y se expresó en metros.
- Se realizó tabulación y depuración de bases de datos de variables agronómicas del ensayo.

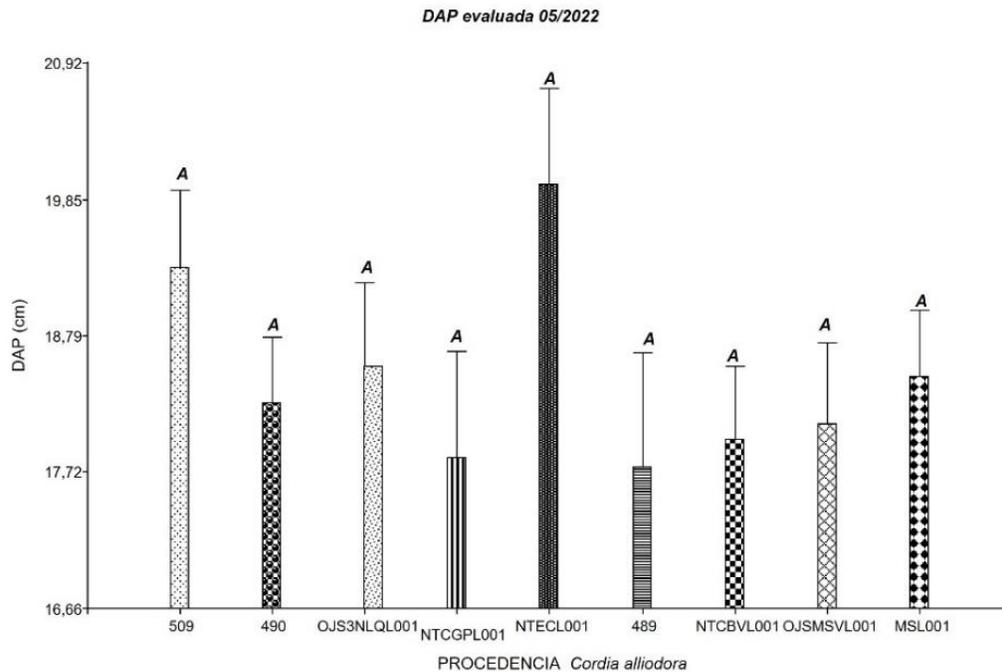
## Resultados preliminares

Al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia estadística significativa en la variable, altura total de árbol; entre las nueve procedencias de *Cordia alliodora*. la mayor altura la obtuvo la procedencia NTECL001 con 15.85 m, mientras que la procedencia NTCGPL001 alcanza la menor altura con una media de 12,42 m (Figura 3)



**Figura 3.** Comparación de medias de altura con Tukey al 5%

No se encontró diferencia estadística significativa en la variable, diámetro a la altura de pecho (DAP) entre las nueve procedencias de *Cordia alliodora*. Sin embargo, sí existen diferencias numéricas, el mayor DAP lo obtuvo la procedencia NTECL001 con 19.85 cm, mientras que la procedencia 489 alcanzó el menor DAP con una media de 17.00 cm (Figura 4)



**Figura 4.** Gráfico de barras de DAP evaluado en el mes de mayo de 2022

### Referencias bibliográficas

CATIE (1986) Dimensiones, volúmenes y crecimiento de *Cordia alliodora* en sistemas agroforestales. Boletín técnico N°16. Turrialba, Costa Rica. 23p.

CATIE (2000) Descripciones de especies de árboles nativos de América Central; (Árboles de Centroamérica un Manual para el Extensionista) paginas 473-474-475-476

GEOINTRO (2009). Perspectiva del medio ambiente en la amazonia

MARULANDA, M & LÓPEZ, A (2011) Caracterización de la variabilidad genética de *Cordia alliodora* (R. & P.) Oken, Colombia, Bogotá.

Nieto, C. Ramos, R Galarza J. (2004). Sistemas agroforestales aplicable en la sierra ecuatoriana.

**Actividad 3.** Evaluación de variables dasométricas y fenotípicas de quince procedencias de *Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke (chuncho), en el Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, parroquia San Carlos.

### Antecedentes

A nivel mundial la obtención de productos maderables se ha incrementado durante el periodo 2008-2009, según datos de la FAO (2014), el crecimiento de los productos de madera osciló entre el 1 y 5%, superando los niveles previos a la recesión de 2007, el mayor crecimiento se registró en las regiones de Asia-Pacífico, América Latina y el Caribe. Dicho incremento se considera “muy importante para las economías nacionales, el bienestar y los medios de vida de millones de personas que dependen de los bosques de todo el mundo” señaló Thais Linhares-Juvenal (2014), responsable del equipo de Economía y Estadística Forestal de la FAO.

Estudios realizados en diferentes países como Perú, Brasil y Colombia determinaron que la especie *Cedrelinga catenaeformis* es muy importante por ser una especie de rápido crecimiento y por su capacidad para fijar nitrógeno al suelo (Flores 2014).

En el Ecuador a pesar de contar con un gran potencial en el sector forestal, no se han realizado investigaciones en el ámbito de mejoramiento genético de especies forestales nativas, lo que significa un retraso ante los demás países de la región. Por lo tanto, el INIAP ha empezado a ejecutar iniciativas para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales, procedentes de los bosques, estas iniciativas se han consolidado mediante procesos de prospección de semillas forestales, que incluye la identificación de fuentes semilleras, selección y evaluación de árboles plus, evaluación, recolección y multiplicación de semillas de árboles (INIAP s.f).

### Objetivo

- Evaluar variables dasométricas y fenotípicas de quince procedencias de *Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke (chuncho), en el Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana.

### Metodología

Este ensayo fue establecido durante el mes de agosto del 2017, con 15 procedencias, que fueron recolectadas en la amazonia, está se encuentran en fase de evaluación, en un lote de tres ha. ubicado en la EECA, con el propósito de encontrar arboles fenotípicamente y genéticamente superiores que a futuro podamos tener plantas de buena calidad para los productores de la región amazónica y darles alternativas de producción sostenible a mediano y largo plazo. Las procedencias fueron recolectadas en fincas de las siguientes personas: (1) Bolívar García, (2) Rosmel Balcázar, (3) Juana Chela, (4) José Tapuy, (5) Ángel Torres, (6) Andrés Jaramillo, (7) Olga Jaramillo, (8) Fredy Moreno, (9) La belleza, (10) Oswaldo Puraquilla, (11) NTCSAC (Napo), (12) Eliceo Cerda (13) Wilfrido Calle, (14) Bosque Campococha 1891 (Napo), (15) bosques 1884 (Napo).

### Actividades

- Se realizó el manejo del ensayo (Controles de maleza, podas de formación y mantenimiento).
- Se evaluó la altura de planta desde la base hasta el ápice y se expresó en metros.
- Se evaluó la altura comercial desde la base hasta la primera bifurcación y se expresó en metros.
- Se evaluó el diámetro a la altura del pecho (DAP) y se expresó en centímetros.
- Se valuó el diámetro de copa y se expresó en metros.
- Se realizó tabulación y depuración de bases de datos de variables agronómicas del ensayo.

### Resultados preliminares

Al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia estadística significativa en la variable, altura total de árbol; entre las nueve procedencias de *Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke. la mayor altura la obtuvieron la procedencia 11 y 2 con 11.55 m y 11.5 m. respectivamente, mientras que la procedencia 13 alcanzo la menor altura con una media de 8,42 m (Figura 5)

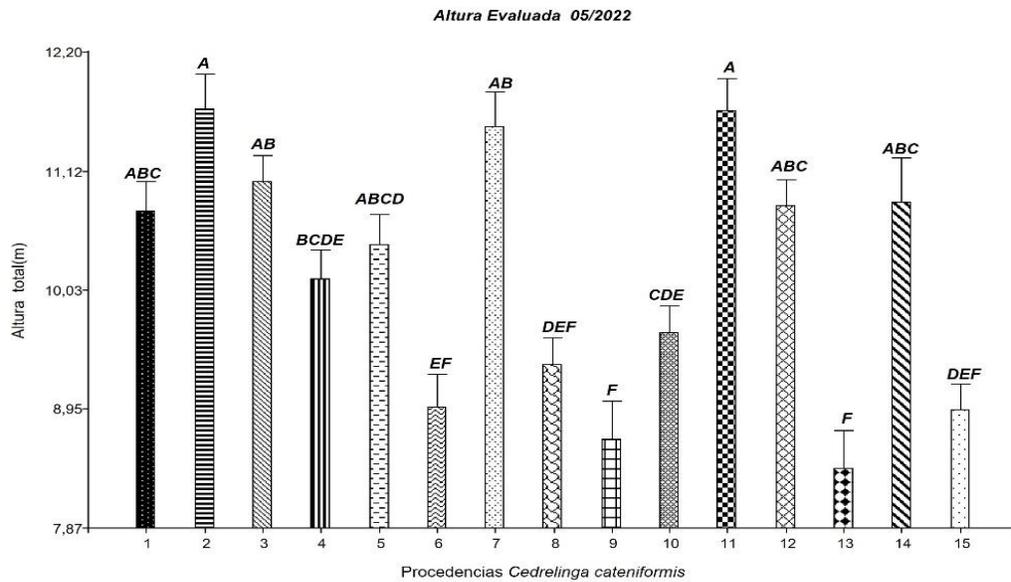


Figura 5. Comparación de medias de altura con Tukey al 5%

Existe diferencia estadística significativa en la variable, diámetro a la altura de pecho (DAP) entre las 15 procedencias de *Cedrelinga cateniformis*. El mayor DAP lo obtuvo la procedencia 12 con 13.2 cm, mientras que la procedencia 13 alcanzó el menor DAP con una media de 9.4 cm (Figura 6)

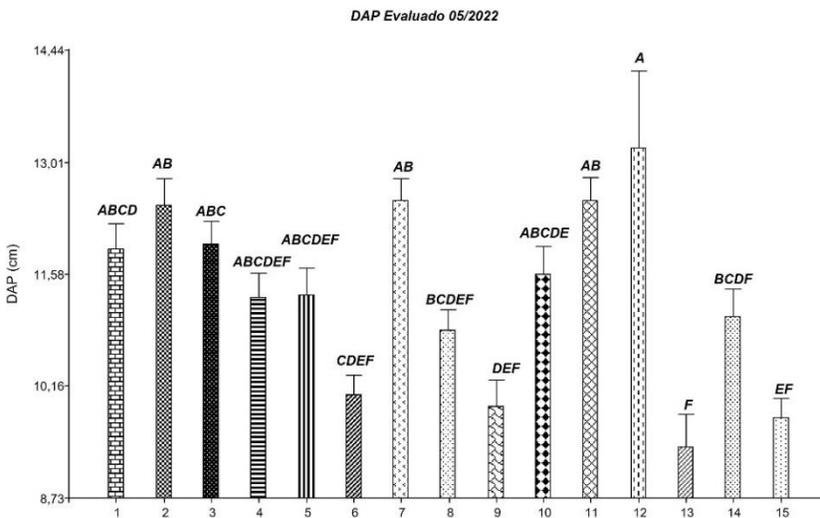


Figura 6. Gráfico de barras de DAP evaluado en el mes de mayo de 2022

## Referencias bibliográficas

FAO, 2014. Depósito de documentos de la FAO.» Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/a0470s/a0470s-04.htm>

Flores, Y. 2014. Bosque de Ucayali. Cultivo de shihuahuaco *Dipteryx odorata*. Disponible en: [https://l.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fvonhumboldt.inia.gov.ec%2F2014%2F03%2Fcultivo-del-shihuahuaco-dipteryx-odorata\\_20.html&h=ATOJZxLh1dhIFQZUGYQGgqn5Nmg8\\_5EeFaDLAEyQ52Ho38YueXRWJcUOzmN6YNhYs0fI9509mfDX6VbcoXH4A1t26iNp9k51Juk-T9HMxypByE0nLDliH](https://l.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fvonhumboldt.inia.gov.ec%2F2014%2F03%2Fcultivo-del-shihuahuaco-dipteryx-odorata_20.html&h=ATOJZxLh1dhIFQZUGYQGgqn5Nmg8_5EeFaDLAEyQ52Ho38YueXRWJcUOzmN6YNhYs0fI9509mfDX6VbcoXH4A1t26iNp9k51Juk-T9HMxypByE0nLDliH)

INIAP, 2017. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.» INIAP ejecuta iniciativas para la conservación y uso sostenible. Disponible en: [http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com\\_content&view=article&id=461:iniap-ejecuta-iniciativas-para-la-conservacion-y-uso-sostenible&catid=97&Itemid=208](http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com_content&view=article&id=461:iniap-ejecuta-iniciativas-para-la-conservacion-y-uso-sostenible&catid=97&Itemid=208)

**Actividad 4.** Evaluación de variables dasométricas de cinco procedencias de *Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke (chuncho) en el Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana.

## Antecedentes

A nivel mundial la obtención de productos maderables se ha incrementado durante el periodo 2008-2009, según datos de la FAO (2014), el crecimiento de los productos de madera osciló entre el 1 y 5%, superando los niveles previos a la recesión de 2007, el mayor crecimiento se registró en las regiones de Asia-Pacífico, América Latina y el Caribe. Dicho incremento se considera “muy importante para las economías nacionales, el bienestar y los medios de vida de millones de personas que dependen de los bosques de todo el mundo” señaló Thais Linhares-Juvenal (2014), responsable del equipo de Economía y Estadística Forestal de la FAO.

Estudios realizados en diferentes países como Perú, Brasil y Colombia determinaron que la especie *Cedrelinga catenaeformis* es muy importante por ser una especie de rápido crecimiento y por su capacidad para fijar nitrógeno al suelo (Flores 2014).

En el Ecuador a pesar de contar con un gran potencial en el sector forestal, no se han realizado investigaciones en el ámbito de mejoramiento genético de especies forestales nativas, lo que significa un retraso ante los demás países de la región. Por lo tanto, el INIAP ha empezado a ejecutar iniciativas para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales, procedentes de los bosques, estas iniciativas se han consolidado mediante procesos de prospección de semillas forestales, que incluye la identificación de fuentes semilleras, selección y evaluación de árboles plus, evaluación, recolección y multiplicación de semillas de árboles (INIAP s.f).

## Objetivo

- Evaluar variables dasométricas y fenotípicas de cinco procedencias de *Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke (chuncho), en el Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana.

## Metodología

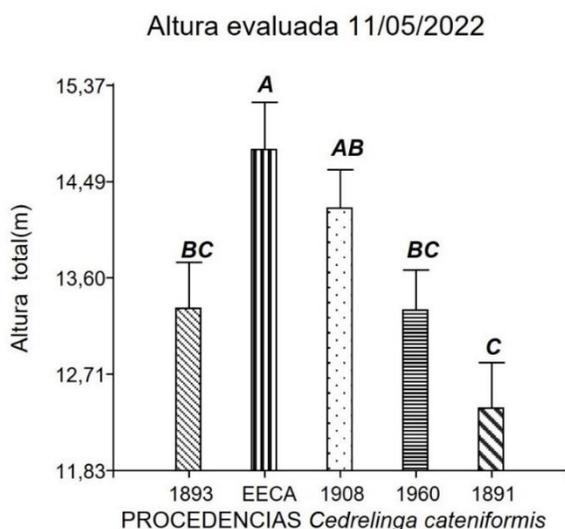
Este ensayo fue establecido durante el mes de julio del 2014, con 5 procedencias, que fueron recolectas en la amazonia, estas se encuentran en fase de evaluación; el ensayo está ubicado en la EECA, con el propósito de encontrar arboles fenotípicamente y genéticamente superiores que a futuro podamos tener plantas de buena calidad para los productores de la región amazónica y darles alternativas de producción sostenible a mediano y largo plazo. Las procedencias en evaluación son: 1891 (1), 1960 (2), 1908 (3), EECA (4) y 1893 (5).

## Actividades

- Se realizó el manejo del ensayo (Controles de maleza, podas de formación y mantenimiento).
- Se evaluó la altura de planta desde la base hasta el ápice y se expresó en metros.
- Se evaluó la altura comercial desde la base hasta la primera bifurcación y se expresó en metros.
- Se evaluó el diámetro a la altura del pecho (DAP) y se expresó en centímetros.
- Se valuó el diámetro de copa y se expresó en metros.
- Se realizó tabulación y depuración de bases de datos de variables agronómicas del ensayo.

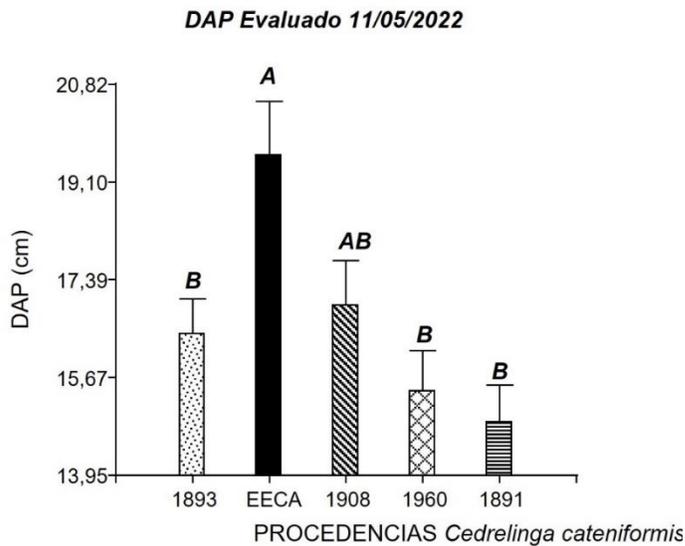
## Resultados preliminares

Al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia estadística significativa en la variable, altura total de árbol; entre las cinco procedencias de *Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke. la mayor altura la obtuvo la procedencia EECA con 14,81 m, mientras que la procedencia 1891 alcanzo la menor altura con una media de 12,41 m (Figura 7)



**Figura 7.** Comparación de medias de altura con Tukey al 5%

Al realizar el análisis estadístico se encontró diferencia estadística significativa en la variable, diámetro a la altura de pecho (DAP)]; entre las cinco procedencias de *Cedrelinga catenaeformis* D. Ducke. el mayor DAP lo obtuvo la procedencia EECA con 19,85 m, mientras que la procedencia 1891 alcanzó la menor altura con una media de 14,09 m (Figura 8)



**Figura 8.** Gráfico de barras de DAP evaluado en el mes de mayo de 2022

**Actividad 5.** Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de cacao (*Theobroma cacao*) en la Joya de los Sachas.

### Antecedentes

Ecuador es un país que se destaca a nivel mundial por su biodiversidad, volviéndose sensible a los impactos que se producen en el entorno, cuenta con casi 25.000 especies diferentes distribuidas en sus cuatro regiones naturales. La Amazonía ecuatoriana ostenta el récord mundial en número de especies por hectárea, además, ocupa el 48% de toda la superficie del país con 9'184.517 ha de bosque nativo (Granda, 2006).

Los sistemas agroforestales permiten interacciones simbióticas, ecológicas y económicas entre los componentes maderables y no maderables para incrementar, sostener y diversificar la producción; así se tiene que los sistemas que incorporan árboles y arbustos perennes tienen la ventaja de producir leña, frutos, forraje, y otros productos, mantienen y mejoran el suelo y además disminuyen los riesgos de producción ante variaciones estacionales del ambiente (Mendieta López & Rocha Medina, 2007).

La meta de un sistema agroforestal es establecer un equilibrio entre la diversidad y complementariedad de acuerdo al lugar donde se encuentra y así poder mantener un balance equilibrado en el uso del recurso hídrico y la fertilidad indefinida del suelo mediante el reciclaje de nutrientes, por tanto el potencial de las interacciones ecológicas en un sistema agroforestal son numerosas, siendo cada una de estas específicas para diferentes tecnologías agroforestales (Torres et al. 2008).

Los sistemas agroforestales son señalados frecuentemente, como una solución a los problemas de degradación de la tierra y del agua, y como una respuesta a la escasez de alimento, leña, ingreso, forraje animal y materiales de construcción. La amplitud y la variedad de sistemas y prácticas agroforestales implican que la agroforestería tiene la capacidad de ofrecer alternativas de solución para muchos problemas productivos y de uso de la tierra en las zonas rurales. Es así, que los sistemas agroforestales ayudan a controlar y evitar la erosión en los suelos, especialmente en terrenos con pendientes pronunciadas, por otra parte la capa de hojarasca que se produce por la caída de las hojas de los árboles protegen el suelo al reducir el impacto de las gotas de lluvia, además la copa y el fuste reducen la velocidad de caída de estas gotas. También contribuyen para el mantenimiento de la fertilidad de los suelos mediante la fijación biológica de nitrógeno, reciclaje de nutrientes desde las capas más profundas y formación de materia orgánica para el suelo, en consecuencia los sistemas agroforestales incrementan la actividad biológica de los suelos, produciendo un efecto positivo al disminuir la dependencia de insumos externos, bajando los costos de producción lo cual permite la sostenibilidad de los sistemas productivos a largo plazo, con una producción más estable e incremento en los rendimientos (Mendieta López & Rocha Medina, 2007).

Según Mendieta López & Rocha Medina, 2007: “Los sistemas agroforestales pueden desempeñar una función importante en la conservación de la diversidad biológica dentro de los paisajes deforestados y fragmentados suministrando hábitat y recursos para las especies de animales y plantas, manteniendo la conexión del paisaje (y, de tal modo, facilitando el movimiento de animales, semillas y polen), creando las condiciones de vida del paisaje menos difíciles para los habitantes del bosque, reduciendo la frecuencia e intensidad de los incendios, disminuyendo potencialmente los efectos colindantes sobre los fragmentos restantes y aportando zonas de amortiguamiento a las zonas protegidas”. Esta información es importante en vista de que la región amazónica, ha sido deforestada para la implementación de monocultivos agrícolas, y otras explotaciones de recursos naturales.

Los sistemas agroforestales tienen gran potencial para retener el carbono atmosférico, tanto en las partes aéreas de las plantas, como en el sistema radicular y en la materia orgánica del suelo; representan una alternativa para los productores al reducir la dependencia de un solo cultivo, logrando por lo general, incrementar la rentabilidad en las fincas (Farfán, 2014).

En la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE), la producción agrícola se ve limitada, principalmente, por la baja fertilidad de los suelos: acidez alta, toxicidad causada por altos contenidos de aluminio y deficiencia de nitrógeno y fósforo. Adicionalmente, los suelos de esta región presentan problemas físicos de estructura no definida y con alta saturación de humedad, así como problemas de erosión, compactación y lixiviación. A esto se suma el grave problema ocasionado por la alta presencia de plagas y enfermedades (Nieto y Caicedo, 2012).

## Objetivo

- Evaluar el comportamiento de las especies forestales (chuncho, porotillo) en sistemas agroforestales de cacao y diferentes manejos agronómicos.

## Metodología

El presente estudio se realizó en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, en latitud 00° 21' 31.2" S, longitud 76° 52' 40.1" W, altitud de 250 msnm (fuente: datos GPS). De acuerdo a la clasificación de las zonas de vida corresponde a un bosque húmedo tropical (bhT) (Holdridge, 1982), Las características meteorológicas de la zona son: precipitación 3217 mm/año, heliofanía 1418,2 horas luz, temperatura promedio anual 24 °C y humedad relativa del 91.5% (INAMHI, 2010). Se estudió dos factores sistemas agroforestales y manejos agronómicos, A continuación se indica las variables que se evaluaron.

- **Altura total de los árboles.-** en cada unidad experimental se registrará la altura de las plantas forestales, utilizando para el efecto una regla graduada en cm, se medirá desde la base del árbol hasta su yema apical al inicio del establecimiento y posteriormente cada 6 meses durante todo el periodo de crecimiento de la especie.
- **Altura comercial de los árboles.-** a partir del segundo año, utilizando un clinómetro, se medirá la altura en metros (m) desde el suelo hasta la primera bifurcación o inicio de la copa.
- **Diámetro del tallo.-** se evaluará en los dos primeros años cada seis meses utilizando un calibrador graduado a 10 cm del suelo.
- **Diámetro a la altura del pecho (DAP 1,30 m).-** a partir del tercer año se registrará cada seis meses en cada una de las plantas de la UE, con una cinta diamétrica, los datos se registrarán en cm.
- **Incidencia de insectos plaga y enfermedades.-** esta variable se evaluará la severidad de la plaga o enfermedad presente en el órgano específico del árbol (hoja, rama, fuste, raíz), utilizando una escala de 0 a 5, donde 0=sin afectación, 1=leve infección, 2=moderada infección, 3=severa infección, 4=muy severa infección, y 5=planta muerta. Posteriormente, en el caso de plagas no identificadas se llevará al laboratorio para su diagnóstico. Las evaluaciones se realizarán cada seis meses.
- **Diámetro de copa.-** esta variable se evaluará cada seis meses para lo que se usará una cinta métrica y se medirá las distancias entre goteras en los sentidos este a oeste y de norte a sur, las que se promediarán y se expresará en metros.

## Arreglos Agroforestales

1. Forestal: el sistema incluye chuncho (*Cedrelinga cateniformis* D.).
2. Frutal: el sistema incluye chontaduro (*Bactris gasipaes*)
3. Servicio: el sistema incluye porotillo (*Erythrina* spp)
4. Forestal más servicio: será una combinación de chuncho (*Cedrelinga cateniformis* D.) y porotillo (*Erythrina* spp).
5. Pleno sol.

## Manejos Agronómicos

- a) Alto convencional–AC
- b) Medio convencional– MC
- c) Orgánico intensivo –OI
- d) Bajo orgánico– BO

## Actividades

- Se realizó el manejo del ensayo (Controles de maleza, podas de formación y mantenimiento).
- Se realizó controles de plagas y enfermedades.
- Las evaluaciones inician en junio del presente año.

## Resultados preliminares

No se analizaron las variables, en vista que los primeros datos de este ensayo se obtienen a partir de junio del presente año.

## Referencias bibliográficas

- Farfán, V.F. 2014. Agroforestería y sistemas agroforestales con café. Manizales, Caldas. Colombia. 342 p.
- Granda, P. 2006. Monocultivos de árboles en Ecuador. Disponible en <http://wrm.org.uy/oldsite/paises/Ecuador/Libro2.pdf>
- Holdridge, L. R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. Humberto Jiménez. S. 2da Ed. San José. IICA. 216 p.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2015. Tablas y gráficos de resultados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), Año 2014. Quito, Ecuador. INEC. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Mendieta López, M.; Rocha Medina, L. 2007. Sistemas Agroforestales. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Nieto, C.; Caicedo, C. 2012. Análisis Reflexivo sobre el Desarrollo Agropecuario Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. INIAP-EECA. Publicación Miscelánea No 405. Joya de los Sachas, Ecuador. 102 p.
- Torres, J.; Tenorio, A.; Gómez, A. 2008. Agroforestería: Una estrategia de adaptación al cambio climático/Eds. Torres, J; Tenorio, A.; Gómez, A. Responsables de la sistematización del Proyecto: Groder Torres, Sabina Aquino, Pedro Ferradas, Alcides Vilela, Edson Ramírez, Roberto del Castillo, Geiler Ishuiza – Lima: Soluciones prácticas – ITDG. 124 p.

**Actividad 6.** Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de café (*Coffea canephora*) en la Joya de los Sachas.

### Antecedentes

Después del petróleo, el café es el producto de mayor importancia en el mundo en términos de exportaciones y generación de ingresos, Brasil es el mayor productor, seguido por Vietnam y Colombia (DaMatta et al. 2008). De acuerdo a la Organización Internacional del Café (ICO por sus siglas en inglés), en el año 2014, se exportaron un total de 113,894 millones de sacos de 60 kilos, que representaron un valor de 21.069 millones de dólares (ICO, citada por ICAFE, 2015).

A nivel nacional, el café es un rubro de relevante importancia económica, social y ecológica. Para el año 2012, se estimó que la superficie plantada de café fue de 199.215 ha, distribuidas en café arábigo con 136.385 ha y 62.830 ha de café robusta, el área cosechada fue de 149.411 ha, en 105.000 UPA's, con una producción de 650.000 sacos de 60 kilos, correspondiendo 62% a café arábigo y 38% a café robusta (PRO ECUADOR, 2013).

El café representa uno de los productos importantes de exportación ecuatoriana y generador de ingresos económicos en las familias, debido a que se exporta todos los tipos de café: arábigo lavado, arábigo natural y robusta, esta ventaja se debe a los diferentes ecosistemas que posee el país permitiendo cultivar en la Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos. En los años comprendidos entre el 2009 y 2010, el precio del café logró valores cercanos a los 300 dólares por quintal, sin embargo para el año 2013 el precio promedio fue de 171,56 dólares, lo cual es una evidencia del comportamiento de los precios del café en el mercado, con épocas de auge y depresión a lo largo de la historia (PRO ECUADOR, 2013; ANACAFE, 2016; Cofenac, 2013).

Sin embargo de lo anotado, existen evidencias de que la agricultura convencional y el uso indiscriminado de agroquímicos ha significado afectaciones al medio ambiente y los recursos naturales como el suelo y el agua, especialmente en ecosistemas más vulnerables, por otro lado los sistemas agroforestales se constituyen en una alternativa de producción y conservación, con múltiples beneficios para los productores (Matson et al. 1997).

La incorporación de árboles en sistemas agroforestales puede aumentar los ingresos de los productores a través de la producción de madera, contribuir a la mejora de la calidad de vida de los agricultores de las zonas y fortalecer las economías nacionales (Pye-Smith, 2008).

Por otra parte, en la Región Amazónica Ecuatoriana RAE, la producción agrícola en general se ve limitada, principalmente, por la baja fertilidad de los suelos: acidez alta, toxicidad causada por altos contenidos de aluminio y deficiencia de nitrógeno y fósforo. Adicionalmente, los suelos de esta región presentan problemas físicos de estructura no definida y con alta saturación de humedad, así como problemas de erosión, compactación y lixiviación. A lo indicado se suma el grave problema ocasionado por la alta presencia de plagas y enfermedades (Nieto y Caicedo, 2012).

### Objetivo

- Evaluar el comportamiento de las especies forestales (bálsamo, porotillo) en sistemas agroforestales de café robusta y diferentes manejos agronómicos.

## Metodología

El presente estudio se realizará en la Estación Experimental Central de la Amazonia EECA, ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, en latitud 00° 21' 31,2" S, longitud 76° 52' 40,1" W, altitud de 250 msnm (fuente: datos GPS).

De acuerdo a la clasificación de la zonas de vida corresponde a un bosque húmedo tropical (bhT) (Holdridge, 1982), Las características meteorológicas de la zona son: precipitación 3.217 mm/año, heliofanía 1.418,2 horas luz, temperatura promedio anual 24 °C y humedad relativa del 91,5% (INAMHI, 2010).

## Arreglos Agroforestales

1. Maderable: el sistema incluye bálsamo (*Myroxylon balsamum* L.)
2. Frutal: el sistema incluye guaba (*Inga* spp)
3. Servicio: el sistema incluye porotillo (*Erythrina* spp)
4. Maderable más servicio: será una combinación de bálsamo (*Myroxylon balsamum* L.) y porotillo (*Erythrina* spp).
5. Pleno sol.

## Manejos Agronómicos

- a) Alto convencional– AC
- b) Medio convencional– MC
- c) Orgánico intensivo– OI
- d) Bajo orgánico– BO

A continuación se detallan las variables que se evaluaron en este estudio:

- **Altura total de los árboles.-** en cada unidad experimental se registrará la altura de las plantas forestales, utilizando para el efecto una regla graduada en cm, se medirá desde la base del árbol hasta su yema apical al inicio del establecimiento y posteriormente cada 6 meses durante todo el periodo de crecimiento de la especie.
- **Altura comercial de los árboles.-** a partir del segundo año, utilizando un clinómetro, se medirá la altura en metros (m) desde el suelo hasta la primera bifurcación o inicio de la copa.
- **Diámetro del tallo.-** se evaluará en los dos primeros años cada seis meses utilizando un calibrador graduado a 10 cm del suelo.
- **Diámetro a la altura del pecho (DAP 1,30 m).-** a partir del tercer año se registrará cada seis meses en cada una de las plantas de la UE, con una cinta diamétrica, los datos se registrarán en cm.
- **Incidencia de insectos plaga y enfermedades.-** esta variable se evaluará la severidad de la plaga o enfermedad presente en el órgano específico del árbol (hoja, rama, fuste, raíz), utilizando una escala de 0 a 5, donde 0=sin afectación, 1=leve infección, 2=moderada infección, 3=severa infección, 4=muy severa infección, y 5=planta muerta. Posteriormente, en el caso de

plagas no identificadas se llevará al laboratorio para su diagnóstico. Las evaluaciones se realizarán cada seis meses.

- **Diámetro de copa.-** esta variable se evaluará cada seis meses para lo que se usará una cinta métrica y se medirá las distancias entre goteras en los sentidos este a oeste y de norte a sur, las que se promediarán y se expresará en metros.

### Actividades

- Se realizó el manejo del ensayo (Controles de maleza, podas de formación y mantenimiento).
- Se realizó controles de plagas y enfermedades.
- Las evaluaciones inician en junio del presente año.

### Resultados preliminares

No se analizaron las variables, en vista que los primeros datos de este ensayo se obtienen a partir de junio del presente año.

**Actividad 7.** Evaluación de la adaptación de clones promisorios de cacao (*Theobroma cacao* L) bajo sistema agroforestal en la provincia de Napo, cantón Tena, parroquias Chontapunta y Puerto Misahullí.

### Antecedentes

En Ecuador el cacao (*Theobroma cacao* L.) es de gran importancia económica, se estima que para el año 2018 la superficie plantada fue de 573 516 hectáreas con una producción de 205 955 toneladas métricas equivalente a una media de rendimiento que se ubica entre 200 – 300 kg/ha/año. En la región amazónica 38 348 hectáreas fueron plantadas con una producción de 3 734 toneladas métricas, representando el 6% de la superficie nacional dedicada a éste cultivo (INEC, 2016).

El cultivo de cacao en el país es seriamente afectado por varias enfermedades como: la moniliasis producida por el hongo *Moniliophthora roreri*, la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y mazorca negra (complejo de hongos del género *Phytophthora*); de las cuales, la moniliasis es conocida como la más agresiva (Brenes, 1983). A diferencia de la región costera ecuatoriana, la región amazónica presenta periodos prolongados de lluvia durante el año, condiciones que favorecen a la enfermedad y resulta en mayores riesgos de infección de las plantaciones de cacao (Maddison et al., 1995); lo que da lugar a que más del 60% de la producción se pierda.

Entre los métodos de manejo integrado de plagas y enfermedades, se encuentran: el control genético con el uso de variedades resistentes, el control biológico con el uso de enemigos naturales, control cultural con el uso de cultivos trampa, podas sanitarias, entre otras y los cultivos de diversidad de especies en los sistemas productivos (Barzman, et al., 2015). La identificación de variedades o clones con ciertos niveles de resistencia a las enfermedades es uno de los principales objetivos en los procesos de mejoramiento genético de cacao, a más que deben presentar alto potencial productivo y que se encuentre adaptado a las condiciones ambientales de las diferentes zonas de producción (Arciniegas y Phillips-Mora, 2006)

Por otra parte la riqueza biológica que todavía existe en Ecuador, es vulnerable a la degradación a pérdida de muchas especies florística por el cambio de uso del suelo y sobre todo por los monocultivos industriales, no solo en cacao; sino también en palma aceitera, banano, café y pastos que han significado la sustitución de los bosques nativos, agravando los problemas sociales a nivel regional (Granda, 2006). Como una respuesta a esta forma de hacer agricultura surgen los sistemas agroforestales; los mismos que son señalados frecuentemente, como una solución a los problemas de degradación de la tierra y del agua, y como una respuesta a la escasez de alimento, leña, ingreso, forraje animal y materiales de construcción.

La amplitud y la variedad de sistemas y prácticas agroforestales implican que la agroforestería, tiene la capacidad de ofrecer alternativas de solución para muchos problemas productivos y de uso de la tierra en las zonas rurales. Es así, que los sistemas agroforestales ayudan a controlar y evitar la erosión en los suelos, mantienen la fertilidad de los suelos incrementando la interacción biológica por lo que disminuye la dependencia de insumos externos, bajando los costos de producción que permite la sostenibilidad de los sistemas productivos a largo plazo, con una producción más estable e incremento en los rendimientos (Mendieta y Rocha, 2007).

### Objetivo General

Evaluar la adaptación de clones promisorios de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo sistemas agroforestales en la provincia de Napo, cantón Tena, parroquias Chontapunta y Puerto Misahullí.

### Objetivos Específicos

- Evaluar el comportamiento sanitario de clones promisorios de cacao en la provincia de Napo.
- Evaluar el potencial productivo de clones promisorios de cacao en la provincia de Napo.
- Evaluar el comportamiento de las especies forestales y de servicio (chuncho, porotillo) en sistema agroforestal de cacao en diferentes localidades de Napo.
- Analizar económicamente el sistema agroforestal con cacao.

### Metodología

### Ubicación

Los ensayos se establecerán en dos localidades correspondientes al área de acción de las Asociaciones de productores participantes en el proyecto como se indica en el Tabla 1.

Tabla 1. Ubicación de los ensayos de modelos de siembra de clones promisorios de cacao. Napo, 2019.

| Asociación | Kallary           | Amanecer<br>Campesino* |
|------------|-------------------|------------------------|
| Localidad  | Unión Venecia     | Unión Lojana           |
| Parroquia  | Puerto Misahualli | Chontapunta            |

|                       |            |            |
|-----------------------|------------|------------|
| <b>Cantón</b>         | Tena       | Tena       |
| <b>Latitud (UTM)</b>  | 18M 199469 | 18M 235225 |
| <b>Longitud (UTM)</b> | 9885635    | 9895096    |
| <b>Altitud (msnm)</b> | 414        | 341        |
| <b>Referencia</b>     | Sr. Cerda  | Sr. Velez  |

\* La asociación ya no está funcionando, pero es una zona importante para la producción de cacao

### **Características edafo climáticas**

El cantón Tena se ubica en los pisos climáticos Húmedo y Semi Húmedo, con niveles de precipitación entre 800 - 4600 mm/año, temperatura promedio entre 23 - 25 ° y humedad entre el 60 - 90%. El 74% de los suelos corresponden al tipo inceptisoles y el restante son de tipo entisoles e histisoles (GADM Tena, 2014).

### **Factores en estudio**

Los factores en estudio corresponden a la genética los clones de cacao (9 materiales) y al ambiente (2 localidades). En todos los casos el ensayo se establecerá bajo similar arreglo como sistema agroforestal por lo que no se considerará como un factor.

### **Tratamientos**

Los tratamientos para cada localidad corresponderán a los genotipos: EETP 800, EETP 801, EET 111, Súper árbol 2, M. Martínez 1, T 23, T 24, CCN-51 Y con el clon EET 103 considerado como testigo.

Para el análisis combinado los tratamientos corresponderán a la interacción de los diferentes niveles de cada factor en estudio, es decir, los 9 clones por las dos localidades seleccionadas.

### **6.2.6 Diseño experimental**

Se utilizará un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con tres repeticiones que serán limitadas por las franjas de la especie forestal.

### **6.3 Métodos de evaluación y manejo específico del experimento**

El ensayo será establecido en lotes que han sido seleccionados por las comunidades y el manejo del experimento se lo llevará de acuerdo al estado del cultivo.

#### **6.3.1. Métodos de evaluación**

Los datos se evaluarán de acuerdo a la metodología que maneja el Programa Nacional de Cacao y Café (Loor, Casanova y Plaza, 2016); se evaluará cada una de las plantas de cacao de la parcela

neta dentro de cada unidad experimental, las que serán debidamente identificadas para ser consecuentes en las evaluaciones de las variables sanitarias y productivas como se detalla a continuación:

- **Número de mazorcas sanas.-** al momento de la cosecha se contarán mensual o quincenalmente, según la intensidad de la producción, el número de mazorcas que no presentan síntoma alguno de enfermedad.
- **Número de mazorcas enfermas.-** al momento de la cosecha se contarán mensual o quincenalmente, según la intensidad de la producción, el número de mazorcas de cacao que mostraron formas irregulares (jibas), puntos de necrosis marrón o esporas polvosas (Phillips-Mora y Cerda, 2010); las mismas que serán consideradas como frutos enfermos por cada árbol.
- **Porcentaje de mazorcas enfermas.-** es el resultado de la relación entre mazorcas enfermas y totales, como se indica en la siguiente fórmula:  
$$\% ME = (n/N) \times 100$$

Donde:  
% ME = porcentaje de mazorcas enfermas  
n = número de frutos enfermos  
N: número total de frutos.
- **Número de infecciones con escoba de bruja en brotes terminales y cojinetes terminales.-** se contabilizará semestralmente, el número de brotes terminales y cojinetes florales afectados por escoba de bruja, cuyos síntomas son el crecimiento anormal (hiperplasia e hipertrofia).
- **Rendimiento cacao fresco.-** se evaluará mensualmente, de todos los frutos cosechados por cada una de las plantas en estudio, se extraerán los granos presentes dentro de cada uno y se determinará su peso en kilogramos (baba), utilizando una balanza graduada. Luego para proyectar el peso a cacao seco en kg, se multiplicará por el coeficiente de corrección igual a 0,40.
- **Relación Costo / Beneficio.-** se determinarán los costos de producción (egresos) de acuerdo al manejo aplicado y se estimarán los ingresos de acuerdo al rendimiento de cada clon considerando el precio del mercado el momento de la cosecha. Se establecerá la relación Costo / Beneficio para cada año de producción.

### Actividades

- Se realizó el manejo de los ensayos (Controles de maleza, control de plagas y enfermedades, resiembra de especies muertas, podas de formación y mantenimiento), ubicados en las parroquias Chontapunta y Puerto Misahuallí del Cantón Tena.
- Se evaluaron variables agronómicas de las especies arbóreas.
- Se realizó tabulación y depuración de bases de datos de variables en estudio de los ensayos ubicados en las parroquias Chontapunta y Puerto Misahuallí del Cantón Tena.

### Resultados preliminares

Los resultados se presentaran en el próximo cuatrimestre en vista que la evaluación comienza en mayo del presente año.

### Referencias bibliográficas

Arciniegas A., Phillips-Mora W. 2006. Caracterización de genotipos superiores de cacao seleccionados por el programa de mejoramiento genético del CATIE por su rendimiento y/o resistencia genética a moniliasis. In: International Cocoa Research Conference. Actas Proceeding Nigeria, COPAL. Vol I. p. 111 – 123.

Barzman M, Bàrberi P, Birch ANE, Boonekamp P, Dachbrodt-Saaydeh S, Graf B, Hommel B, Jensen JE, Kiss J, Kudsk P, Lamichhane JR, Messéan A, Moonen A-C, Ratnadass A, Ricci P, Sarah J-L and Sattin M. (2015) Eight principles of integrated pest management. *Agronomy for Sustainable Development*; 35(4): 1199-1215 DOI Electronic Resource Number

Granda, P. 2006. Monocultivos de árboles en Ecuador. Disponible en <http://wrm.org.uy/oldsite/paises/Ecuador/Libro2.pdf>

GADM Tena. 2014. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Diagnóstico. Pag. 76 - 90.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2016. Encuesta de Superficie y producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua/>

Mendieta López, M.; Rocha Medina, L. 2007. Sistemas Agroforestales. Managua: Universidad Nacional Agraria

Loor R., Casanova T., Plaza. L. 2016. Mejoramiento y homologación de los procesos de investigación, validación y producción de servicios en cacao y café. Eds. Publicación miscelánea No. 433.1ª ed. INIAP-EETP, Mocahe, Ecuador. 103 p.

Phillips-Mora, W. and R. Cerda. 2010. Catálogo: Enfermedades del Cacao en Centroamérica. Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE), CR. Serie Técnica No. 93.

**Actividad 8.** Evaluación de la variabilidad clonal de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo sistemas agroforestales en la provincia de Napo, cantónes Carlos Julio Arosenema Tola y Archidona

### Antecedentes

En Ecuador el cacao (*Theobroma cacao* L.) es de gran importancia económica, se estima que para el año 2018 la superficie plantada fue de 573 516 hectáreas con una producción de 205 955 toneladas métricas equivalente a una media de rendimiento que se ubica entre 200 – 300 kg/ha/año.

En la región amazónica 38 348 hectáreas fueron plantadas con una producción de 3 734 toneladas métricas, representando el 6% de la superficie nacional dedicada a éste cultivo (INEC, 2018).

El cultivo de cacao en el país es seriamente afectado por varias enfermedades como: la moniliasis producida por el hongo *Moniliophthora roreri*, la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y mazorca negra (complejo de hongos del género *Phytophthora*); de las cuales, la moniliasis es conocida como la más agresiva (Brenes, 1983). A diferencia de la región costera ecuatoriana, la región amazónica presenta periodos prolongados de lluvia durante el año, condiciones que favorecen a la enfermedad y resulta en mayores riesgos de infección de las plantaciones de cacao (Maddison et al., 1995); lo que da lugar a que más del 60% de la producción se pierda.

Por una parte se conoce que el uso de clones altamente productivos es común en la recomendación de material de siembra, con el objeto de incrementar la producción y homogenizar la calidad de grano (Palencia, 2005); sin embargo, estudios realizados por Aranzazú, Martínez y Rincón (2008) demuestran la posibilidad de aplicar el uso de varios clones (policlon) para elevar la capacidad productiva, reducción de costos en el manejo de enfermedades, entre otras ventajas. Gliessman (1998), considera que a más de un soporte nutricional para tener un sistema robusto y productivo, se debe considerar un principio de alta diversidad para favorecer la fitoprotección.

Por otra parte la riqueza biológica que todavía existe en Ecuador, es vulnerable a la degradación a pérdida de muchas especies florística por el cambio de uso del suelo y sobre todo por los monocultivos industriales, no solo en cacao; sino también en palma aceitera, banano, café y pastos que han significado la sustitución de los bosques nativos, agravando los problemas sociales a nivel regional (Granda, 2006). Como una respuesta a esta forma de hacer agricultura surgen los sistemas agroforestales; los mismos que son señalados frecuentemente, como una solución a los problemas de degradación de la tierra y del agua, y como una respuesta a la escasez de alimento, leña, ingreso, forraje animal y materiales de construcción.

La amplitud y la variedad de sistemas y prácticas agroforestales implican que la agroforestería, tiene la capacidad de ofrecer alternativas de solución para muchos problemas productivos y de uso de la tierra en las zonas rurales. Es así, que los sistemas agroforestales ayudan a controlar y evitar la erosión en los suelos, mantienen la fertilidad de los suelos incrementando la interacción biológica por lo que disminuye la dependencia de insumos externos, bajando los costos de producción que permite la sostenibilidad de los sistemas productivos a largo plazo, con una producción más estable e incremento en los rendimientos (Mendieta y Rocha, 2007).

### **Objetivo General.**

Determinar el efecto de la variabilidad clonal de cacao (*Theobroma cacao* L.) sobre variables sanitarias y productivas bajo un sistema agroforestal en los cantones Carlos Julio Arosemena Tola y Archidona de la provincia de Napo.

### **4.2 Objetivos Específicos.**

- Evaluar el efecto de la variabilidad clonal de cacao sobre el comportamiento sanitario bajo un sistema agroforestal en la provincia de Napo.

- Evaluar el efecto de la variabilidad clonal de cacao sobre el potencial productivo bajo un sistema agroforestal en la provincia de Napo.
- Analizar económicamente el sistema agroforestal con cacao.

### 6.2.1.1 Ubicación

Los ensayos se establecerán en dos localidades correspondientes al área de acción de las Asociaciones de productores participantes en el proyecto como se indica en el tabla 2.

Tabla 2. Ubicación de los ensayos de modelos de siembra de clones promisorios de cacao. Napo, 2019.

| Asociación            | Tsatsayaku     | Wiñak              |
|-----------------------|----------------|--------------------|
| <b>Localidad</b>      | San Clemente   | Archidona          |
| <b>Parroquia</b>      | Arosemena Tola | Archidona          |
| <b>Cantón</b>         | Arosemena Tola | Archidona          |
| <b>Latitud (UTM)</b>  | 18M 179519     | s/d                |
| <b>Longitud (UTM)</b> | 9872536        | s/d                |
| <b>Altitud (msnm)</b> | 549            | s/d                |
| <b>Referencia</b>     | Sr. Pedro      | Sr. Efrén Alvarado |

\* La asociación ya no está funcionando pero es una zona importante para la producción de cacao

### 6.2.1.2 Características edafo climáticas

El cantón Tena se ubica en el piso climático húmedo y semihúmedo, con niveles de precipitación entre 800 - 4600 mm/año, temperatura promedio entre 23 - 25 °C y humedad entre el 60 - 90%. El 74% de los suelos corresponden al tipo inceptisoles y el restante son de tipo entisoles e histisoles (GADM Tena, 2014).

El cantón Carlos Julio Arosemena Tola se ubica en el piso climático Muy Húmedo Sub Tropical, con precipitación entre 3200 – 4700 mm/año, temperatura promedio entre 22 – 24 °C y humedad 84 – 87%. Aproximadamente el 80% de los suelos son inceptisoles y el restante es entisol (GAD Arosemena Tola, 2014)

### Factores en estudio

Los factores en estudio corresponden a la variabilidad clonal, para éste caso se refiere al número de genotipos por parcela. Los ensayos se establecerán bajo el mismo arreglo como sistema agroforestal.

### Tratamientos

Los tratamientos corresponden al número de clones (variabilidad) que se sembrarán por parcela, así en una localidad se compararán 20 genotipos con 5 genotipos y un solo clon como testigo, mientras que en la otra localidad se compararán 10 clones con dos cultivos de un solo clon local y otro recomendado por INIAP. Los genotipos serán sembrados al azar dentro de la parcela neta y alrededor de ella considerando que en la PN exista al menos un individuo de cada genotipo como se detalla a continuación (Tabla3).

Tabla 3. Clones que componen los tratamientos para la evaluación de modelos de siembra en Napo, 2019.

| Localidad         | Tratamiento 1*  | Tratamiento 2  | Tratamiento 3              |
|-------------------|---|--|----------------------------|
|                   | <b>20 Genotipos</b>   |  |                            |
| Archidona         | EETP 800, EETP 801, EET 103, EET 607, EET 609, EET 111, EET 484, T23, T24, CCN 51, PINCAY, SA2, MM1, MM2, AG1, K1, K2, K3, K4, K5 | <b>5 Genotipos</b><br>EETP 801, EETP 800, SA2, MM1, K1 | <b>1 Clon Local</b><br>MM1 |
|                   | <b>10 Genotipos</b>   |  |                            |
| Arosemena<br>Tola | EETP 800, EETP 801, EET 607, EET 609, CCN 51, PINCAY, SA2, MM1, AG1, K1,  | <b>1 Clon Recomendado</b><br>EETP 801                  | <b>1 Clon Local</b><br>MM1 |

\* Los materiales corresponden a clones recomendados de INIAP y a selecciones locales.

### Métodos de evaluación

Los datos se evaluarán de acuerdo a la metodología que maneja el Programa Nacional de Cacao y Café (Loor, Casanova y Plaza, 2016); se evaluará cada una de las plantas de cacao de la parcela neta dentro de cada unidad experimental, las que serán debidamente identificadas para ser consecuentes en las evaluaciones de las variables sanitarias y productivas como se detalla a continuación:

- **Número de mazorcas sanas.-** al momento de la cosecha se contarán mensual o quincenalmente, según la intensidad de la producción, el número de mazorcas que no presentan síntoma alguno de enfermedad.
- **Número de mazorcas enfermas.-** al momento de la cosecha se contarán mensual o quincenalmente, según la intensidad de la producción, el número de mazorcas de cacao que mostraron formas irregulares (jibás), puntos de necrosis marrón o esporas polvosas (Phillips-Mora y Cerda, 2010); las mismas que serán consideradas como frutos enfermos por cada árbol.
- **Porcentaje de mazorcas enfermas.-** es el resultado de la relación entre mazorcas enfermas y totales, como se indica en la siguiente fórmula:  
$$\% ME = (n/N) \times 100$$

Donde:  
% ME = porcentaje de mazorcas enfermas  
n = número de frutos enfermos  
N: número total de frutos.
- **Número de infecciones con escoba de bruja en brotes terminales y cojinetes terminales.-** se contabilizará semestralmente, el número de brotes terminales y cojinetes florales afectados por escoba de bruja, cuyos síntomas son el crecimiento anormal (hiperplasia ehipertrofia).
- **Rendimiento cacao fresco.-** se evaluará mensualmente, de todos los frutos cosechados por cada una de las plantas en estudio, se extraerán los granos presentes dentro de cada uno y se determinará su peso en kilogramos (baba), utilizando una balanza graduada. Luego para proyectar el peso a cacao seco en kg, se multiplicará por el coeficiente de corrección igual a 0,40.
- **Relación Costo / Beneficio.-** se determinarán los costos de producción (egresos) de acuerdo al manejo aplicado y se estimarán los ingresos de acuerdo al rendimiento de cada clon considerando el precio del mercado el momento de la cosecha. Se establecerá la relación Costo / Beneficio para cada año de producción.

### Actividades

- Se realizó el manejo de los ensayos (Controles de maleza, control de plagas y enfermedades, resiembra de especies muertas, podas de formación y mantenimiento), ubicados en los cantones de Arosemena Tola y Archidona de la provincia de Napo.
- Se realizó seguimiento y evaluación de prendimiento de especies arbóreas. .
- Se realizó tabulación y depuración de bases de datos de variables en estudio de los ensayos ubicados en los cantones de Arosemena Tola y Archidona de la provincia de Napo.

### Resultados preliminares

Los dos ensayos establecidos en los cantones de Arosemena Tola y Archidona están en excelentes condiciones.

### Referencias bibliográficas

- Aranzazú F., Martínez N., Rincón D. 2008. Autocompatibilidad e Intercompatibilidad Sexual de materiales de cacao. Modelos para el empleo de materiales de cacao más usados en Colombia utilizando los mejores porcentajes de intercompatibilidad. CORPOICA. 24 p.
- GADM Tena. 2014. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Diagnóstico. Pag. 76 - 90.
- Gliessman, SR. 1998 Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Michigan, Ann Arbor Press.
- Gliessman, SR. 1998 Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Michigan, Ann Arbor Press.
- Granda, P. 2006. Monocultivos de árboles en Ecuador. Disponible en: <http://wrm.org.uy/oldsite/paises/Ecuador/Libro2.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2018. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Disponible en: <https://www.ecuadoren.cifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua/>
- Loor R., Casanova T., Plaza. L. 2016. Mejoramiento y homologación de los procesos de investigación, validación y producción de servicios en cacao y café. Eds. Publicación miscelánea No. 433.1ª ed. INIAP-EETP, Mocahe, Ecuador. 103 p.
- Maddison, A., Macías, G., Moreira, C., Arias, R., and Neira, R. 1995. Cocoa production in Ecuador in relation to dry-season escape from pod rot caused by *Crinipellis perniciosus* and *Moniliophthora roreri*. *Plant Pathology* 44:982-998.
- Mendieta López, M.; Rocha Medina, L. 2007. Sistemas Agroforestales. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Palencia G., 2005. Establecimiento y manejo de Sistemas Agroforestales con cacao. Manual Técnico. CORPOICA. 40 p.
- Phillips-Mora, W. and R. Cerda. 2010. Catálogo: Enfermedades del Cacao en Centroamérica. Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE), CR. Serie Técnica No. 93.

**Actividad 09.** Evaluar el efecto de los sistemas agroforestales y diferentes manejos sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo en el cultivo de cacao.

### Actividades

- Se realizó el manejo del ensayo (Controles de maleza, coronas, control de plagas y enfermedades, podas de formación y mantenimiento).
- No se tomaron datos, éstos se comienzan a tomar a partir de mayo del presente año.

**Actividad 10.** Evaluar el efecto de los sistemas agroforestales y diferentes manejos sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo en el cultivo de café.

### Actividades

- Se realizó el manejo del ensayo (Controles de maleza, coronas, control de plagas y enfermedades y deshije del café).
- No se tomaron datos, éstos se comienzan a tomar a partir de mayo del presente año.

## Ganadería y Pastos- Resumen Ejecutivo

### 1. Escritura de manuscritos

Se realizó un esfuerzo importante en la redacción de manuscritos científicos titulados: “Absorción de nutrientes en los géneros de pasto *Brachiaria*, *Cynodon*, *Panicum*, *Pennisetum* y *Setaria*, en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos (Borrador)”, y “Efecto de tres densidades de siembra sobre la composición química del maíz forrajero L-4-1-1-4QPM-11 x L-1-3-1-1QPM-15 (Borrador)”.

### 2. Escritura de proyectos de I+D+i:

Se colaboró con La Universidad La Molina con la escritura del proyecto “Ganadería sostenible en la Amazonía de Perú y Ecuador (ID: 1649)”, y con AGROSAVIA con el proyecto “Pastoreo bovino climáticamente inteligente (ID: 1581)”, ambos con el objetivo de captar recursos de financiamiento en FONTAGRO. Además se presentó un protocolo titulado “Evaluación de genotipos de maíz (*Zea mays* L.), con aptitud forrajera como alternativa para la suplementación bovina en la Región Amazónica Ecuatoriana” (Aprobado por comité técnico).

### 3. Participación en eventos de difusión científica, técnica o de difusión

Se cuenta con un nuevo socio estratégico para realizar los procesos de investigación participativa y eventos de difusión de las tecnologías generadas en la Asociación Agropecuaria San Juan de Pózul del cantón Lago Agrio, parroquia Pacayacu, donde se implementó un banco de especies entre gramíneas, leguminosas herbáceas, arbustivas y leñosas forrajeras, así como un ensayo de maíz forrajero para el segundo cuatrimestre.

### 4. Ensayos de investigación en desarrollo: Se cuenta con los siguientes avances:

- Mantenimiento de los potreros, lotes experimentales, poda de las especies maderables, leñosas forrajeras de las alternativas silvopastoriles
- Recolección de semillas de seis leguminosas herbáceas *Mucuna pruriens*; *Canavalia ensiformis*; *Centrosema pubescens*; *Centrosema macrocarpum*; *Clitoria ternatea*.
- Evaluación de tres métodos de germinación en las leguminosas herbáceas y multiplicación de las leguminosas herbáceas en fundas en el vivero de la EECA.
- Recolección del pasto Clon 51 (*Pennisetum* sp.) por AGRODIMEZA y del pasto INIAP 811 (*Pennisetum purpureum* Schumach) de la EETP.
- Generación de un núcleo genético de raza Charolais mediante la revisión de los registros, chequeos ginecológicos, evaluación de los órganos reproductivos, diagnóstico de preñez y monitoreo de la gestación hasta el nacimiento e inseminación artificial a celo natural y a tiempo fijo.

**1. Programa:** Ganadería y Pastos.

**2. Director de la estación experimental:** Ing. Carlos Caicedo, MSc.

**3. Responsable:** Ing. Carlos Danilo Congo Yépez.

**4. Equipo técnico multidisciplinario:** Ing. Javier Chuquimarca (GED), Ing. Armando Burbano (LCAL), Ing. Alexandra Chanaluisa (LSA), Ing. Fabián Fernández (NTC), Dr. Marlon Caicedo (EETP), MSc. Carlos Molina (EETP).

**5. Financiamiento:**

- Gasto corriente
- Fondo de Investigación de la Agrobiodiversidad, Semilla y Agricultura Sustentable (FIASA).

**6. Proyectos:**

- Investigación y difusión de tecnologías para la producción agroecológica y bienestar de las familias de la circunscripción territorial especial amazónica-CTEA (FIASA).
- Desarrollo de estrategias tecnológicas para mejorar la producción de forrajes y semillas de gramíneas y leguminosas, como alternativas para avanzar hacia sistemas ganaderos eco-eficientes en el Litoral y Amazonía Ecuatoriana (Convenio INIAP y AGRODIMEZA).

**7. Socios estratégicos para investigación:**

- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)
- Universidad Agraria La Molina (UNALM)
- AGRODIMEZA
- Asociación de Producción Agropecuaria Integral San Juan de Pózul.

**8. Publicaciones:**

- Absorción de nutrientes en los géneros de pasto *Brachiaria*, *Cynodon*, *Panicum*, *Pennisetum* y *Setaria*, en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos (Borrador).
- Efecto de tres densidades de siembra sobre la composición química del maíz forrajero L-4-1-1-4QPM-11 x L-1-3-1-1QPM-15 (Borrador).

**9. Participación en eventos de difusión científica, técnica o de difusión:**

Establecimiento de alternativas forrajeras para la dieta alimenticia del ganado bovino, trabajo que se realiza con la metodología de investigación participativa en la provincia de Sucumbíos, parroquia Pacayacu, junto a los socios de la organización Agropecuaria San Juan de Pózul. <https://twitter.com/INIAPECUADOR/status/1509644755550019584>

**10. Propuestas presentadas:**

**Propuesta 1.**

**Título:** Fortalecimiento de estrategias de pastoreo para la intensificación sostenible de los sistemas de ganadería bovina carne a pequeña escala en Colombia y Ecuador. (ID: 1649).

**Tipo propuesta:** Proyecto de investigación aplicada y fortalecimiento de capacidades.

**Fondos o Convocatoria:** FONTAGRO 2022

**Fecha presentación:** 06 de abril de 2022

**Presupuesto:** \$ 200.000 dólares

**Duración proyecto:** 36 meses

**Estado:** Primera fase de selección.

### **Propuesta 2.**

**Título:** Plataforma de cooperación entre la Amazonia andina de Perú y Ecuador para la intensificación sostenible de la ganadería doble propósito y de carne. (ID: 1581).

**Tipo propuesta:** Proyecto de investigación aplicada y fortalecimiento de capacidades.

**Fondos o Convocatoria:** FONTAGRO 2022.

**Fecha presentación:** 06 de abril de 2022.

**Presupuesto:** \$ 200.000 dólares.

**Duración proyecto:** 36 meses.

**Estado:** Primera fase de selección.

### **Propuesta 3.**

**Título:** Evaluación de genotipos de maíz (*Zea mays* L.), con aptitud forrajera como alternativa para la suplementación bovina en la Región Amazónica Ecuatoriana.

**Tipo propuesta:** Protocolo de investigación experimental.

**Fondos o Convocatoria:** FIASA 2022.

**Fecha presentación:** 06 de abril de 2022.

**Presupuesto:** \$ 45.066,09 dólares.

**Duración proyecto:** 12 meses.

**Estado:** Solicitud de comité técnico según Memorando Nro. INIAP-EECA\_PG-2022-0013-MEM y Memorando Nro. INIAP-EECA\_DIR-2022-0404-MEM

## **11. Hitos/Actividades por proyecto ejecutadas por el programa o departamento:**

### **Actividad 1: Generar núcleos genéticos de la raza Charolais en la Granja Experimental Domono.**

#### **Antecedentes**

La selección genética en las especies de producción se ha llevado a cabo mediante procesos estadísticos que estiman los valores genéticos (breeding value) de los reproductores de la siguiente generación; como consecuencia se han mejorado los caracteres seleccionados en las distintas especies. Sin embargo, esta metodología demanda información genealógica y fenotípica, por lo tanto, los programas exitosos de mejoramiento genético en todo el mundo se basan en la organización de los ganaderos con un soporte técnico y científico adecuado. En el Ecuador, no existe un programa nacional de mejora genética de bovinos, por el contrario, lo que se practica es introducir material genético de diversos orígenes, sin considerar la interacción genotipo ambiente, con resultados que no pueden ser evaluados por la carente organización y la falta de información. No obstante, es necesario conocer los valores genéticos que presentan en el Ecuador los bovinos

que se utilizan como reproductores, con el fin de establecer un programa de mejoramiento genético bovino adaptado a las condiciones ambientales locales (Molina, 2020). La Granja Experimental Domono (GED) de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), en este sentido desarrolla procesos de mejoramiento genético a través de la inseminación artificial en la raza Charolais. Actualmente ejecuta por medio de los convenios con la Prefectura de Morona Santiago y Aso. Charolais el uso de herramientas de biotecnología animal, estos convenios tienen como objeto generar núcleos genéticos, mediante la transferencia de embriones (TE), además seleccionar pies de crías para el fomento de sistemas ganaderos de carne Full French con altos parámetros productivos bajo las condiciones de pastoreo del *Axonopus scoparius*. Siguiendo en esta línea de trabajo articulado, el INIAP suscribió también un convenio con el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la Subsecretaría de producción pecuaria y la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (AGROCALIDAD) con el objeto de conformar núcleos reproductivos con genéticos nacional e importada para la obtención de material genético y su posterior evaluación en las diferentes estaciones y granjas experimental del INIAP.

### Objetivos

- Generar núcleos bovinos en la Granja Experimental Domono mediante en el uso de herramientas biotecnológicas de inseminación artificial a tiempo fijo y transferencia de embriones en la raza Charolais.
- Obtener pies de crías de raza Charolais con altos parámetros productivos bajo condiciones de pastoreo.

### Metodología

El hato bovino de raza Charolais, se encuentra ubicado en la parroquia General Proaño, cantón Morona Santiago (02°13'48,6" Sur; 72°7'33,9" Oeste). Se utilizan para la obtención de pies de cría dos herramientas biotecnológicas para el mejoramiento genético bovino en la GED. La primera consiste en usar protocolos de sincronización de celo (Asanza et al., 2018) y de inseminación artificial a tiempo fijo (Raso, 2012). Y la segunda es el uso de la transferencia de embriones, mediante lavado convencional de las donantes (TE), aspiración folicular y fertilización in vitro (Clavijo et al., 2020), de acuerdo a los protocolos investigados por Cedeño et al., (2019):

- Protocolo de superovulación para vacas donadoras.
- Protocolo de sincronización de celo de vacas receptoras.
- Protocolo de lavado uterino y recolección de embriones.
- Protocolo de búsqueda y clasificación de embriones.
- Protocolo de transferencia de embriones.
- Diagnóstico de gestación, mediante la técnica de ultrasonido.

### Actividades realizadas

- Mediante la revisión de los registros, chequeos ginecológicos por ultrasonido y palpación rectal se realizó la evaluación de los órganos reproductivos a las hembras.
- Chequeo ginecológico y expedientes maternos se realizó la selección de receptoras de embriones.
- Diagnóstico de preñez y monitoreo de la gestación hasta el nacimiento.
- Inseminación artificial a celo natural y a tiempo fijo.

## Bibliografía

Molina, E. G. (2020). Mejoramiento genético en porcinos, bovinos y equinos. En: Memorias del primer Simposio de Genética y Genómica en el Ecuador. Archivos Académicos USFQ, (25), 42. <https://doi.org/10.18272/archivosacademicos.vi25.1654>

Cedeño A., Guadalupe C., Morales L., Pinargote L., Rivera C., Macías I., Figueroa V., Bó G. A. (2019). Efecto de protocolos de prolongación de proestro modificados sobre la dinámica folicular en programas de transferencia de embriones efectuados en vacas cebú. 13 Simposio Internacional de Reproducción Animal. Del 28-30. Agosto 2019 Córdoba, Argentina.

Clavijo, F., Rodríguez, L., Yáñez, I., Godoy, G., Garzón, J., Pinargote, L., Molina, C., Galarza, D., Marini, P. (2020). Mejoramiento genético de especies bovinas en el INIAP. En libro de Memorias del primer Simposio de Genética y Genómica en el Ecuador. Artículos del Evento (pp. 32-33). Quito, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina.

## **Actividad 2: Evaluar sistemas silvopastoriles promisorios en base a *Leucaena leucocephalla*, *Flemingia macrophylla* y *Tithonia diversifolia* para el mejoramiento de la producción de ganado bovino de leche y carne en el cantón Joya de los Sachas.**

### Antecedentes

La Región Amazónica Ecuatoriana (R.A.E.) es una zona especial, reconocida en la Constitución Nacional vigente como tal, por la fragilidad de sus ecosistemas y por su condición de área altamente biodiversa, incluyendo la diversidad étnica y cultural, que requiere de la aplicación de procesos productivos acordes con esta realidad. En la R.A.E., constituyendo las pasturas la principal forma de cambio de uso de la tierra, desde el ecosistema original de bosque. Así tenemos que de la superficie total de esta región intervenida para actividades productivas, entre el 73 y 84% se dedica a pastizales, por lo que se suponen que la actividad pecuaria estaría entre las principales actividades de transformación del espacio Amazónico. (Nieto y Caicedo, 2012).

Los sistemas silvopastoriles son una opción de producción que involucra la presencia de las leñosas perennes (árboles o arbustos), e interactúa con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales), y todos ellos bajo un sistema de manejo integral, ofreciendo múltiples beneficios en la productividad de la finca (Pezo y Ibrahim, 1999; Villanueva et al., 2009); además, en estos sistemas hay diferentes usos de los árboles, por ejemplo en cercas vivas, que son sistemas leñosos perennes, generalmente leguminosas, y se usan como postes para delimitar propiedades o potreros (Budowski, 1993; Villanueva et al., 2009).

Como alternativa para la ganadería sostenible, está la implementación de los sistemas silvopastoriles, generando diferentes beneficios, como el mejoramiento de los indicadores económicos, sociales y ambientales en las fincas ganaderas (Villanueva et al., 2009); además, con la implementación de estos sistemas y las buenas prácticas ganaderas, favorecen a un mayor balance de los gases de efecto invernadero (Ibrahim, 2008), debido a que los sistemas silvopastoriles mejoran las características fermentativas a nivel ruminal, reflejándose en mayor productividad y generalmente en una disminución de las emisiones de metano.

### Objetivos

- Evaluar la producción de fitomasa de sistemas silvopastoriles promisorios en base a *Leucaena leucocephalla*, *Flemingia macrophylla* y *Tithonia diversifolia* para el mejoramiento de la producción de ganado bovino de leche y carne en el cantón Joya de los Sachas.
- Determinar el efecto de los sistemas silvopastoriles en estudio sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

### Metodología

El presente trabajo se realiza en la Estación Experimental Central de la Amazonia del INIAP, ubicada en la parroquia San Carlos, Cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana. (Tabla 1)

Tabla 1. Ubicación geográfica y características climáticas de la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP.

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Provincia:                 | Orellana              |
| Cantón:                    | La Joya de los Sachas |
| Parroquia:                 | San Carlos            |
| Sitio:                     | EECA                  |
| Altitud:                   | 282 m s.n.m           |
| Latitud UTM:               | 0° 21'31,2'' S        |
| Longitud UTM:              | 76° 52'40,1'' O       |
| Temperatura media anual:   | 25°C                  |
| Precipitación media anual: | 3100 mm               |
| Humedad relativa promedio: | 85%                   |

Los tratamientos se describen en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de los sistemas silvopastoriles

| Tratamiento    | Descripción   |
|----------------|---|
| T <sub>1</sub> | <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Toledo (CIAT 26110) + <i>Leucaena leucocephalla</i> (Lam.) de Wit.  |
| T <sub>2</sub> | <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Toledo (CIAT 26110) + <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) Gray    |
| T <sub>3</sub> | <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Toledo (CIAT 26110) + <i>Flemingia macrophylla</i> (Willd.) Merrill |

El presente ensayo está compuesto por 9 unidades experimentales (UE), correspondientes a las asociaciones silvopastoriles, conformadas por la combinación de las leñosas forrajeras y la pastura, en un distanciamiento de las leñosas arbustivas de 5 x 1 m, con un área total del ensayo 30.000 m<sup>2</sup>.

### Actividades realizadas

- Corte de las especies maderables, arbustivas leñosas y semileñosas en los tres arreglos silvopastoriles.
- Manteamiento mecánico, químico de caminos y contornos.

- Espaldeo y tensado de las divisiones de los porteros, arreglo de aberturas.
- Control manual de arvenses de hoja ancha en los potreros.

### **Bibliografía**

- Budowski, G. (1993). The scope and potential of agroforestry in Central America. *Agroforestry Systems*, 23(2-3), 121-131.
- Nieto, C. & Caicedo, C. 2012. Análisis reflexivo sobre el Desarrollo Agropecuario Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana. INIAP – EECA. Publicación Miscelánea No. 405. Joya De Los Sachas, Ecuador. 09 y 11 p.
- Villanueva et al., 2004. Potencial dendroclimatic de Pinuspinceana Gordon en la sierra madre oriental vol 16. agropecuario – forestales de pequeños y medianos productores. p 35.
- Pezo & Ibrahim 1999. Pastoreo bajo plantaciones p 11.

### **Actividad 3: Estudiar el comportamiento agronómico de las especies de gramíneas y leguminosas introducidas en el banco de germoplasma**

#### **Antecedentes**

La Estación Central de la Amazonia desde hace más de 15 años viene investigando especies de gramíneas y leguminosas, con el propósito de seleccionar ecotipos que se adapten a las condiciones edafoclimáticas de la RAE, además existen algunas especies introducidas por los propios productores de otras zonas del país y países vecinos, por este motivo el programa de Forestería estableció un banco de germoplasma de pastos y forrajes en los predios de la Granja Experimental San Carlos, para evaluar su adaptación, potencial de producción, digestibilidad, y que sirvan de medio de investigación, transferencia tecnológica para productores, técnicos y estudiantes de la RAE.

#### **Objetivos**

- Recolectar especies de gramíneas, leguminosas rastreras, arbustivas y otras forrajeras para implementar el banco de germoplasma en la Estación Experimental Central de la Amazonía.
- Estudiar el comportamiento agronómico de las especies de gramíneas y leguminosas introducidas en el banco de germoplasma.

#### **Metodología**

El ensayo está compuesto de parcelas experimentales de 15 m x 15 m y se utilizará la metodología de la Red Internacional de evaluación de Pastos Tropicales-RIEPT (Toledo, 1982).

#### **Actividades**

- Recolección de semillas de las leguminosas herbáceas *Mucuna pruriens* (L.) DC.; *Canavalia ensiformis* (L.) DC.; *Centrosema pubescens* Benth; *Centrosema macrocarpum* Benth; *Clitoria ternatea* L.
- Evaluación de tres métodos de germinación en las leguminosas herbáceas.
- Recolección del pasto Clon 51 (*Pennisetum* sp.) por AGRODIMEZA y del pasto INIAP 811 (*Pennisetum purpureum* Schumach).
- Multiplicación de las leguminosas herbáceas en fundas en el vivero de la EECA.

- Siembra de las leguminosas herbáceas en lotes experimentales para producción de semillas para ensayos de I+D+i.

### **Bibliografía**

Toledo, J. M. (1982). Manual para la evaluación agronómica: Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT. <https://doi.org/10.7910/DVN/DYR7KS>

**Actividad 4:** Evaluar la productividad, rentabilidad y generación de servicios ambientales de un Sistema de producción de ganadería sostenible para la región Sur de la Amazonía del Ecuador.

### **Antecedentes**

En el año 2014 el Programa de Ganadería y Pastos (INIAP) con los proyectos: “Cambio de la Matriz Productiva” y “Desarrollo de tecnologías para el mejoramiento en el manejo de hatos de leche y carne bovina en áreas críticas del Ecuador”, implementó un ensayo de investigación de alternativas silvopastoriles en la Granja Experimental Palora, en la fase de establecimiento se obtuvieron resultados preliminares de la mejor opción silvopastoril para las condiciones bioclimáticas del sur de la amazonía. Los mejores resultados de rendimiento de materia seca (MS) fueron las alternativas con botón de oro, Flemingia y Porotón con 5.81, 4.16 y 1.77 t<sup>-1</sup>MS<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup> respectivamente (Tamayo, 2015).

Por lo anterior expuesto, el desarrollo de tecnologías y sistemas de producción que permitan incrementar la producción ganadera y a la vez disminuyan el impacto de esta actividad en el ambiente, se hace necesario, especialmente en la región amazónica ecuatoriana, tanto por la fragilidad de este ecosistema, como por la dependencia que tienen las poblaciones locales de las actividades ganaderas. Los sistemas silvopastoriles permiten optimizar el uso del recurso suelo, mejorando de esta manera la productividad de las unidades de producción, a la vez que mediante la incorporación del componente forestal, estos sistemas tienen la capacidad de mejorar la provisión de servicios ecosistémicos, logrando sistemas de producción más sustentables y la diversificación de la producción en las fincas, lo que sin duda significa un beneficio para los productores del área de estudio.

### **Objetivos**

Fase 1:

- Establecer un sistema de rotación de pasturas basado en los fundamentos del pastoreo racional Voisin (PRV) aplicando arreglos silvopastoriles en callejones.
- Evaluar la capacidad productiva y valor nutricional de las especies del banco forrajero y sistema silvopastoril.
- Realizar un análisis de las propiedades, físicas, químicas y biológicas del suelo del sistema silvopastoril y banco forrajero.

Fase 2:

- Determinar el efecto de la suplementación al pastoreo tradicional en ganado bovino con cuatro mezclas de especies forrajeras sobre el ganado bovino y la producción de leche.

### **Metodología**

El presente estudio se ejecuta en la Granja Experimental Domono, ubicada en la provincia de Morona Santiago, cantón Morona, en latitud 02° 14'00.68'' S, longitud 78° 07'37.11'' O, altitud 1160 m s.n.m. (INIAP-GED, 2015). De acuerdo a la clasificación de la zona de vida corresponde a

un Bosque Húmedo Tropical (bh-T), Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB) (Holdridge, 2000). Las características meteorológicas de la zona son: temperatura de 20.7°C, precipitación media anual de 3000 a 4000 mm, humedad relativa del 85% (INHAMI, 2011). Topografía: llanuras y colinas, pendiente 8%; tipo de suelo: pH 4.5 – 5.6, textura franco arcillosa, materia orgánica 23% (INIAP-GED, 2015).

### Actividades

- Sistematización de las variables de las propiedades físicas y químicas del suelo del banco forrajero.
- Sistematización de las variables de calidad nutritiva de las especies forrajeras.

### Bibliografía

- Holdridge, L. 2000. Ecología basada en zona de vida. Colección libros y materiales educativos N°83. 5ta reimpresión. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 216 p. Consultado el 29 de junio del 2016. Disponible en [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=m3Vm2TCjM\\_MC&oi=fnd&pg=PR9&dq=ecologia+basada+en+zonas+de+vida&ots=oMeGWr1GCI&sig=tpdVbiJzFaXeUvj7BSt3YDECnhQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=ecologia%20basada%20en%20zonas%20de%20vida&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=m3Vm2TCjM_MC&oi=fnd&pg=PR9&dq=ecologia+basada+en+zonas+de+vida&ots=oMeGWr1GCI&sig=tpdVbiJzFaXeUvj7BSt3YDECnhQ&redir_esc=y#v=onepage&q=ecologia%20basada%20en%20zonas%20de%20vida&f=false)
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), GED (Granja Experimental Domono) 2015. Informe anual. Estación Experimental Central de la Amazonia. Joya de los Sachas, Orellana, Ecuador.
- Tamayo, F. 2015. Evaluación de diferentes sistemas silvopastoriles, en la región amazónica, como alternativa para la sostenibilidad de la actividad ganadera, en la Granja Experimental Palora del INIAP. Tesis Ing. Zoot. Riobamba, Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. 127 págs. Recuperado de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/5223/1/Tesis.pdf>

### Resumen -Recursos Fitogenéticos

Durante este cuatrimestre el DENAREF realizó la evaluación mensual de las variables productivas y sanitarias de los árboles de cacao identificados en las provincias de Orellana y Sucumbíos, además se ha realizado la caracterización morfológica de mazorcas de cacao de 40 árboles potenciales, otra de las actividades realizadas fue la colecta de muestras foliares de cacao de las provincias de Orellana, Napo y Manabí esto de acuerdo al convenio firmado con CEFA, las mismas que fueron enviadas al Laboratorio de Biotecnología del INIAP para el respectivo análisis molecular, además se ha mantenido diálogos con los compañeros de CEFA para la entrega de informes de cierre del proyecto, quienes han solicitado realizar la elaboración de un catálogo con la asignación genética de los materiales analizados.

De igual forma se realizó la evaluación del comportamiento agronómico, productivo y sanitario de seis clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo sistemas agroforestales en el cantón Joya de los Sachas en cinco localidades, otra de las actividades fue la colecta de 26 muestras de algodón en las provincias de el Oro y Sur de la Amazonía ecuatoriana; además se realizó actividades permanentes para la conservación de la agrobiodiversidad de las colecciones conservadas ex situ correspondiente a 2000 accesiones.

1. **Departamento:** Recursos Fitogenéticos
2. **Director de la Estación Experimental:** Ing. MBA. Carlos Caicedo Vargas Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA).
3. **Coordinador Nacional I+D+i:** Dr. César Tapia
4. **Responsable Programa o Departamento en la Estación Experimental:**

Ing. Nelly Paredes Andrade

5. **Equipo técnico multidisciplinario I+D (Personal del programa y departamento):**

Ing. Luis Lima Tandazo: Investigador Agropecuario

#### **Trabajadores Agrícolas**

Agr. Néstor Valarezo  
Agr. Efraín Illapa,  
Agr. Walter Castillo  
Agr. Gerardo Villares

6. **Proyectos:**
  1. Investigación y difusión de tecnologías para la producción agroecológica y bienestar de las familias de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (CTEA).
  2. Plan Estratégico de Acción del Banco de germoplasma del INIAP".
  3. Desarrollo de agrotecnologías como estrategia ante la amenaza de enfermedades que afecten la producción de Musáceas en el Ecuador
  4. Investigación y Transferencia de tecnologías sostenibles para la Amazonía ecuatoriana (En ejecución)
  5. Investigación y Transferencia de tecnologías sostenibles para la Amazonía ecuatoriana
7. **Socios estratégicos para investigación:**

Comité Europeo Para la Formación y la Agricultura (CEFA)

#### 8. **Publicaciones:**

1. Paredes, N.; Monteros-Altamirano, Á.; Lima, L.; Caicedo, C.; Bastidas, S.; Tinoco, L.; Fernández, F.; Vargas, Y.; Pico, J.; Subía, C.; Burbano, A.; Chanaluisa, A.; Sotomayor, D.; Díaz, A.; Intriago, J.; Chancosa, C.; Andrade, A.; Enríquez, G. (2022). Manual del cultivo de cacao sostenible para la Amazonía ecuatoriana. 1era Ed. 2022. Manual Nro. 125
2. Caicedo-Vargas CA, Paredes-Andrade NJ, Pico-Rosado JT, Congo-Yépez CD, Burbano-Cachiguango RA, Chanaluisa-Choloquina AI, Viera-Arroyo WF. Especies con características funcionales y medicinales de la agrobiodiversidad de la Amazonia ecuatoriana. Orinoquia, 2021;25(2):71-81. <https://orcid.org/10.22579/20112629.709>
3. Paredes, N.; Lima, L.; Pico, J.; Vargas, Y.; Caicedo, C.; Fernández, F.; Subía, C.; Tinoco, L.; Leider.; Sotomayor, D.; Monteros-Altamirano, Á. (2022). Guía para la producción y manejo integrado del cultivo de yuca (Manihot esculenta Crantz), para la Amazonía ecuatoriana. 1era Ed. 2022. Manual Nro. 126. 28 paginas

#### 4. **Participación en eventos de difusión científica, o técnica**

1. Se participó del evento de socialización del proyecto Musáceas
2. Se apoyó en el evento de rendición de cuentas EECA 2021
3. Participación en la capacitación, Manejo y prevención de problemas fitosanitarios dentro del proyecto COE/Musáceas, en la Estación Experimental Pichilingue
4. Participación en el curso de capacitación sobre el uso de herramientas

CAPFITOGEN en la Provincia de Imbabura

#### 5. **Hitos/Actividades ejecutadas por el programa o departamento:**

**Actividad 1. Identificación, selección y multiplicación de árboles elite o de alto rendimiento de cacao (*Theobroma cacao* L.) para la zona norte de la Amazonia ecuatoriana (Año 1 de 5)**

### 1. INTRODUCCIÓN

Ecuador posee un potencial en diversidad genética de cacao, en especial por ser centro de origen de la especie y también por el desarrollo del cultivo a través del tiempo. El INIAP, mediante estrategias de mejoramiento participativo como base para la recuperación y salvaguardia de conocimientos, recursos genéticos y patrimonio social, ha generado procesos de conservación de germoplasma y de la diversidad genética en sus bancos de germoplasma; sin embargo, se ha visto la necesidad de salvaguardar el acervo genético igualmente en fincas con la búsqueda, recuperación, conservación y evaluación de nuevos genotipos promisorios.

Nuestra Amazonía es un espacio megadiverso que alberga una amplia diversidad y variabilidad genética de cacao. Allí podemos encontrar poblaciones dispersas de cacao silvestre, cacao cultivado y especies afines al género *Theobroma*. Por ello la importancia de incrementar y mantener los SAF tradicionales (mayor diversidad de árboles frutales y forestales) que ayuden a mantener la biodiversidad en paisajes donde el hábitat forestal está disminuyendo debido a las actividades humanas y conservando especies en peligro de extinción (Abada et al., 2016). En este aspecto los policultivos en general han recibido una atención creciente por las aparentes bondades en el aprovechamiento de espacio y servicios ambientales que ofrecen, la Fedecacao en Colombia ha establecido unos modelos para siembras comerciales de cacao debido a que tienen una serie de cultivos con mezcla de híbridos y clones de cacao con los materiales disponibles que busca aumentar la eficiencia productiva, mejorar el control de monilla y generar perfiles sensoriales específicos con la propagación de nuevos clones regionales presentados en el 2016 y lo recomendado en la guía para el cultivo del cacao Fedecacao (Federación Nacional de Cacaoteros [Fedecacao], 2016). Como afirma Borbor y Tomalá (2018) en seis tipos de cacao, evaluados presentaron una baja incidencia de plagas y enfermedades, en un estudio realizado para evaluar el comportamiento agronómico de seis clones de cacao tipo nacional, donde el clon EET- 577, obtuvo el mayor rendimiento 1393,84 kg/ha el año 2017, seguido de los clones EET- 576 con 1354,19 kg/ha el año 2017.

De este modo, la selección de plantas es una herramienta de especial interés para los genetistas como fuente de diversidad genética para usarla en la obtención de nuevos cultivares con características como alto rendimiento, calidad, precocidad, tolerancia a factores ambientales, enfermedades y plagas. El mejoramiento participativo está dirigido a fortalecer los sistemas locales de semillas a través de la introducción de diversidad genética y la participación de los productores en la selección de variedades que correspondan a sus realidades biofísicas y socioeconómicas siendo una actividad en la cual el fitomejorador y el agricultor trabajan de forma colaborativa, compartiendo la responsabilidad de la selección de nuevas variedades con adaptación específica a las condiciones existentes, en los sistemas de producción de los agricultores (Sthapit, Joshi & Witcombe, 1998).

En 1931 Pound estimó que en Trinidad había aproximadamente 50 millones de árboles de cacao con una gran variabilidad genética, producto de la hibridación entre Criollos y Forasteros, con lo cual inició la selección de árboles sobresalientes para obtener una verdadera muestra del total de la población con características deseables. Entre 1933 y 1936 realizó tres periodos de selecciones, logrando coleccionar 100 materiales excelentes, con altos rendimientos y buena calidad. Estos materiales ahora son reconocidos mundialmente como ICS (Imperial College Selection), (Johnson et al., 2004). Por ello consideramos que este trabajo que ha iniciado el INIAP a través de las Estaciones Experimentales Central de la Amazonía, Estación Santa Catalina y Estación Portoviejo con su Equipo Técnico multidisciplinario, más la participación activa de CEFA y los agricultores consideramos importante para la selección de nuevos materiales, esperamos además se sumen nuevos actores para complementar este trabajo de investigación, acción y desarrollo a favor del sector cacaotero de la región.

## 2. OBJETIVOS

1. Evaluar in situ el comportamiento agronómico, sanitario y productivo de árboles de cacao cultivado y silvestre, seleccionados en las tres provincias amazónicas (Año 1 de Año 3)
2. Determinar genotípicamente las características y grupos genéticos de árboles de cacao seleccionados (Año 1 de Año 2).
3. Evaluar las características de calidad físicas, químicas y organolépticas de los árboles de cacao seleccionados (Año 2022).

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la ejecución de los objetivos planteados en esta investigación, se realizará alianzas con las diversas áreas de Gestión del Conocimiento, Transferencia de Tecnología que tiene el INIAP, y los diversos actores de las provincias de Orellana, Napo y Sucumbíos a fin de cumplir con lo propuesto en este proyecto.

El presente trabajo de investigación se realizará en tres fases.

### Fase 1:

1. Expediciones para identificar y marcar árboles potenciales de cacao con la participación de productores e instituciones presentes en las provincias de Orellana, Napo y Sucumbíos.
2. Caracterización morfológica y fitosanitaria in situ de árbol, fruto y semillas de genotipos de cacao silvestre y cultivado en áreas identificadas, donde se caracterizarán árboles de cacao de manera individual (Phillips-Mora, et al., 2012).
3. Colectas de muestras de almendras, de cacao silvestre y cultivado para analizar la calidad física, química y organoléptica de las almendras, las mismas que serán realizadas en el Laboratorio de Calidad de Alimentos del INIAP-EECA y Santa Catalina. Se recolectarán de 15 – 20 mazorcas maduras por árbol para conformar muestras de cacao usadas en ensayos de micro fermentación de los 200 árboles evaluados (Jiménez et al., 2011)
4. Colecta de muestras foliares de los materiales cultivados y silvestres de cacao para la caracterización molecular, actividad que se desarrollará en INIAP – Santa Catalina (Morillo y Miño, 2011).

### Fase 2:

1. Multiplicación de los árboles potenciales de cacao seleccionados en las tres provincias, para disponer de un duplicado y custodio en el banco de germoplasma (Monteros-Altamirano et al., 2018).

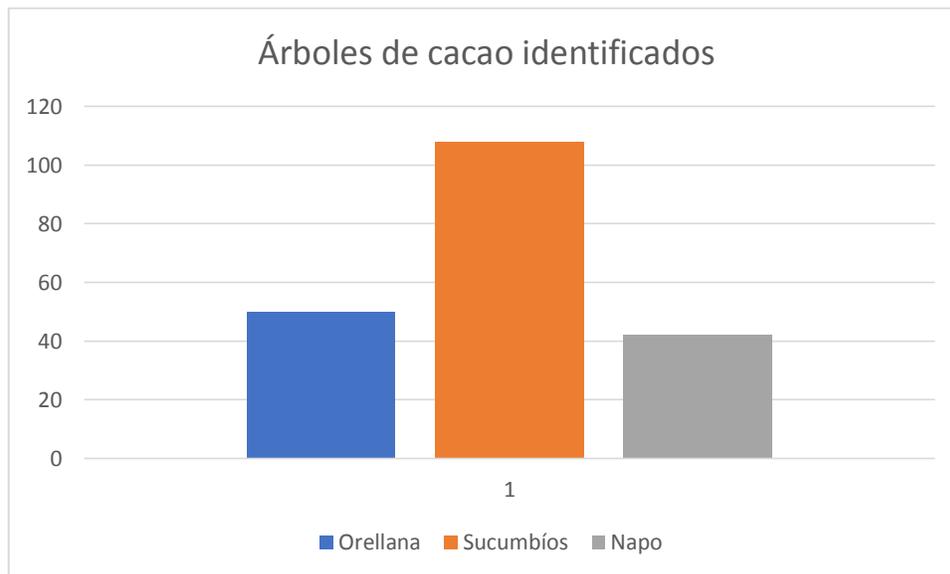
### Fase 3:

No esta planteada para este año

## Resultados

### 1. NÚMERO DE ÁRBOLES IDENTIFICADOS

Hasta marzo de 2022 se han identificado 200 árboles procedentes entre Orellana, Sucumbíos y Napo (Figura 1), las mismas que corresponden a diez comunidades. La marcación de los árboles de cacao se realizó de manera conjunta con los agricultores de cada parcela, donde se inició un proceso de evaluación de los genotipos con las variables de incidencia de *Moniliophthora roreri*, número de *Moniliophthora perniciosa* (fase productada), *Phytophthora palmivora* y producción. Los datos obtenidos de estos diez meses de evaluación fueron analizados mediante estadística descriptiva.



**Figura 1.** Número de árboles de cacao identificados en Orellana, Napo y Sucumbíos

Las comunidades identificadas en este proceso de evaluación son las siguientes:

2. Huaticocha
3. Loreto
4. Cochass de Betano
5. La Primavera
6. Agua Santa
7. Patria Nueva
8. Dureno

Las mismas que se pueden ver la distribución en la Figura 2.

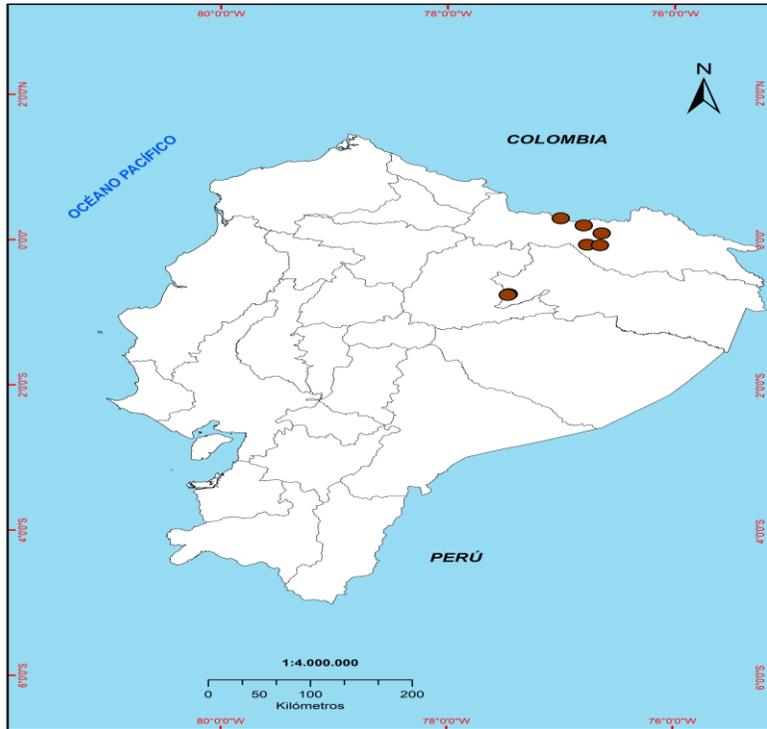


Figura 2. Mapa de distribución de las fincas de cacao



Imagen 1. Variabilidad de cacao identificado en fincas de los agricultores



**Imagen 2.** Variabilidad de almendras de cacao identificadas en fincas de agricultores

**Determinar genótipicamente las características y grupos genéticos de árboles de cacao seleccionados (Año 1 de Año 2).**

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para la recolección de muestras (accesiones o entradas) se aplicaron los procedimientos y metodologías recomendados por el DENAREF (Nieto et al., 1984 y Monteros-Altamirano et al., 2018), así como los protocolos sugeridos en el Código Internacional de Conducta para la Recolección y Transferencia de Germoplasma Vegetal (FAO, 1994).

Para realizar las misiones de colecta fueron necesarios ponerse en contacto con los actores locales para facilitar el proceso de la toma de muestras foliares y a su vez poder realizar la caracterización in situ de las variables como hojas y arquitectura de la planta, no fue posible evaluar mazorcas de cacao debido a que la fecha de colecta no se encontraba el cacao en su fase de producción.

Las localidades donde se colectó las muestras de cacao fueron:

### **Provincia de Sucumbíos**

1. Cochas de Betano
2. La Primavera
3. Virgen de Agua Santa
4. Dureno
5. Patria Nueva
6. Fuerzas Unidas
7. El Eno
8. General Farfan

### **Provincia de Orellana**

1. Huaticocha
2. 24 de Mayo
3. El Triunfo

**Provincia de Esmeraldas**

4. Timbire
5. Estero Las Antillas
6. Recinto Artonal
7. Recinto San Antonio
8. Recinto Nuevo Azuay
9. Estero Las Antonias
10. Nuevo Azuay
11. La Ceiba
12. 5 de Agosto

**Provincia de Napo**

1. Agua Santa
2. Cashayaku
3. Santa Rita
4. Quintiurko
5. Guinea Chimbana
6. Aguayaku
7. Wiñak

Las muestras foliares de los materiales cultivados de cacao para la caracterización molecular, fueron enviados al INIAP – Santa Catalina, de acuerdo al protocolo establecido por Morillo y Miño (2011).

**RESULTADOS**

En la colecta realizada en la provincia de Sucumbíos se lograron coleccionar 8 muestras de cacao, en Orellana se coleccionaron 50, en Napo se coleccionaron 42 muestras, en Esmeraldas se coleccionaron 17 y en Manabí 23 muestras foliares de cacao, las mismas que se procedió a etiquetar y fueron trasladadas al Laboratorio del DENAREF en la Estación Santa Catalina para el proceso de secado y posteriormente serán entregadas al Laboratorio de Biotecnología de la misma estación para su respectivo análisis.

## Referencias

- Abada, Mbollo; M.M.; Zekeng, J.C.; Mala, W.A.; Fobane, J.L.; Djomo, C.C.; Ngavounsia, T.; Nyako, C.M.; Florent, E.; Tamanjong, Y.V. (2016). The role of cocoa agroforestry systems in conserving forest tree diversity in the Central region of Cameroon. *Agroforestry systems* 90(4): 577-590.
- Borbor, M., & Tomalá, K. (2018). Evaluación del comportamiento agronómico de seis clones de cacao tipo nacional (*Theobroma cacao* L.) en el centro de practica y producción rio verde, cantón Santa Elena [Trabajo de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Dspace. <http://repositorio.upse.edu.ec:8080/jspui/handle/46000/4454>.
- FEDECACAO. (2016). Nuevos clones regionales de cacao. Base de la biodiversidad, productividad y calidad del cacao de Colombia. Bucaramanga. División de publicaciones UIS.
- Morillo, E., & Miño, G. (2011). Marcadores Moleculares en Biotecnología Agrícola: Manual de procedimientos y técnicas en INIAP. Manual No. 91. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Santa Catalina, 121.

## Actividad 2. Evaluación de cacao bajo sistemas agroforestales en cinco fincas de la provincia de Orellana (Año 1 de 4)/Actividad relacionada con FIASA-EECA

**Responsable:** Nelly Paredes Andrade

**Colaboradores:** Luis Lima

### Antecedentes:

El Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), acorde a su misión a través de sus continuas investigaciones, realiza esfuerzos para la preservación de los recursos fitogenéticos nativos que se encuentran en amenaza de erosión genética o pérdida de su diversidad en el campo o en áreas naturales, utilizando estrategias de conservación ex situ e in situ, una de las estrategias de conservación ex situ es la implementación y fortalecimiento de chakras agrobiodiversas en las comunidades, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria de las familias de la provincia de Orellana.

El uso de clones altamente productivos y con cierta resistencia - tolerancia a principales enfermedades, es común en la recomendación de material de siembra, con el objeto de incrementar la producción y homogenizar la calidad de grano (Palencia, 2005). Considerando estos criterios, los experimentos para medir la respuesta productiva de un grupo de clones con previa selección, es la base de una pirámide para realizar el filtrado de aquellos materiales élites

Frente a esta problemática es fundamental usar estrategias agroforestales, como la planificación de finca, con el objetivo de mejorar los índices de productividad, esta estrategia permite a los productores conocer los recursos existentes en su finca y hacer proyecciones de mejora de manera integral. Las diversificaciones de los sistemas de producción permiten incrementar la biodiversidad funcional de los agroecosistemas, produciendo cambios favorables análogos en varios componentes y procesos agroecológicos (Altieri, 1995), por ello en la Amazonía ecuatoriana se sugiere establecer policultivos bajo el enfoque de Agroforestería que permitan reducir la dependencia de insumos externos.

## Objetivos

1. Evaluar el comportamiento agronómico, sanitario y productivo de 6 clones de cacao bajo un sistema agroforestal en 5 fincas del cantón Joya de los Sachas
2. Evaluar el comportamiento agronómico de la especie forestal y de servicio (chuncho, porotillo) en sistema agroforestal de cacao en diferentes localidades

## Metodología

La conversión de sistemas convencionales de producción, de la finca se realizó en tres etapas secuenciales: a) diagnóstico y diseño agroforestal propuestos por Somarriba (2009), donde se identificó las especies leñosas presentes en el cacao y en el área de pastizales degradados en un área de muestreo de 2000m<sup>2</sup>, b) análisis de las interacciones, adoptando el rango de -3 a +3 y; c) conversión del sistema tradicional a través de la implementación del agroecosistema en la finca (Somarriba, 2009; Ngo et al., 2013).

Para establecer diferencias estadísticas se empleará la prueba LSD Fisher  $\alpha= 0.05$ , también se evaluarán los supuestos de los modelos mediante gráficos qq-plot (normalidad) y gráficos de los residuos en función de los predichos para la homogeneidad de varianza. Para las variables que presenten problemas de varianzas no homogéneas, se ajustarán con los modelos heterocedásticos, comparando con los modelos homocedásticos; para lo que se utilizarán los criterios de información de Akaike (AIC), y Bayesiano (BIC) (Di Rienzo, et al., 2008). Al considerar las localidades como un factor más se realizará el análisis de varianza combinado, incluyendo la fuente de variación, la interacción de los factores y el error correspondiente, al igual que en los análisis individuales por localidad, se realizarán las pruebas de ajuste.

Los ensayos agroforestales están establecidos en cinco localidades de la provincia de Orellana, los factores en estudio corresponden a la genética los clones de cacao (6 materiales) y al ambiente (5 localidades). En todos los casos el ensayo está establecido bajo similar arreglo como sistema agroforestal.

La superficie total de los ensayos en cada una de las localidades es de una hectárea, donde están distribuidas las parcelas bajo el sistema agroforestal, cada unidad experimental está conformada por 14 plantas sembradas en dos líneas de 7 plantas y la Parcela Neta donde se evalúan son las 10 plantas centrales. Los tratamientos para cada localidad corresponden a los genotipos: EETP 800,

EETP 801, EET 111, EET 103, Súper árbol 6 y Súper árbol 8. Para el análisis combinado los tratamientos corresponden a la interacción de los diferentes niveles de cada factor en estudio, es decir, los 6 clones por las cinco localidades: Eugenio Espejo, Reina del Oriente, Progreso, 12 de febrero, y 3 de Noviembre. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con tres repeticiones, limitados por las franjas de la especie forestal.

### Resultados:

En este cuatrimestre se realizó se realizó seguimientos técnicos en dos ocasiones a los cinco ensayos agroforestales establecidos en las comunidades Eugenio Espejo, Reina del Oriente, Progreso, 12 de febrero, y 3 de Noviembre, se efectuó una poda de mantenimiento y se realizó una evaluación de las variables: altura de planta de forestal, diámetro de tallo de planta forestal, largo y ancho de hojas de la especie forestal, incidencia de plagas, incidencia de enfermedades, número de mazorcas sanas a la cosecha, número de frutos cherelis, número de mazorcas con monilla, mazorca negra, mazorca con amarillamiento, número de escobas vegetativas, número de escobas en cojinetes florales, rendimiento de cacao en fresco, .



Imagen 3 y 4. Parcela de cacao bajo SAF

### Referencias:

- Altieri, M.A. (1995). Agroecology: the science of sustainable agriculture. Westview Press, Boulder, CO.
- Di Rienzo J. A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2012.
- Guzmán GI, Alonso AM. (2010). The European Union: Key Roles for Institutional Support and Economic Factors. In The Conversion To Sustainable Agriculture: Principles, Processes, and Practices. Advances in Agroecology (Gliessman SR, Rosemeyer M, eds). Boca Ratón, Florida: CRC, Taylor & Francis Group, 239-272 pp.
- Ngo. M.A. Gidoín. C. Avelino. J. Cilas. C. Deheuvels. O. Wery. J. (2013). Diversity and spatial clustering of shade trees affect cacao yield and pathogen pressure in Costa Rican agroforests. Basic Appl Ecol, 14(4), 329–336. doi: 10.1016/j.baae.2018.03.003.
- Somarriba E. (2009). Planificación agroforestal de fincas. Serie Materiales de Enseñanza No. 49. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Suárez, A.I. (2001). Aprovechamiento sostenible de madera de *Cordia alliodora* y *Cedrela odorata* de regeneración natural en cacaotales y bananales indígenas de Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 74 p.

**Actividad 3. Realizar misiones de colecta para obtener muestras de germoplasma (materiales cultivados y parientes silvestres) que llenan vacíos predeterminados en las colecciones existentes en el banco (Año 1 de 5)**

**Responsable:** Nelly Paredes Andrade

**Colaboradores:** Luis Lima

#### **Antecedentes:**

Se denomina colecta de germoplasma al proceso de obtención de muestras de semilla representativas de poblaciones vegetales silvestres o variedades de especies cultivadas. Las muestras deben ser de semillas viables, que tengan la facultad de germinar y desarrollar plantas parecidas a las plantas madres si se siembran en ambientes similares.

La colecta de germoplasma se diferencia de las exploraciones etnobotánicas en que las colecciones son de semillas y se hacen con algún procedimiento de muestreo que permita hacer inferencia sobre la composición de la población. La colecta de germoplasma se hace para la conservación de la diversidad de la especie, para la obtención de germoplasma que puede usarse en mejoramiento genético o para buscar y encontrar nuevas poblaciones que no estén disponibles en bancos de germoplasma (Sevilla y Holle 2004).

La colecta de germoplasma es la técnica que busca capturar la máxima diversidad genética que encierran los recursos fitogenéticos in situ, mediante un muestreo y recopilación adecuada de germoplasma e información asociada. Una buena recolección facilitará el uso y aprovechamiento de los recursos fitogenéticos una vez conservados ex situ.

Las colectas de germoplasma son necesarias y ampliamente justificadas en centros de origen y domesticación de especies debido a que en ellos se pueden encontrar variedades cultivadas y sus parientes silvestres que coexisten y evolucionan con el transcurso del tiempo. La región andina es considerada como uno de los ocho centros de origen de especies en el mundo y por tanto contiene amplia variabilidad genética de especies (Rojas 2002).

#### **Objetivos**

Captar la máxima cantidad de variación genética útil en el menor número de muestras, ya que muchas se están perdiendo de forma natural debido al cambio climático y la falta de uso por parte de los consumidores, entre otros factores

#### **Metodología:**

Para iniciar la colecta de germoplasma es importante la determinación del origen, diversificación y distribución geográfica de las especies, para ello se debe iniciar con una planificación de colecta, definir las especies objetivo y sitios de recolección, recopilar información sobre especies y sitios, determinar estrategia de muestreo, cumplir requisitos legales y preparar logística de los materiales.

Una vez realizada la misión de colecta, se procede a procesar el germoplasma colectado, de acuerdo al método de propagación de cada especie, si es semilla, esqueje estaca, etc; se realiza la

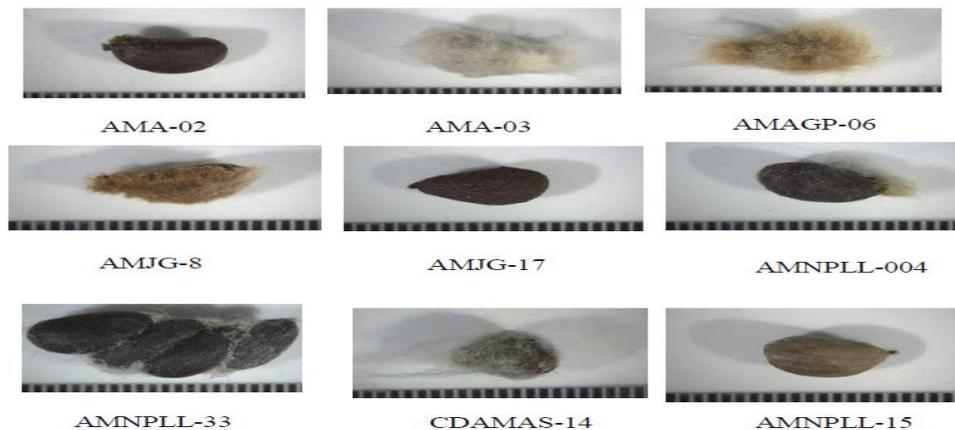
preparación del material, desinfección, preparación de sustrato, siembra, controles fitosanitarios en vivero.

### Resultados:

En el presente cuatrimestre se apoyó al DENAREF Santa Catalina, en la realización de una misión de colecta de materiales de algodón (*Gossypium* sp), en las Provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago, se colectaron en total 26 materiales de algodón que serán conservados en el Banco de Germoplasma de Santa Catalina, además se tomaron muestras para herbario de cada uno de los materiales colectados para determinar la diversidad existente en esta especie.

La colección de algodón se realizó en las 3 regiones continentales de Ecuador: Costa, Sierra y Amazonía. En la región Costa se colectaron accesiones en las provincias de Guayas, Los Ríos, Manabí y Santa Elena; en la región Sierra se colectó en las provincias de Imbabura y Loja; y, en la Amazonia en las provincias de Sucumbíos, Orellana, Napo y Pastaza.

Los materiales encontrados en cada una de las provincias son principalmente variedades locales de agricultores (landraces), las cuales se mantienen como plantas aisladas en los jardines de las casas o en bordes de terrenos productivos. Durante las colectas se identificó que principalmente son las mujeres las que han mantenido las plantas de algodón a través de los años; esto se debe principalmente al uso de esta especie para la preparación de hilos y posterior confección de tejidos. Otros usos identificados incluyen: preparación de almohadas o cosmética de uñas; uso medicinal: para curar enfermedades del oído, del ombligo, gripes, dolores de cabeza o de muelas; y, usos con fines rituales: para elaborar vestimenta de difuntos o para curar el mal aire. Se observó también, que algunas aves usan el algodón para preparar sus nidos.



**Imagen 5.** Variabilidad morfológica para tipos de semilla encontrados en la colección nacional de *Gossypium* spp. colectados en Ecuador

## Referencias:

- FAO. 1996. Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia. 64 p.
- Rojas W. 2002. Recolección de germoplasma de cañahua y quinua. En: Informe Técnico Anual 2001 - 2002. Año 1. Proyecto "Elevar la contribución que hacen las especies olvidadas y subutilizadas a la seguridad alimentaria y a los ingresos de la población rural de escasos recursos". IPGRI - IFAD, Fundación PROINPA. La Paz, Bolivia. pp.13-
- Jaramillo S, Baena M. 2000. Material de apoyo a la capacitación en conservación ex situ de recursos fitogenéticos. Instituto Internacional de recursos Fitogenéticos. Cali, Colombia. 210 p.
- Sevilla R, Holle M. 2004. Recursos Genéticos Vegetales. Lima, Perú. 113 p.

**Actividad 4. Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de cacao (*Theobroma cacao*) en la Joya de los Sachas. Objetivo Caracterizar y evaluar el comportamiento agronómico del chontaduro (*Bactris gasipaes*), como componente de un sistema agroforestal de cacao (Año 5 de 12)**

**Responsable:** Nelly Paredes Andrade

**Colaboradores:** Luis Lima

## Antecedentes:

Los sistemas agroforestales tienen gran potencial para retener el carbono atmosférico, tanto en las partes aéreas de las plantas, como en el sistema radicular y en la materia orgánica del suelo; representan una alternativa para los productores al reducir la dependencia de un solo cultivo, logrando por lo general, incrementar la rentabilidad en las fincas (Farfán, 2014).

La característica principal que distingue al cultivo de cacao del tipo nacional, es su necesidad de sombra, que es un elemento básico en el inicio del cultivo (Larrea, 2008), tradicionalmente, se ha utilizado sombra de plátano o frutales como el chontaduro (*Bactris gasipaes*), asociados con otros cultivos (Graefe; et al., 2012), también en estudios realizados en Perú, Colombia y Brasil, se ha demostrado que el chuncho (*Cedrelinga catenaeformis*), es una especie forestal con características maderables valiosas, de estrato superior en los sistemas agroforestales, de rápido crecimiento y además fija nitrógeno.

Por lo expuesto, en la Estación Experimental Central de la Amazonía, se ha visto la necesidad de establecer ensayos a largo plazo, que permitan evaluar diferentes sistemas de producción y alternativas de manejo del cultivo de cacao, con un enfoque multidisciplinario e integrador, el mismo que se constituirá en un espacio donde se podrá trabajar paralelamente en varias áreas y líneas de investigación del Instituto, además de actividades de capacitación y validación. Se espera cuantificar el efecto de las interacciones entre los sistemas de producción y el cultivo, de manera que a mediano y largo plazo se cuente con herramientas y fundamentos para la toma de decisiones a todo nivel.

## Objetivos

Caracterizar y evaluar el comportamiento agronómico del chontaduro (*Bactris gasipaes*), como componente de un sistema agroforestal de cacao

## Metodología:

Para la caracterización morfológica y agronómica de los eco tipos de chontaduro (*Bactris gasipaes*) se utilizarán descriptores cualitativos y cuantitativos con su respectiva descripción, los cuales fueron usados en el estudio de caracterización de 35 líneas de *Bactris gasipaes* (Pisco, 2003; Clement 1985; Engles & Morera, 1980).

## Resultados:

El proceso de caracterización de chontaduro de acuerdo al ciclo fenológico no se pudo realizar este cuatrimestre debido a que las plantas de chontaduro no presentaron producción uniforme, sólo dos árboles de dos accesiones presentaron frutos de muy mala calidad por lo que no fue factible tomar datos ya que no tenían las características bien definidas para poder registrar y realizar la entrega al Laboratorio de Alimentos, por lo que esta actividad depende de la fenología del cultivo, esperando realizar la evaluación en los próximos meses.



Imagen 6 y 7. Frutos de chontaduro SAF cacao

## Referencias

- Clement, Ch. 1985. Lista mínima de descriptores para caracterización del pejibaye en los bancos de germoplasma y en el campo. 16p.
- Engles, J.; Morera, M. 1980. Lista de descriptores de pejibaye (*Bactris gasipaes*) In: Reunión Interamericana de pejibaye. CATIE. Turrialba. Costa Rica.
- Farfán, V.F. 2014. Agroforestería y sistemas agroforestales con café. Manizales, Caldas. Colombia. 342 p.
- Graefe, S.; Dufour, D.; Zonneveld, M.; Rodriguez, F.; Gonzalez, A. 2012. Peach palm (*Bactris gasipaes*) in tropical Latin America: implications for biodiversity conservation, natural resource management and human nutrition. Disponible en <http://download.springer.com/static/pdf/117/art%253A10.1007%252Fs10531-012-04023.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%2Fs10531-012-0402->

- Larrea, M. 2008. El cultivo de Cacao nacional: Un bosque generoso. Quito: Ecociencia/Corpei. Disponible en [http://www.ecociencia.org/archivos/Manual\\_PAB\\_final-100226.pdf](http://www.ecociencia.org/archivos/Manual_PAB_final-100226.pdf)
- Pisco, J. 2003. Caracterización fenotípica de 35 líneas de chontaduro (*Bactris gasipaes* H.B.K) de la colección de INIAP – Sector San Carlos. Tesis pregrado. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Babahoyo. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=SrobAgAAQBAJ&pg=PT32&lpg=PT32&dq=descriptores+para+chontaduro&source=bl&ots=3fCdz6epdy&sig.>

### **Actividad 5. Caracterización morfológica y química de 91 accesiones de chontaduro (*Bactris gasipaes*) colectadas en la Amazonía ecuatoriana (Año 1 de 3)**

**Responsable:** Nelly Paredes Andrade

**Colaboradores:** Luis Lima

**Título de la actividad:** Estudio fenológico y análisis físico químico de chontaduro (*Bactris gasipaes* Kunth) ubicado en la Granja Domono-INIAP

#### **Antecedentes**

El chontaduro o chonta es una palmera originaria de América tropical, la cual tiene una gran importancia en América precolombina; su uso como frutal data de 2300 a 1700 a.c., teoría que se sustenta por los hallazgos realizados en las regiones tropicales y subtropicales tales como Costa Rica, Brasil y Colombia en donde tuvo una mayor relevancia, motivo por el cual se consideró al chontaduro como el principal sustento de muchas culturas pertenecientes al periodo pre hispano (Mora, 1983).

#### **Objetivos**

1. Caracterizar morfológica y agronómica de materiales de chontaduro colectadas en la Amazonía ecuatoriana.
2. Analizar las características físicas, químicas y funcionales de los materiales de chontaduro colectados
3. Fortalecer el banco de germoplasma del INIAP, con el establecimiento de un banco de germoplasma.

#### **Metodología**

##### **Caracterización morfológica y Agronómica**

1. variables referentes al individuo (número de tallos, altura y diámetro (DAP) de tallo de donde se extraerá los frutos, presencia de espinos);
2. (b) variables referentes a la infrutescencia (Número infrutescencias por tallo seleccionado, Número de frutos por infrutescencia seleccionada, peso total de infrutescencia (raquis+frutos);

3. variables referentes al fruto (peso total de frutos, peso promedio de 10 frutos, diámetro ecuatorial, longitud, color del exocarpo y mesocarpo en maduración, espesor del mesocarpo y diámetro del endospermo);
4. variables referentes al sistema productivo generados (Número de chontas; área de la parcela; usos de los frutos; origen del material reproductivo/propio o de la familia cercana/de miembros de la comunidad/fuera de la comunidad; sembrada o de crecimiento espontáneo; tiempo de madurez reproductiva; tiempo de producción activa; periodos de floración y fructificación; tiempo de fructificación; problemas fitosanitarios).
5. Para la evaluación, se seleccionarán racimos que estén maduros. Se realizará un inventario fotográfico de la variabilidad fenotípica, con escalas de dimensiones y color.

### Resultados:

Los materiales que fueron colectados en la granja experimental Domono del cantón Morona, se colocaron en cámaras de germinación 10 semillas por cada accesión de los cuales cabe resaltar, germinaron solamente nueve accesiones de las que se tiene al momento plantas que están próximas para ser sembradas en el próximo cuatrimestre. Las plantas en vivero se han estado realizando labores de manejo especialmente control manual de malezas.



**Imagen 8 y 9.** Plantas de chontaduro colectadas granja Domono

### Referencias:

Mora, U. (1983). El pejibaye (*Bactris Gasipaes* H.B.K.): origen, biología floral y manejo agronómico. Turrialba: Universidad de Costa Rica.

**Actividad 6. Colecciones conservadas ex situ (cacao, frutales amazónicos y exóticos, medicinales, plátano, chontaduro, raíces, ají, seguridad alimentaria, yuca Sacha inchi) en campo.**

**Responsable:** Nelly Paredes Andrade

**Colaboradores:** Luis Lima

### **Antecedentes:**

El rescate, conservación, mantenimiento y el uso sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura son trascendentales, tanto para garantizar la seguridad alimentaria de la presente y futuras generaciones, además la diversidad genética es la base para el mejoramiento por lo cual, la conservación (bajo diferentes modalidades ex situ, in situ, in vivo) y el uso sostenible de esta diversidad constituyen elementos claves para la diversificación, mejora de la producción agrícola y adaptación genética de los cultivos para la búsqueda de materiales con características de tolerancia a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (sequía, exceso de lluvias, heladas, salinidad, temperaturas elevadas) adversos, intensificados últimamente por el cambio climático. (Ebert et ál. 2007, Frison et ál. 2008).

En el INIAP a través del Departamento de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) en la Amazonía, actualmente conserva aproximadamente 2200 accesiones provenientes de colectas. El germoplasma conservado es caracterizado con el fin de identificar materiales con características sobresalientes y poner a disposición de varios usuarios, con la finalidad de aportar y garantizar la disponibilidad de semillas para la seguridad alimentaria de manera sostenible (Tapia et al., 2016).

### **Objetivos**

Conservar la agrobiodiversidad de los cultivos nativos y sus especies relacionadas a través de cultivos en campo en el DENAREF-EECA

### **Objetivos específicos**

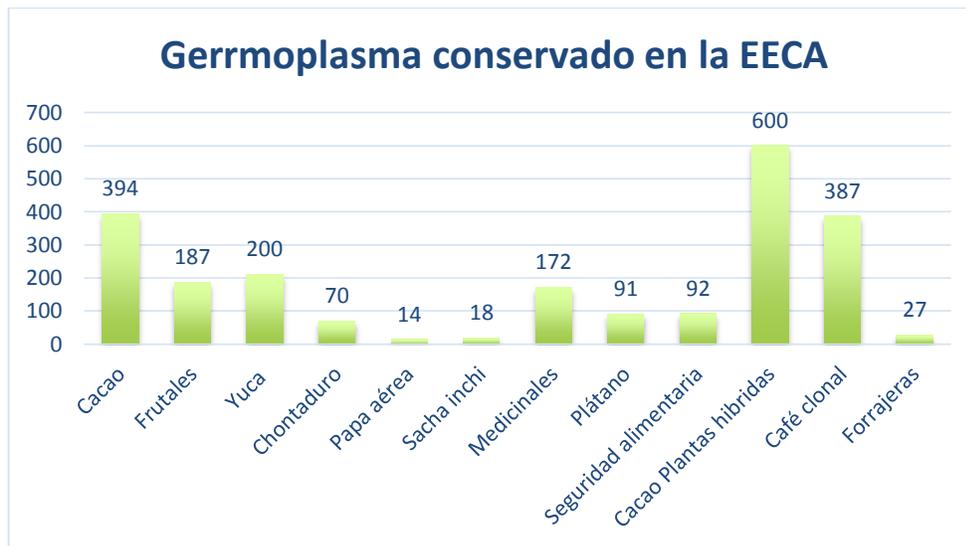
1. Rescatar y conservar especies y ecotipos de germoplasma silvestre o mejorado, fuera de su lugar de origen a largo plazo
2. Mejorar la representación actual de los bancos de germoplasma con miras a uso en el futuro
3. Realizar estudios sobre distintos aspectos de la biología o conducta de las especies

### **Metodología**

En el caso de la conservación en campo, el germoplasma se conserva como plantas vivas debido a que son plantas con semillas recalcitrantes como por ejemplo el cacao, palmas, sachá inchi, chontaduro, etc, las cuales no pueden ser conservadas en frío debido a que rápidamente pierden su viabilidad (Sevilla y Holle 2004), esta metodología se usa además para conservar cultivos clonales y cultivos que rara vez producen semillas (Engels y Visser 2000). Esta es la forma más común de conservación, pero es muy costosa ya que implica pago de personal para las labores de mantenimiento, además requiere de insumos y agroquímicos para un buen manejo y está expuesto a los riesgos naturales de sequía, inundación, huracanes, e incluso robos, etc. Tiene la ventaja de ser de fácil acceso, se usa para caracterizar y multiplicar material al igual que para conservarlos, y los usuarios tienen la oportunidad de observarlos directamente (FAO 1996; FAO, 2014; Tapia et al., 2016).

### **Resultados**

En el Banco de germoplasma de la Estación Experimental Central Amazónica (EECA), se conserva en colecciones de campo, especies de frutales amazónicos, especies medicinales colectadas a nivel de toda la región amazónica, especies de seguridad alimentaria como (papa aérea, papa china, sachá inchi, ají pachyrhizus, naranjilla, camote, yuca, plátano, chontaduro), así como especies de interés comercial y alimenticio incluidos materiales de café, cacao, y especies forrajeras, que están siendo utilizadas por los programas en procesos de investigación en total alrededor de 2250 accesiones en conservación, así mismo se mantiene un duplicado de las accesiones de seguridad alimentaria en las instalaciones de la EECA que nos sirven para procesos de capacitación de estudiantes principalmente, se debe señalar que por falta de insumos y herramientas no se ha podido realizar el manejo agronómico adecuado. Fig. 1.



**Figura 2.** Accesiones conservadas en campo en la EECA

### **Colección de cacao amazónico (*Theobroma cacao*)**

Las labores de mantenimiento que se realizaron durante este cuatrimestre fueron, control de malezas mecánicas en dos ocasiones, una poda de mantenimiento y una poda fitosanitarias, cabe señalar que no se han podido realizar las labores de controles fitosanitarios ni fertilizaciones en vista de no disponer de los insumos correspondientes

### **Colección de frutales Amazónicos**

Para el mantenimiento de esta colección se realizaron las siguientes labores, control de malezas mecánico en dos ocasiones, coronas en las plantas de la colección, y una labor de podas de mantenimiento, eliminación de chupones de un bloque de la colección.

### **Colección de Chontaduro (*Bactris gasipaes*)**

Las actividades para el mantenimiento de esta colección se basaron principalmente en controles de malezas, dos de forma mecánica con la utilización de motoguadañas, es importante mencionar que

durante este cuatrimestre no hubo producción de chontaduro de las accesiones conservadas, además debemos mencionar que en el área de esta colección se tiene problemas por encharcamiento durante los días lluviosos, lo que ha provocado que varias accesiones estén afectadas y en algunos casos varias plantas han muerto por lo que amerita realizar un drenaje de manera inmediata.

### **Colecciones de Seguridad alimentaria y Agrobiodiversidad**

Las labores de mantenimiento de estas colecciones son más frecuentes dependiendo de cada cultivo, los controles de malezas en el caso de las colecciones de seguridad alimentaria y agrobiodiversidad se realizan cada 15 días dependiendo de los cultivos. Otra de las actividades realizadas fue el refrescamiento de las colecciones de papa china 17 materiales, refrescamiento de 10 accesiones de camote, arreglo de sistemas de tutoreo en las colecciones de papa aérea y sachá inchi tanto en San Carlos como la colección ubicada en la EECA.

### **Colección de Yuca (Manihot esculenta)**

En la colección de yuca se realizó dos controles de malezas con motoguadaña en los bordes de la colección y coronas en las plantas de la colección, esta actividad se realizó para evitar daño a las plantas al momento de realizar el control mecánico.

Se realizó el refrescamiento de toda la colección para lo cual primeramente se procedió con la cosecha y la selección de estacas de las diferentes accesiones, antes de realizar la siembra de las accesiones se procedió a desinfectar las estacas para evitar problemas especialmente causada por hongos. Hasta el momento se han realizado dos controles fitosanitarios a base de mancozeb + metalaxil y Lambdacihalotrina cada 15 días para el control de plagas y enfermedades en el cultivo.

Es de vital importancia la adquisición de insumos agrícolas, para evitar problemas especialmente provocado por hongos, debido a las frecuentes lluvias presentadas en este cuatrimestre, del mismo modo el arreglo de las motoguadañas y la adquisición de guadañas es una prioridad para el Departamento, debido a que desde el mes de diciembre del 2021 se dañaron las motoguadañas y eso dificulta tener las actividades de controles manuales permanentes en las colecciones, ya que al realizar con mache no se avanza en campo.

### **Colecciones de Plátano (Musa spp)**

Para el mantenimiento de la colección de plátano se realizaron dos controles de malezas con motoguadaña y uno químico a base de paraquat, dos labores de coronas en plantas de la colección, eliminación de hojas secas y enfermas en dos ocasiones, así como la poda o deshije en cada una de las accesiones dependiendo de los materiales existentes.

### **Colecciones de Plantas Medicinales.**

Se realizaron cuatro controles manuales, se hicieron arreglos de platabandas y caminos dentro de la colección, se efectuó las podas de mantenimiento en especies como la ortiga, menta, chugri yuyo, insulina, y verbena, además se realizaron dos controles de malezas en los bordes y área exteriores de esta colección.

### **Colecciones de papa aérea.**

Se realizaron dos controles de malezas mecánicos, se realizó dos coronas alrededor de cada planta de la colección, se arregló el sistema de tutoreo y se realizó la poda de plantas de servicio.

### **Colecciones de Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*).**

Se realizó dos controles de malezas mecánico, se realizaron dos coronas alrededor de cada planta, se hizo una poda de mantenimiento en toda la colección para evitar que se guie en las especies de servicio que se utilizan como tutores, se realizó el arreglo del sistema de tutores.



**Imagen 10 y 11.** Labres de mantenimiento colecciones EECA

### **Referencias:**

- Altieri, M.A. (1995). Agroecology: the science of sustainable agriculture. Westview Press, Boulder, CO.
- Di Rienzo J. A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2012.
- Guzmán GI, Alonso AM. (2010). The European Union: Key Roles for Institutional Support and Economic Factors. In The Conversion To Sustainable Agriculture: Principles, Processes, and Practices. Advances in Agroecology (Gliessman SR, Rosemeyer M, eds). Boca Ratón, Florida: CRC, Taylor & Francis Group, 239-272 pp.
- Ngo. M.A. Gidoin. C. Avelino. J. Cilas. C. Deheuvels. O. Wery. J. (2013). Diversity and spatial clustering of shade trees affect cacao yield and pathogen pressure in Costa Rican agroforests. Basic Appl Ecol, 14(4), 329–336. doi: 10.1016/j.baae.2018.03.003.
- Somarriba E. (2009). Planificación agroforestal de fincas. Serie Materiales de Enseñanza No. 49. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Suárez, A.I. (2001). Aprovechamiento sostenible de madera de *Cordia alliodora* y *Cedrela odorata* de regeneración natural en cacaotales y bananales indígenas de Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 74 p.

### **Actividad 7. Caracterización agronómica y potencial agroindustrial de 91 accesiones de plátano (*Musa spp*) en la Amazonía ecuatoriana (Año 1 de 4)**

**Responsable:** Nelly Paredes Andrade

**Colaboradores:** Luis Lima

Título: Evaluación agronómica, sanitaria, físico-química y molecular de accesiones de musáceas conservadas en el banco de germoplasma del INIAP-EECA

## Antecedentes

El plátano y el banano son propios del suroeste de Asia, y su cultivo se ha difundido a extensas zonas de América Central y Sudamérica, donde es la base de la alimentación de la población. La mayoría de los cultivares de plátano y banano de la familia Musaceae tuvieron origen en dos especies silvestres: *Musa acuminata* (A) y *Musa balbisiana* (B) que por poliploidía e hibridación generaron las variedades cultivadas actualmente (Simmonds, 1973).

En varios países tropicales la agricultura se basa en una producción semi-intensiva que contribuye a mantener la diversidad de las plantas comestibles y generar ingresos para los habitantes de las zonas rurales. En la actualidad, las musáceas son fuente importante de carbohidratos dentro de la dieta de los colombianos y se consideran la cuarta fuente de energía, después de maíz, arroz y trigo (FAO, 2005). Los programas de mejoramiento genético de musáceas se han orientado principalmente al desarrollo de variedades resistentes a plagas y enfermedades. Las estrategias se han centrado en aspectos agronómicos como rendimiento, características organolépticas (apariencia), tolerancia a estrés, vida útil, contenido de minerales, absorción de agua y resistencia mecánica a daño (Bakry et al., 2008). Entre las especies tetraploides introducidas, los híbridos de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) presentan ventajas por su productividad y resistencia a plagas. No obstante, algunos de ellos son a menudo rechazados por los consumidores debido a defectos en sus características organolépticas (visuales, sensoriales y de textura), así como su bajo contenido de materia seca y vida útil poscosecha en estado verde (Dzomeku et al., 2006; Arvanitoyannis y Mavromatis, 2009).

La gran biodiversidad de plantas de musáceas es un activo importante en programas cuyo objetivo es la obtención de frutas con propiedades organolépticas deseables y de buena calidad nutritiva que incluye sabor y contenido de antioxidantes. Dadas las exigencias de los consumidores y la demanda en nuevos mercados se describen nueve subespecies acuminata, siendo los clones más consumidos en el mundo: Grupo AA, Subgrupo AAA, Grupo AB, Grupo AAB, Grupo ABB, Grupo AAAA (Aurore et al., 2009).

## Objetivos

### Objetivo general

Realizar la evaluación morfológica de 91 accesiones Musaceas (*Musa* spp), del Banco de Germoplasma de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA)

### Objetivos específicos

1. Determinar el nivel de diversidad morfológica presente en las 91 accesiones de Musaceas (*Musa* spp)
2. Clasificar los genotipos en grupos en función de sus características morfológicas cuantitativas y cualitativas

3. Determinar cuáles son las variables cuantitativas y cualitativas con mayor capacidad discriminante entre los grupos
4. Realizar la evaluación molecular de la colección de Musáceas

### Metodología

La caracterización se realizará en el banco de germoplasma del INIAP-DENAREF de la Estación Experimental Central de Amazonía (EECA) del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), situado a una altitud de 285 m s.n.m., longitud 76°52'35.87" Oeste y latitud 0°21'20.63" Sur, parroquia rural San Carlos a 3 km de la entrada del sector la Parker, Cantón La Joya de los Sachas, Orellana. La zona corresponde a un bosque húmedo tropical-bhT (Holdridge, 1987), con precipitación anual de 2955 - 3491 mm y temperatura media mensual de 26.5 - 26.6°C.

La presente investigación se realizará a través de la caracterización morfológica de las accesiones de chontaduro como se detalla a continuación.

### Caracterización morfológica

En la caracterización morfoagronómica de los genotipos se evaluarán los descriptores cualitativos y cuantitativos, incluidos en el Sistema de Descriptores Mínimos para el Banano y el Plátano de la Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano (INIBAP) y el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996). Para la misma se analizarán cinco plantas de cada una de las accesiones seleccionadas para el estudio (Tabla 1)

**Tabla 1.** Descriptores Mínimos (cualitativos y cuantitativos) evaluados en los genotipos seleccionados de *Musa* spp.

| DESCRIPTORES CUALITATIVOS        |                                     | DESCRIPTORES CUANTITATIVOS |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| ✓ Hábito foliar                  | ✓ Color de la superficie externa de | ✓ Altura (m)               |
| ✓ Enanismo                       | la bráctea                          | ✓ Diámetro (cm)            |
| ✓ Aspecto del pseudotallo        | ✓ Color de la superficie interna de | ✓ Número de frutos         |
| ✓ Color del pseudotallo          | la bráctea                          | ✓ Número de manos por      |
| ✓ Pigmentación de las vainas     | ✓ Imbricación de las brácteas       | racimo                     |
| Internas                         | ✓ Cicatrices sobre el raquis        | ✓ Longitud Promedio de los |
| ✓ Color de la sabia              | ✓ Coloración de la base de la       | frutos (cm)                |
| ✓ Desarrollo de los hijos        | bráctea                             | ✓ Número de hojas en       |
| ✓ Manchas en la base del Pecíolo | ✓ Comportamiento de las brácteas    | floración                  |
|                                  | antes de caer                       | ✓ Número de hojas en       |

- |  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| ✓ Color de las manchas                           | ✓ Presencia de cera en brácteas             | cosecha                |
| ✓ Forma del canal del pecíolo de la tercera hoja | ✓ Color de los lóbulos del tépalo           | ✓ Peso del racimo (kg) |
| ✓ Color del nervio medio de la superficie dorsal | ✓ compuesto del perigonio                   |                        |
| ✓ Color de la cara dorsal de la hoja candela     | ✓ Pigmentación del tépalo compuesto         |                        |
| ✓ Manchas en las láminas de los hijos de agua    | ✓ Color de los lóbulos del tépalo compuesto |                        |
| ✓ Pubescencia del pedúnculo                      | ✓ Aspecto del tépalo libre                  |                        |
| ✓ Posición del racimo                            | ✓ Forma del estilo                          |                        |
| ✓ Frutos   | ✓ Color del estigma                         |                        |
| ✓ Tipo de raquis                                 | ✓ Color básico del ovario                   |                        |
| ✓ Posición del raquis                            | ✓ Pigmentación del ovario                   |                        |
| ✓ Aspecto del raquis                             | ✓ Forma de los frutos                       |                        |
| ✓ Forma de la yema Masculina                     | ✓ Sección transversal del fruto             |                        |
| ✓ Forma del ápice de bráctea                     | ✓ Ápice del fruto                           |                        |
|  | ✓ Color cáscara fruto maduro                |                        |
|  | ✓ Color de la pulpa madura                  |                        |
|  | ✓ Sabor de la fruta madura                  |                        |

## Resultados

Se está redactando el protocolo de investigación para remitir al comité técnico.

En el área donde se tenía sembrada la colección de plátano se presentaba muchos problemas de encharcamiento, por lo que nos vimos en la necesidad de reubicar la colección de plátano a un área junto a la colección de cacao, allí es donde se va a iniciar el proceso de evaluación morfológica, sanitaria, calidad y el análisis molecular.

Se han realizado don controles de malezas, se hicieron actividades de deshije y deshoje para eliminar las hojas secas y enfermas, no se ha podido realizar controles fitosanitarios ni fertilizaciones por no disponer de los insumos respectivos, además cabe señalar que se tuvo la visita a la colección por parte del responsable del programa de musáceas de la Estación Experimental Pichilingue junto con el equipo técnico, quienes conocen de las actividades planificadas para los próximos años en la colección.



**Imagen 12 y 13. Colección de plátano San Carlos**

### **Referencias:**

- Arvanitoyannis, I. S. y Mavromatis, A. 2009. Bananas cultivars, cultivation practices, and physicochemical properties. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 49:113 - 135.
- Aurore, G.; Parfait, B.; y Fahrasmane, L. 2009. Bananas, raw materials for making processed food products. *Trends Food Sci. tech.* 20:78 - 91.
- Bakry, F.; Carreel, F.; Jenny, C.; y Horry, J. P. 2008. Genetic Improvement of banana. Chapter I. In breeding plantation tree crops: Tropical species. Jain, S. M. y Priyadarshan, P. M. (eds.). Springer Dordrecht, The Netherlands. P. 3 - 50.
- Dzomeku, B. M.; Osei-Owusu, M.; Ankomah, A. A.; Akyeampong, E.; y Darkey, S. K.. 2006. Sensory evaluation of some cooking bananas in Ghana. *J. Appl. Sci.* 6(4):835 – 837
- FAO. 2005. La economía mundial del banano 1985 - 2002.
- IPGRI-INIBAP/CIRAD. 1996. Descriptores para el banano (*Musa spp.*). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia; Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano, Montpellier, Francis; y el Centre de cooperation internationale en recherche agronomique pour le developpement, Montpellier, Francis.
- Simmonds, N. 1973. Los Plátanos. Barcelona, España. Blume.

### **PROYECTO COE/MUSÁCEAS**

Desarrollo de agrotecnologías como estrategia ante la amenaza de enfermedades que afecten la producción de Musáceas en el Ecuador

### **Equipo técnico multidisciplinario I+D (Personal del programa y departamento):**

Ing. Jimmy Pico

Ing. Nelly Paredes

Ing. Ernesto Paredes

Ing. Christopher Suarez

### **Socios estratégicos para investigación:**

1. CEFA
2. WIÑAK

### 3. AGROCALIDAD

#### 1. **Hitos/Actividades ejecutadas por el programa o departamento:**

**Actividad 8.1.** Seleccionar materiales élitos, enfocado a la obtención de materiales que presenten características sobresalientes (producción, sanidad, calidad de fruta) en campos de productores a nivel nacional, así como la introducción de materiales foráneos reportados como resistencia o tolerancia a *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense Raza 4 Tropical (FOC R4T).

**Responsable:** Jimmy Pico, Nelly Paredes

**Colaboradores:** Ernesto Paredes, Christopher Suarez

#### **ANTECEDENTES**

Los plátanos y bananos (*Musa* spp.) constituyen una fuente importante de alimento para gran parte de la población mundial. Su cultivo tiene una alta prioridad en la alimentación nacional, debido a sus arraigados hábitos de consumo, alta demanda y su capacidad de producir frutos durante todo el año (Álvarez, 2011). El cultivo de banano y Plátano, representa la actividad agrícola con mayor importancia dentro de la economía del Ecuador. Aparte de favorecer a la economía del país, otorga diversas fuentes de trabajos y alimentos sanos, con grandes contenidos vitamínicos que favorecen la salud del consumidor (Aguayo, 2018).

El desarrollo agrícola requiere de nuevos enfoques que permitan explicar las posibilidades de resolver las necesidades siempre crecientes de la población; a su vez, que los sistemas que se utilicen sean sostenibles desde el punto de vista productivo, ecológico, económico y que sean socialmente justos (Pérez, 2018). No obstante, estos cultivos no escapan a la voracidad de plagas y enfermedades que retrasan seriamente sus producciones; entre ellas los ácaros, cochinillas, picudos, y nematodos; así como fitopatógenos productores de las peores enfermedades como Moko bacteriano, Sigatoka negra y Mal de Panamá (Simón, 2021).

#### **OBJETIVOS**

1. Realizar la evaluación morfológica y sanitaria de 120 accesiones del banco de germoplasma de la EECA.
2. Realizar pruebas de tolerancia a la enfermedad del Moko a los materiales sobresalientes del banco de germoplasmas de la EECA.

3. Realizar la caracterización físico- química de las 120 accesiones de plátano.

### **Metodología:**

La evaluación morfológica, agronómica, fitosanitaria y nutricional se realizará en las 120 accesiones establecidas en el banco de germoplasma de la EECA, donde se registrarán las siguientes variables

1. Evaluación del pseudotallo, vainas, peciolo, hoja e inflorescencia, flores y racimos.
2. Evaluación de los aspectos físicos y sanitarios de racimos con relación al peso, forma, tamaño, pedúnculo, raquis, manos, dedos, bellota y flores.
3. Se caracterizará el fruto a través de parámetros químicos y físicos diferenciables tales como acidez titulable, Brix, rendimiento pulpa, cáscara, harina, materia seca, contenido proximal y mineral, almidones y azúcares totales.

### **AVANCES/RESULTADOS**

1. Se avanzado con la elaboración del protocolo, el cual será presentado a Comité Técnico para su aprobación el próximo cuatrimestre.
2. Se han elaborado la matriz de las variables de evaluación

**ACTIVIDAD 8.2:** Selección de materiales élite e introducción de materiales foráneos para mejorar la producción en Musáceas

### **ANTECEDENTES**

La obtención de cultivares que permitan enfrentar la creciente demanda de alimento seguro para humanos y animales, así como la proveniente de las diversas aplicaciones industriales de las plantas, requiere de técnicas de mejoramiento genético versátiles, eficientes y rápidas (Concepción, 2018). El género Musa es muy antiguo y comprende una gran diversidad de especies, las que son utilizadas tanto en la alimentación humana como animal. El mejoramiento genético de este género es una tarea difícil, producto de las complejidades dadas por la partenocarpia, la esterilidad, la poliploidía y la propagación vegetativa. Estos programas destinados a la obtención de nuevos cultivares requieren de la utilización de la variabilidad genética como punto de partida. La mayor

parte de los caracteres de importancia económica presentan diferencias significativas entre los diferentes grados de ploidía. La mejora por cruzamientos posibilita reunir características y cualidades de diferentes poblaciones, por lo que amplía las bases genéticas para la selección y acelera los resultados del mejoramiento (Días, Morales, Romero & Chávez, 2021).

## OBJETIVOS

1. Obtener genotipos de banano, plátano, orito y abacá con buenas características productivas y sanitarias en diferentes zonas productivas.
2. Multiplicar plantas seleccionadas en diferentes zonas productivas.
3. Capacitar a los productores para la selección de plantas élites que contribuyan a mejorar la productividad y calidad de los cultivos de banano (AAA), plátano (AAB), guineo orito (AA) y abacá (AB).
4. Evaluar el comportamiento agronómico, productivo y sanitario de los materiales seleccionados.
5. Establecer un banco de germoplasma de plantas sobresalientes de las especies de musáceas en estudio.

## METODOS DE EVALUACIÓN

### Características generales de selección

1. Homogeneidad varietal.
1. No debe presentar antecedentes de enfermedades bacterianas y virales.
2. Manejo tecnológico medio, en el caso de banano con un promedio de 1700 a 2000 cajas, en el caso de plátano de 600 cajas, en orito 1300 cajas y en abacá 0.7 t de fibra por hectárea.
3. De preferencia con registros de peso por racimo.
4. Manejo convencional de Sigatoka negra.

### Criterios de selección del material vegetal

Los criterios de selección establecidos en el Cuadro 1, serán socializados y coordinados con productores, técnicos y gremios dedicados a la producción de banano, plátano, orito y abacá, en las

zonas de influencia del proyecto. Estas actividades se realizarán en forma participativa en los predios de Plantas-Madres Superiores.

Cuadro 1. Características agronómicas necesarias para la selección de las Plantas Madres Superiores

| Características                                   | Banano  | Plátano | Orito | Abacá   |
|---|---------|---------|-------|---------|
| Altura de pseudotallo (m)                         | 2 a 2,5 | 2,5 a 3 | 3 a 5 | 3,5 a 5 |
| Número de hojas funcionales a la cosecha =<br>o > | 9       | 7       | 8     | 8       |
| Número de manos útiles = o >                      | 9       | 6       | 8     |         |
| Número de dedos = o >                             | 150     | 35      | 150   |         |
| Peso del racimo (kg) = o >                        | 35      | 20      | 10    |         |

#### Selección de plantas madres sobresalientes

Se considerará como PMS aquellas que estén localizadas en sitios de competencia completa, descartando las ubicadas en los bordes o lugares donde haya mayor penetración de luz, mucha o poca disponibilidad de agua.

#### Características no deseadas en plantas para la selección

Estos parámetros deben tomarse en consideración para todos los cultivares a seleccionarse, entre los cuales se mencionan las siguientes:

1. Disposición anormal de hojas (Arrepollamiento).
2. Sobre exposición del cormo (embalconamiento)
3. Presencia de pseudotallo delgado y con problemas de rajaduras.
4. Raíces sobre expuestas en la superficie del suelo.
5. Plantas provistas de mal anclaje.

#### Multiplicación de semillas

De las plantas madres seleccionadas se debe proceder a retirar la cantidad de colinos descrita anteriormente. Posteriormente, se realizará la desinfección de la cicatriz causada por el desprendimiento de la planta madre con una solución de amonio cuaternario, con la finalidad de

evitar contaminación interna del corno por parte de bacterias oportunistas y evitar problemas de contaminación al momento de la propagación in vitro.

Variables fenológicas:

1. Altura de planta
2. Hábito foliar.
3. Circunferencia del pseudotallo
4. Ritmo de emisión foliar
5. Días a la floración y cosecha (días)
6. Área foliar funcional a la floración y a la cosecha
7. Retorno
8. Retorno de cosecha

**Variables productivas:**

1. Peso del racimo.
2. Número de manos.
3. Número de dedos por racimo.
4. Longitud del dedo.
5. Calibre del fruto.
6. Forma del Fruto.
7. Ratio.
8. Rendimiento.

Variables sanitarias:

1. Índice de la Sigatoka negra.

2. Hoja más joven enferma a la floración
3. Hoja más joven necrosada a la cosecha
4. Número de hojas funcionales presentes a la floración y a la cosecha.
5. Presencia de enfermedades bacterianas o víricas

## Resultados

1. Se han pre-seleccioando 13 productores preseleccionados con plantas potenciales para realizar las evaluaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo León, E. P. (2018). Evaluación del efecto del ozono sobre las características morfo-químicas del fruto de banano.
- Álvarez, J. M. (2011). Compendio de las Musáceas. La Habana: Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". ISBN 978-959-7111-57-3. 271 p.
- Concepción Hernández, M. (2018). CRISPR/Cas: aplicaciones y perspectivas para el mejoramiento genético de plantas. *Biotecnología vegetal*, 18(3).
- Días, L. G., Morales, S. R., Romero, L. M., & Chávez, V. V. (2021). Logros de la mejora genética convencional de bananos y plátanos (*Musa spp.*) en cuba. *Agricultura Tropical*, 6(3)
- Simón Ricardo, Á. F. (2021). Contribución al conocimiento de la problemática fitosanitaria cardinal del cultivo de banano y plátano. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(3), 4089-4114.
- Pérez Martínez, J. E. (2018). Aclimatización y evaluación de plantas in vitro del cultivar de plátano vianda 'INIVIT PV-enano'(Musa spp., grupo AAB) en finca de producción (Doctoral dissertation, Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agronomía)

## PROYECTOS FIASA:

### **Investigación y difusión de tecnologías para la producción agroecológica y bienestar de las familias de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (CTEA).**

Una vez aprobado el proyecto se ha realizado revisión del PAC para la adquisición de insumos agropecuarios de acuerdo al formulario enviado.

#### **Actividad 1. Evaluación y fortalecimiento de sistemas de producción bajo el enfoque de sistemas agroforestales en la provincia de Orellana**

Se tiene planificado realizar la evaluación agronómica y sanitaria de cacao y forestales en fincas con potencial de conservación, diversificación y enfoques agroecológicos y realizar el fortalecimiento de sistemas de producción en fincas bajo el enfoque de sistemas agroforestales, para lo cual estamos elaborando el protocolo para ser presentado a comité técnico donde se considera los siguientes objetivos:

2. Evaluar el comportamiento agronómico, sanitario y productivo de 6 clones de cacao bajo un sistema agroforestal en 5 fincas del cantón Joya de los Sachas
3. Evaluar el comportamiento agronómico de la especie forestal y de servicio (chuncho, porotillo) en sistema agroforestal de cacao en diferentes localidades

#### **Metodología**

Los ensayos agroforestales están establecidos en cinco localidades de la provincia de Orellana, los factores en estudio corresponden a la genética los clones de cacao (6 materiales) y al ambiente (5 localidades). En todos los casos el ensayo está establecido bajo similar arreglo como sistema agroforestal.

La superficie total de los ensayos en cada una de las localidades es de una hectárea, donde están distribuidas las parcelas bajo el sistema agroforestal, cada unidad experimental está conformada por 14 plantas sembradas en dos líneas de 7 plantas y la Parcela Neta donde se evalúan son las 10 plantas centrales. Los tratamientos para cada localidad corresponden a los genotipos: EETP 800, EETP 801, EET 111, EET 103, Súper árbol 6 y Súper árbol 8. Para el análisis combinado los tratamientos corresponden a la interacción de los diferentes niveles de cada factor en estudio, es decir, los 6 clones por las cinco localidades: Eugenio Espejo, Reina del Oriente, Progreso, 12 de febrero, y 3 de Noviembre. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con tres repeticiones, limitados por las franjas de la especie forestal

#### **Actividad 2. Multiplicación de plantas de la agrobiodiversidad para el fortalecimiento de los sistemas de producción (chakras)**

Hasta finales del año 1 se tiene planificado multiplicar al menos 1000 plantas de la agrobiodiversidad para fortalecer los sistemas de producción de fincas con potencial de conservación y diversificación

**Proyecto: Plan Estratégico de Acción del Banco de germoplasma del INIAP.**

Se ha realizado la elaboración del PAC de acuerdo al formato a ser consolidado en la EECA de los diferentes rubros aprobados para el cumplimiento de las actividades propuestas en el proyecto de reactivación del Banco de Germoplasma

## Resumen-Proteccion Vegetal

El presente resumen describe las actividades de investigación y servicios realizadas por el Departamento de Protección Vegetal de la EECA de enero a abril del 2022; el cual orienta los avances de los principales rubros destacándose el cacao, café, pastos, plátano, pitahaya y otros. En los procesos de investigación en el rubro cacao bajo sistemas agroforestales se ha disponen de dos evaluación de las variables sanitarias en donde se evidencia que los sistemas agroforestales presentan incidencia altas de monilia.

En el ensayo de café bajo sistema agroforestal, el sistema Bálsamo presenta la menor infestación de broca (12,2%); mientras que el sistema Erythrina presenta la mayor infestación (13,2%). En el efecto de anejos, el manejo alto convencional presenta menor incidencia de infestación de broca (11,4%), mientras que los manejos bajo orgánico y medio convencional obtienen la mayor infestación de broca (12,5 y 13,2 % respectivamente). En pitahaya se ha logrado observar que la mayor incidencia de sarna en el sistema de producción con Erythrina, seguido del tratamiento de Gliricidia, en tanto que tratamiento a pleno sol no hay incidencia. En el ensayo de control biológico de garrapata (*Rhipicephalus microplus*) con el uso de hongos entomopatógenos, el tratamiento uno (aislado 1) obtuvo el mayor valor de biocontrol (29,10 %) y el tratamiento cuatro o testigo no provocó capacidad de biocontrol. En el ensayo evaluación in vitro de aislados de *Trichoderma* spp., obtenidas en plantaciones de pitahaya sobre el crecimiento de *Alternaria* sp., se observó en los tratamientos MSP-15 y MSP-14 lograron mayor lesiones biocontroladas (41 y 35 lesiones) y el menor número de lesiones biocontroladas lo obtuvo el tratamiento TA (testigo absoluto) con 3 lesiones

En los servicios de diagnóstico se han realizado 7 análisis micológicos que corresponden a servicios externos.

1. **Programa o Departamento:**

2. Departamento de Protección Vegetal

3. **Director de la Estación Experimental:**

4. Ing. Carlos Caicedo.

5. **Responsable Programa o Departamento en la Estación Experimental:**

6. Jimmy Pico R., MS.c.

7. **Equipo técnico multidisciplinario I+D:**

Ing. Ernesto Paredes  
Ing. Christopher Suarez  
Agr. Edgar Yáñez  
Sr. Víctor Merizalde  
Agr. Jefferson Pérez

8. **Proyectos:**

Gasto corriente  
Proyecto musácea COE

9. **Socios estratégicos para investigación:**

- CEFA
- ENGIM

10. **Publicaciones:**

11. Guía para la producción y manejo integrado del cultivo de plátano

12. **Participación en eventos de difusión científica, técnica o de difusión:**

Primer congreso Internacional de Innovación, ciencia y tecnología Amazonía Viva; Taller  
“Uso de capturado tipo Hirst, burkard como metodología para la detección de estructuras reproductivas de microorganismos en el ambiente”

Se participó en el taller de capacitación e inducción del proyecto “Desarrollo de agrotecnologías como estrategias ante la amenaza de enfermedades que afectan la producción de musáceas en el Ecuador” realizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue.

Se dictó talleres de selección de plantas elites de plátano, manejo del cultivo y medidas de bioseguridad ante la amenaza de enfermedades como Moko y FocR4, en las Provincia de Sucumbíos, en los cantones Cáscales, Lago agrío y Napo en Tena.

### 13. Hitos/Actividades por proyecto establecidas en el POA:

#### 9.1 Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de cacao (*Theobroma cacao*) en la Joya de los Sachas.

##### Antecedentes

Ecuador es un país que se destaca a nivel mundial por su biodiversidad, volviéndose sensible a los impactos que se producen en el entorno, cuenta con casi 25.000 especies diferentes distribuidas en sus cuatro regiones naturales. La Amazonía ecuatoriana ostenta el récord mundial en número de especies por hectárea, además, ocupa el 48% de toda la superficie del país con 9'184.517 ha de bosque nativo (Granda, 2006). La riqueza biológica que aún queda en Ecuador, es vulnerable a su pérdida y degradación sobre todo por los monocultivos industriales: café, banano, palma aceitera y cacao que han significado la sustitución total o parcial de los bosques nativos donde se han establecido, agravando los problemas sociales a nivel regional (Granda, 2006). Por otra parte los monocultivos y la industrialización de la agricultura, van destruyendo el modelo tradicional de producción diversificada, que incluye un espacio para el consumo familiar. En este contexto, la explotación rural pierde viabilidad económica y social, y se muestra, paradójicamente, incapaz de suministrar el alimento y los recursos necesarios para las familias rurales, expulsando a los campesinos y a los trabajadores rurales asalariados hacia los cinturones urbanos de miseria (Peña & Galindo, 2007).

Los sistemas agroforestales permiten interacciones simbióticas, ecológicas y económicas entre los componentes maderables y no maderables para incrementar, sostener y diversificar la producción; así se tiene que los sistemas que incorporan árboles y arbustos perennes tienen la ventaja de producir leña, frutos, forraje, y otros productos, mantienen y mejoran el suelo y además disminuyen los riesgos de producción ante variaciones estacionales del ambiente (Mendieta López & Rocha Medina, 2007). El cacao, es uno de los principales rubros agropecuarios de importancia económica para la RAE, con una superficie aproximada de 58.965 ha; mayormente distribuidas en las provincias de Sucumbíos, Orellana y Napo, sin embargo presenta un rendimiento muy bajo (0,31 t ha<sup>-1</sup>), inclusive menor al promedio nacional (0,42 t ha<sup>-1</sup>). Como se observa, estos promedios, están por debajo del potencial productivo de este rubro y en muchas de las ocasiones, convierten al cacao en un cultivo poco o nada rentable para los productores (INEC, 2015).

El rubro cacao es seriamente afectado por varias enfermedades, las más importantes son la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) (Brenes, 1983), la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y mazorca negra (complejo de hongos del género *Phytophthora*). Estas enfermedades cuya acción es destructiva afectan especialmente a las mazorcas, para lo cual necesitan de condiciones de alta humedad relativa (mayores a 80%) y temperaturas entre 25 y 28 °C, factores que inciden sobre la incidencia de la enfermedad (Suárez, 1993). La moniliasis es considerada como el mayor problema, ya que cuando se establece en las plantaciones, su ataque es arrasador (Enriquez, 2004). En efecto,

esta enfermedad puede causar pérdidas en la producción superiores al 60%, lo cual se refleja en los bajos rendimientos obtenidos en condiciones de manejo tradicional. La característica principal que distingue al cultivo de cacao del tipo nacional, es su necesidad de sombra, que es un elemento básico en el inicio del cultivo (Larrea, 2008), tradicionalmente, se ha utilizado sombra de plátano o frutales como el chontaduro (*Bactris gasipaes*), asociados con otros cultivos (Graefe; et al., 2012), también en estudios realizados en Perú, Colombia y Brasil, se ha demostrado que el chuncho (*Cedrelinga catenaeformis*), es una especie forestal con características maderables valiosas, de estrato superior en los sistemas agroforestales, de rápido crecimiento y además fija nitrógeno (Wikipedia, 2015). Un aspecto relevante de la calidad del cacao es su aroma, que está influenciado por el ecosistema circundante, los fabricantes de chocolate le dan una enorme importancia y frecuentemente monitorean el sabor y la calidad del chocolate (Álvaro; et al., 2007). La fermentación del cacao es una etapa muy importante en el procesamiento del grano, ya que se producen cambios bioquímicos que dan origen a los precursores del aroma y sabor (Rivera; et al., 2012).

### Objetivo

- Evaluar el efecto de la sombra sobre la incidencia de monilia y los rendimientos en el cultivo de cacao.
- Evaluar el efecto del manejo sobre la incidencia de monilia y los rendimientos en el cultivo de cacao.

### Materiales y métodos

El presente estudio se realiza en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, en latitud 00° 21' 31.2" S, longitud 76° 52' 40.1" W, altitud de 250 msnm (fuente: datos GPS). De acuerdo a la clasificación de la zonas de vida corresponde a un bosque húmedo tropical (bhT) (Holdridge, 1982). Las características meteorológicas de la zona son: precipitación 3217 mm/año, heliofanía 1418,2 horas luz, temperatura promedio anual 24 °C y humedad relativa del 91.5% (INAMHI, 2010). Las especies que van a integrar los arreglos forestales son: chuncho (*Cedrelinga catenaeformis* D.), chontaduro (*Bactris gasipaes*), porotillo (*Erythrina* spp), plátano (*Musa* spp) y cacao (*Theobroma cacao*).

Para los manejos se utilizarán insumos sintéticos y orgánicos (herbicidas, fertilizantes, funguicidas, insecticidas) los que se aplicarán en franjas de acuerdo al manejo que le corresponde. Además se utilizarán herramientas de campo, maquinaria agrícola, insumos y equipos de laboratorio. Los factores en estudios comprenden sistemas agroforestales y manejos como se detalla a continuación: a) Forestal: el sistema incluye chuncho (*Cedrelinga cateniformis* D.), b) Frutal: el sistema incluye chontaduro (*Bactris gasipaes*), c) Servicio: el sistema incluye porotillo (*Erythrina* spp), d) Forestal más servicio: será una combinación de chuncho (*Cedrelinga cateniformis* D) porotillo (*Erythrina* spp) y e) Pleno sol. Los manejos Agronómicos son: a) Alto convencional-AC (alto uso de pesticidas), b) Medio convencional- MC, (mediano uso de pesticidas) c) Orgánico intensivo -OI (uso de insumos orgánicos) y d) Bajo orgánico- BO (bajo uso de insumos orgánicos).

Los tratamientos se conforman por la combinación de los niveles de los factores en estudio genera 20 tratamientos como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Diseño del ensayo con cuatro sistemas agroforestales y cuatro manejos agronómicos en el cultivo de cacao.

| Arreglos agroforestales                    | Manejo Agronómico |            |            |            |
|--|-------------------|------------|------------|------------|
|  | Tratamiento       |            |            |            |
| pleno sol                                  | AC                | MC         | OI         | BO         |
|  | <b>T1</b>         | <b>T2</b>  | <b>T3</b>  | <b>T4</b>  |
| Forestal<br>Chuncho                        | AC                | MC         | OI         | BO         |
|  | <b>T5</b>         | <b>T6</b>  | <b>T7</b>  | <b>T8</b>  |
| Frutal<br>Chontaduro                       | AC                | MC         | OI         | BO         |
|  | <b>T9</b>         | <b>T10</b> | <b>T11</b> | <b>T12</b> |
| Servicio<br>Erythrina                      | AC                | MC         | OI         | BO         |
|  | <b>T13</b>        | <b>T14</b> | <b>T15</b> | <b>T16</b> |
| Forestal + servicio<br>Chuncho + Erythrina | AC                | MC         | OI         | BO         |
|  | <b>T17</b>        | <b>T18</b> | <b>T19</b> | <b>T20</b> |

El ensayo se dispone con tres repeticiones bajo un Diseño de Bloques Completo al Azar en arreglo de los tratamientos por franjas que corresponderán a los tipos de sombra y a los manejos agronómicos del cultivo de cacao. El análisis estadístico se realizará mediante el uso del Exel empleando medidas de tendencias central para indicar respuestas de los tratamientos. Las unidades experimentales donde se aplicarán los diferentes manejos bajo cada uno de los arreglos agroforestales propuestos, serán parcelas de 12 x 12 árboles de cacao con un total de 144 árboles, en los que la parcela neta corresponderá a los 36 árboles centrales (6 x 6 árboles de cacao). Los datos se registrarán en ocho plantas centrales de la parcela útil, las cuales serán marcadas para ser consecuentes en las evaluaciones.

Como variables se registró el número de mazorcas sanas, que son las mazorcas que no presentan síntoma alguno de enfermedad; el número de mazorcas enfermas con síntomas de enfermedad (ya sean gibas, maduración prematura, puntos claros, mancha chocolate y/o esporulación blanca) (Phillips-Mora y Cerda, 2010). El porcentaje de mazorcas enfermas es el resultado de la relación entre mazorcas sanas y enfermas. El rendimiento cacao fresco, se evaluará cada vez que haya mazorcas cosechadas; se procederá a extraer los granos presentes dentro de cada uno y se determinará su peso en kilogramos,. Luego para determinar el peso del cacao seco en kg se multiplicará por el coeficiente de corrección igual a 0,40.

### Resultados preliminares

Para el manejo de los ensayos en el laboratorio de Protección Vegetal mantiene aislados, purificadas y reactivadas cepas del hongo antagonista *Trichoderma*, spp.

Se ha multiplicado varios aislados en medios de sustrato; las mismas que se emplean en las aplicaciones del manejo organico intensivo (Imagen 1).



Imagen 1. Multiplicación de cepas de *Trichoderma* spp. en el laboratorio

## 9.2 Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de café robusta (*Coffea canephora*) en la Joya de los Sachas.

### 2. Antecedentes

Después del petróleo, el café es el producto de mayor importancia en el mundo en términos de exportaciones y generación de ingresos, Brasil es el mayor productor, seguido por Vietnam y Colombia (DaMatta et al. 2008). De acuerdo a la Organización Internacional del Café (ICO por sus siglas en inglés), en el año 2014, se exportaron un total de 113,894 millones de sacos de 60 kilos, que representaron un valor de 21.069 millones de dólares (ICO, citada por ICAFE, 2015). A nivel nacional, el café es un rubro de relevante importancia económica, social y ecológica. Para el año 2012, se estimó que la superficie plantada de café fue de 199.215 ha, distribuidas en café arábigo con 136.385 ha y 62.830 ha de café robusta, el área cosechada fue de 149.411 ha, en 105.000 UPA's, con una producción de 650.000 sacos de 60 kilos, correspondiendo 62% a café arábigo y 38% a café robusta (PRO ECUADOR, 2013).

El café representa uno de los productos importantes de exportación ecuatoriana y generador de ingresos económicos en las familias, debido a que se exporta todos los tipos de café: arábigo lavado, arábigo natural y robusta, esta ventaja se debe a los diferentes ecosistemas que posee el país permitiendo cultivar en la Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos. En los años comprendidos entre el 2009 y 2010, el precio del café logró valores cercanos a los 300 dólares por quintal, sin embargo para el año 2013 el precio promedio fue de 171,56 dólares, lo cual es una evidencia del comportamiento de los precios del café en el mercado, con épocas de auge y depresión a lo largo de la historia (PRO ECUADOR, 2013; ANACAFE, 2016; Cofenac, 2013). En la Amazonía ecuatoriana, mayoritariamente en las provincias de Orellana y Sucumbíos (88%), se concentra aproximadamente un 67% de la superficie total de café robusta existente a nivel nacional, estimándose en el año 2012, una superficie plantada de 42.240 ha, de las cuáles 31.680 ha se encontraban en producción (Cofenac, 2013).

La incorporación de árboles en sistemas agroforestales puede aumentar los ingresos de los productores a través de la producción de madera, contribuir a la mejora de la calidad de vida de los agricultores de las zonas y fortalecer las economías nacionales (Pye-Smith, 2008). En muchas

partes del mundo los productores de café mantienen una gran diversidad de árboles de sombra en los cafetales por varias razones entre las que se pueden mencionar: producción de madera, leña, forraje, frutas y beneficios indirectos tales como: el retorno de nutrientes al suelo, las modificaciones del microclima, refugio y protección de vida silvestre y recreación (Beer et al. 2003; Barrance et al. 2003).

El cultivo del café constituye la base para muchos sistemas simultáneos, especialmente en las tierras altas y fértiles, se utilizan sistemas de cultivo de café bajo cobertura arbórea o en sistemas agroforestales con el propósito de conservar la humedad del suelo en épocas secas y disminuir los efectos que el déficit hídrico ocasiona sobre el cultivo (Muschler, 2004). Uno de los factores que se ve favorecido por la implementación de sistemas agroforestales y que sirve como indicador de la “vida” del suelo es la dinámica de lombrices en el tiempo, la cual juega un papel importante ya que la densidad y biomasa de las mismas muestran cambios en la fertilidad del suelo, los cafetales asociados con *Erythrina* con un manejo orgánico bajo, presentan alta densidad de lombrices (Vásquez, 2014). En sí, los sistemas agroforestales, a través de la incorporación de árboles y arbustos al terreno pueden modificar las características físicas del suelo como su estructura (por la adición de hojarasca, raíces y tallos incrementan los niveles de materia orgánica), se incrementa la capacidad de intercambio catiónico y la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y potasio (Young, 1989).

Por otra parte, en la Región Amazónica Ecuatoriana RAE, la producción agrícola en general se ve limitada por el grave problema ocasionado por la alta presencia de plagas y enfermedades (Nieto y Caicedo, 2012). El cultivo de café, en específico, es afectado por el ataque de un sin número de insectos y ácaros, ciertas plagas que lo afectan de manera temporal, mientras que otras por varias generaciones ocasionando daños a las raíces, tallos, ramas, hojas, frutos y semillas. De las 850 especies que atacan el cultivo de café, alrededor de 200 se han reportado en áreas del trópico y subtropical en América, de las cuales 30 especies, la mayoría nativas, causan importantes pérdidas a los agricultores (Barrera, 2008). Una de las principales plagas que causa daños en cafetales es el taladrador de la ramilla del café (*Xylosandrus morigerus* Blandford); plaga que es originaria de la región Indomalaya, actualmente se la encuentra desde México hasta Brasil (Wood, 1982). La hembra adulta del insecto perfora ramillas y brotes jóvenes para construir su cámara de cría; lo que origina la destrucción y necrosis de los tejidos internos de las ramas, ramillas y brotes, impidiendo la circulación de la savia y ocasionando como consecuencia la reducción del rendimiento en el cultivo (Sotomayor y Duicela, 1995). Otra plaga de importancia, es la broca del café (*Hypothenemus hampei*), la misma que causa perforaciones y galerías en las almendras destruyendo parcial o totalmente los frutos. El mal de hilacha (*Pellicularia koleroga*), por su parte, es una enfermedad destructiva del follaje de las plantas, que se presenta todo el año.

### Objetivo

- Evaluar el efecto de la sombra sobre las principales plagas y enfermedades en el cultivo de café robusta.
- Evaluar el efecto del manejo sobre las principales plagas y enfermedades en el cultivo de café robusta.

### Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, en latitud 00° 21' 31.2" S, longitud 76° 52' 40.1" W, altitud de 250 msnm (datos GPS). De acuerdo a la clasificación de la zonas de vida corresponde a un bosque húmedo tropical (bhT) (Holdridge, 1982), Las características meteorológicas de la zona son: precipitación 3217 mm/año, heliofanía 1418,2 horas luz, temperatura promedio anual 24 °C y humedad relativa del 91.5% (INAMHI, 2010).

El factores A está conformados por Agroforestales a) maderable: el sistema incluye bálsamo (*Myroxylon balsamum* L.), b) Frutal: el sistema incluye guaba (*Inga* spp), c) Servicio: el sistema incluye porotillo (*Erythrina* spp), d) Maderable más servicio: será una combinación de bálsamo (*Myroxylon balsamum* L.) + porotillo (*Erythrina* spp) y e) Pleno sol. El factor B está conformado niveles de manejos agronómicos: Los manejos Agronómicos son: a) Alto convencional–AC (alto uso de pesticidas), b) Medio convencional– MC, (mediano uso de pesticidas) c) Orgánico intensivo –OI (uso de insumos orgánicos) y d) Bajo orgánico– BO (bajo uso de insumos orgánicos).

Los tratamientos se construyen con la combinación de los factores en estudio lo cual genera 20 tratamientos como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Diseño de ensayo con cuatro sistemas agroforestales y cuatro manejos agronómicos en el cultivo de café robusta.

| Tipo de sombra  | Manejo Agronómico |                  |                  |                  |
|---|-------------------|------------------|------------------|------------------|
|   | Tratamiento       |                  |                  |                  |
| PLENO SOL   | AC<br><b>T1</b>   | MC<br><b>T2</b>  | OI<br><b>T3</b>  | BO<br><b>T4</b>  |
| MADERABLE<br>Bálsamo                                      | AC<br><b>T5</b>   | MC<br><b>T6</b>  | OI<br><b>T7</b>  | BO<br><b>T8</b>  |
| FRUTAL<br>Guaba   | AC<br><b>T9</b>   | MC<br><b>T10</b> | OI<br><b>T11</b> | BO<br><b>T12</b> |
| SERVICIO<br>Erythrina (Porotillo)                         | AC<br><b>T13</b>  | MC<br><b>T14</b> | OI<br><b>T15</b> | BO<br><b>T16</b> |
| MADERABLE + SERVICIO<br>Bálsamo+Erythrina<br>(Porotillo). | AC<br><b>T17</b>  | MC<br><b>T18</b> | OI<br><b>T19</b> | BO<br><b>T20</b> |

El ensayo se dispone con tres repeticiones bajo un Diseño de Bloques Completo al Azar en arreglo de los tratamientos por franjas que corresponderán a los tipos de sombra y a los manejos agronómicos del cultivo de cacao. El análisis estadístico se realizará mediante el uso del exel empleando medidas de tendencias central para indicar respuestas de los tratamientos. Las unidades experimentales donde se aplicarán los diferentes manejos bajo cada uno de los arreglos agroforestales propuestos, serán parcelas de 12 x 12 árboles de café robusta con un total de 144 árboles, en los que la parcela neta corresponderá a los 36 árboles centrales (6x6 árboles de café robusta).

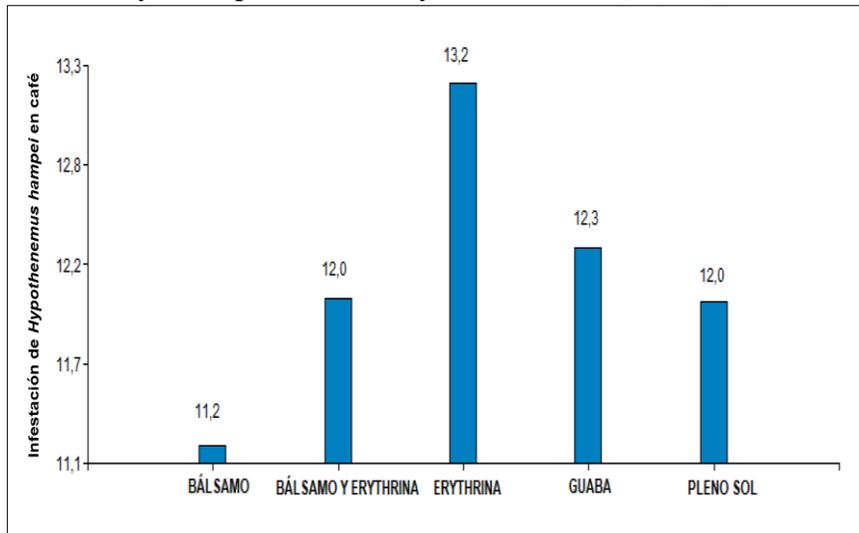
Para la evaluación de plagas y enfermedades, los datos se registraron en 8 plantas de la parcela neta de cada tratamiento, para lo cual se evaluarán 18 ramas o bandolas (3 por planta), que se seleccionarán en la parte baja, media y alta de cada planta y serán codificadas. La mayor parte de variables se evaluará en base a los protocolos usados por el Programa Nacional de Cacao y Café (Loor, et al., 2016).

Se evaluó el número de hojas sanas, en cada rama se deberá ubicar el entrenudo corto, generalmente los primeros cuatro nudos de afuera hacia dentro de la rama (Avelino; et al. 1991). Desde el nudo corto hacia afuera de la rama se contabilizará el número de hojas sanas. El número de hojas enfermas, se utilizó para determinar el número de hojas sanas se registrará el número de hojas enfermas con mal de hilachas, antracnosis, ojo de gallo, y mancha de hierro. Las evaluaciones se realizarán cada 30 días.

Las plagas presentes también se evaluaron, el número de frutos sanos, en el centro de la parcela útil se seleccionarán seis plantas; y en cada planta se tomarán tres ramas (parte baja, media y alta) en las que se contara los frutos sanos (sin brocas), el número de frutos brocados, en las mismas bandolas de la variable anterior se registrará el número de frutos infectados por broca (*Hypothenemus hampei*). Para la evaluación del taladrador de la ramilla (*Xylosandrus morigerus*), en las seis plantas seleccionadas se contarán el total de ramas principales y el número de ramas taladradas. Esta evaluación se la realizará cada 30 días.

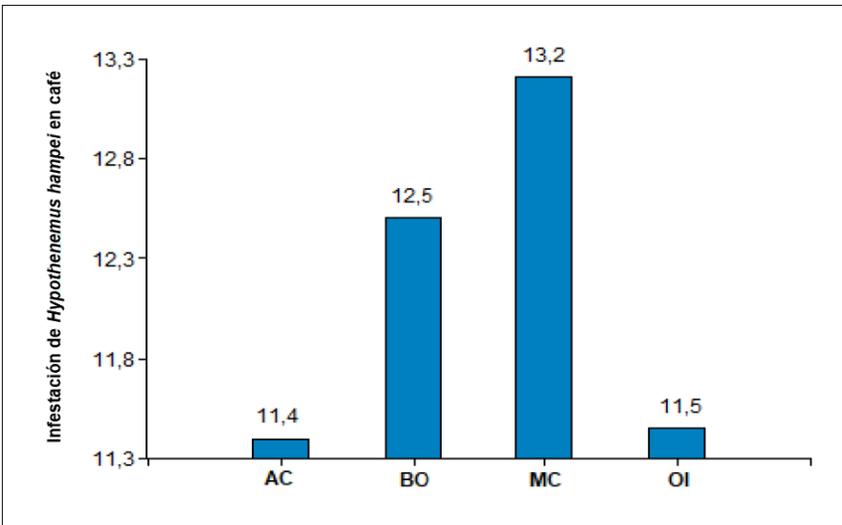
## Resultados

Se observa que el sistema Bálsamo presenta la menor infestación de broca (12,2%); mientras que el sistema Erythrina presenta la mayor infestación (13,2%), como se muestra en la Figura 1.



**Figura 9:** Infestación de *Hypothenemus hampei* de acuerdo al sistema agroforestal.

En la figura 2, se observa que en el manejo alto convencional presenta menor incidencia de infestación de broca (11,4%), seguido del manejo orgánico intensivo con una infestación de 11,5%; mientras que los manejos bajo orgánico y medio convencional obtienen la mayor infestación de broca (12,5 y 13,2 % respectivamente).



**Figura 10:** Infestación de *Hypothenemus hampei* de acuerdo a niveles de manejos.

Para el manejo de los ensayos en el laboratorio de Protección Vegetal, se ha realizado reactivación y multiplicación del hongo entomopatógeno *Beauveria* sp. Se lo multiplico sobre sustrato de arroz.

### 9.3 “Evaluación de Tecnologías en Sistemas Agroforestales para la Producción de Pitahaya en el Cantón Palora”.

#### Antecedentes

La pitahaya es una fruta tropical originaria de América, sin embargo, con el paso del tiempo se ha venido distribuyendo a zonas como: el sureste asiático, Europa, Estados Unidos de América e Israel. (Del Ángel et al. 2012), mencionan que la pitahaya es un cultivo comercial. Los mismos autores establecen que existen 10000 hectáreas de plantaciones de pitahaya especializadas en el mundo, con sistemas de producción tradicionales, semitecnificados y tecnificados, distribuidos en la Florida, México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguay, Perú, Brasil, Ecuador, Colombia, Tailandia, Indonesia y Vietnam. Ecuador y Nicaragua son los principales productores de *H. undatus* en América Latina y Colombia de la variedad pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*).

En Ecuador, según datos obtenidos del Censo Agropecuario realizado en el año 2000 por el INEC, se conoce que el total de superficie sembrada con Pitahaya fue de 165,5 ha, mientras que la superficie cosechada alcanzó las 110 hectáreas. En cuanto a la distribución geográfica de los cultivos, éstos se localizaron principalmente en las provincias de Pichincha con el 76.8%, Morona Santiago con 11.47%, Guayas con 4.9% y Bolívar con 3.9%. Según Asopitahaya, cada hectárea produce 4.000 kg de pitahaya por ciclo, dando una producción de 300 toneladas, con una variación del 20% debido al factor climático, también manifiesta que se requiere una inversión de USD 25 000/ ha para el riego de fertilizantes y abonos. La pitahaya amarilla se encuentra en el Noroccidente de Pichincha, Imbabura y en la región sur de la Amazonía. Mientras la pitahaya roja se encuentra cultivada en la provincia del Guayas (Poza 2011). Sarango (2007), que menciona, que en la combinación del sistema agroforestal de las especies industriales *Piper nigrum* y *Cereus triangularis* con las especies leñosas *Gliciridia sepium* y *Erythrina poeppigiana*, se incrementaron los contenidos promedios de materia orgánica (23,6 %), de nitrógeno (27,6%) y de potasio (118,4 %), por efecto de la biomasa agregada al suelo de las dos especies arbóreas. En este SAF en el primer año se

obtuvo una producción promedio de biomasa de *Gliricidia sepium* de 1 600,29 kg/ha/año, superior en 3,1 veces a la *Erythrina poeppigiana* que obtuvo una producción de 510,40 kg/ha/año.

### Objetivo

- Evaluar el efecto de los sistemas agroforestales sobre variables sanitarias en el cultivo de pitahaya
- Evaluar el efecto de los sistemas tutores vivos sobre variables sanitarias en el cultivo de pitahaya.

### Metodología

El estudio se realizara Provincia Morona Santiago, cantón Palora, la cual presenta una temperatura promedio 22.5 °C, una precipitación media anual 3500 mm, humedad relativa promedio de 82, de topografía plano (< 5%) y textura de suelo franco.

En los ensayos el factor en estudio en el ensayo 1, lo conforma el sistemas agroforestales, porotillo (*Erythrina spp*), pleno sol y *Gliricidia sp.*; además se integrara la siembra de flemingia sobre las hileras. En el ensayo 2, el factor en estudio corresponderá a tutores vivos, especies de *Erythrina sp.* y hobo (*Spondias sp.*) y pitahaya roja amarilla. Se emplearán un diseño de bloques completamente aleatorizado, con tres repeticiones en ambos ensayos. El estudio dos sobre el efecto de tutores vivos en la finca “PitaCastro” del agricultor-investigador Ciro Castro, en la parroquia el Oro de la Joya de los Sachas. El análisis estadístico se realizó mediante el uso del Exel empleando medidas de tendencias central para indicar respuestas de los tratamientos. Se evaluó la incidencia bacteriosis, para lo cual se contabilizará el total de ramas de nueve plantas y en número de ramas con la presencia de la enfermedad, también se evaluara plantas con presencia de nematodos - *Fusarium* y sarna en brotes tiernos, esta evaluación se realizará bimensualmente.

El factor en estudio nos genera tres tratamientos en el ensayo 1, los que se describen en la Tabla 3

Tabla 3. Tratamientos del estudio de SAF en pitahaya en Palora

| Tratamientos | Combinación           |
|--------------|-----------------------|
| T1           | <i>Erythrina sp</i>   |
| T2           | <i>Gliricidia sp.</i> |
| T3           | Pleno sol             |

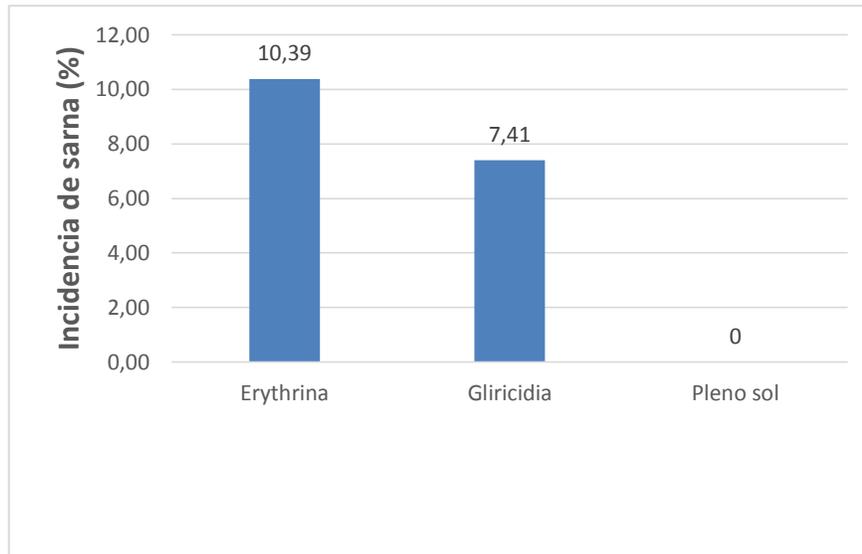
El factor en estudio nos genera seis tratamientos en el ensayo 2, los que se describen en la Tabla 4

Tabla 4. Tratamientos del estudio de tutores vivos en pitahaya

| Tratamientos | Combinación                          |
|--------------|--------------------------------------|
| T1           | Pitahaya roja + hobo                 |
| T2           | Pitahaya roja + <i>erythrina</i>     |
| T3           | Pitahaya roja + tutor cemento        |
| T4           | Pitahaya amarilla + hobo             |
| T5           | Pitahaya amarilla + <i>erythrina</i> |
| T6           | Pitahaya amarilla injertada en roja  |

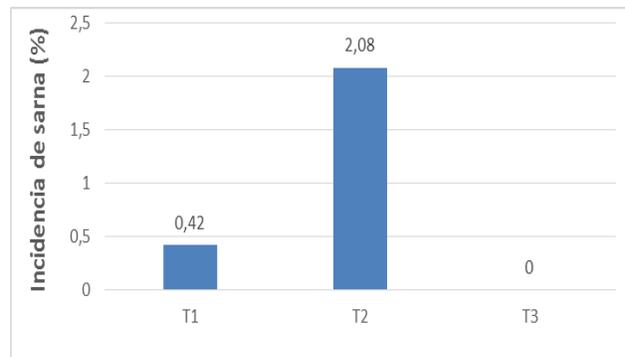
### Resultados preliminares

Como resultado de las dos evaluaciones sanitarias que se han realizado en el cultivo de pitahaya se evidencia que, los brotes nuevos presentan mayor incidencia de sarna en el sistema de producción con Erythrina, seguido del tratamiento de Gliricidia, en tanto que tratamiento a pleno sol no hay incidencia (figura 3).



**Figura 3.** Incidencia de sarna en brotes tiernos en tres sistemas agroforestales de pitahaya en Palora GEP.

En la siguiente figura (4), se observa que la mayor incidencia de sarna en brotes presenta el tratamiento dos conformado por pitahaya roja + erythrina; mientras que el tratamiento tres, compuesto por pitahaya roja con tutor de cemento no presenta incidencia de sarna, lo que no representa daño en el umbral económico de producción.

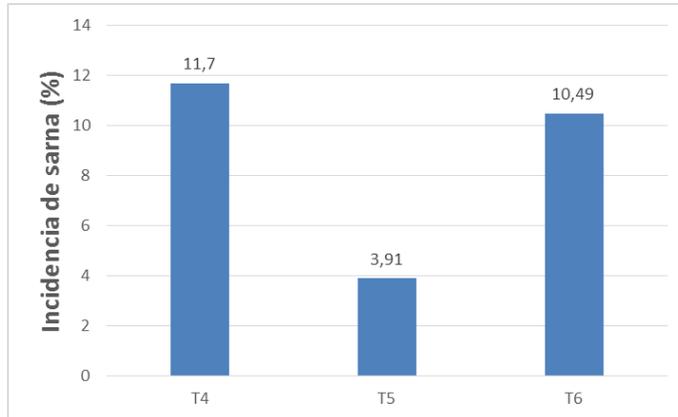


**Figura 4.** Incidencia de sarna en brotes tiernos de pitahaya roja, ensayo de tutores: 

|                          |                               |                                   |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| T1: pitahaya roja + hobo | T2: pitahaya roja + erythrina | T3: pitahaya roja + tutor cemento |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|

 Incidencia brotes pitahaya

En pitahaya amarilla el mayor porcentaje de incidencia de sarna presenta el tratamiento 4, compuesto por pitahaya amarilla + hobo, seguido del tratamiento 6; mientras que el menor porcentaje de incidencia de sarna se presenta en el tratamiento 5, pitahaya amarilla + erythrina (figura 5).



**Figura**

T4: Pitahaya amarilla + hobo      T5: Pitahaya amarilla + erythrina      T6: Pitahaya amarilla injertada en roja

5.

Incidencia de sarna en brotes tiernos de pitahaya amarilla, ensayo de tutores vivos: Ciro Castro.

#### 9.4 Control biológico de garrapata (*Rhipicephalus microplus*) con el uso de hongos entomopatógenos

##### 2. Antecedentes

En el Ecuador la población bovina asciende a 4.057.000 cabezas de ganado vacuno, del cual la mayor existencia se encuentra Costa con el 42,4%, la Sierra 48,4 y la Amazonía el 9,1%. En la amazonia el 9.1% representa 371.123 animales bovinos, siendo la provincia de Morona Santiago que posee un mayor número con 125.468 reses lo que representa el 33.81% del total en la Amazonia (INEC, 2018). Se ha observado la incidencia de garrapatas entre 0 y 2600 msnm de altitud media respectivamente, esto puede deberse al incremento de temperatura lo cual propicia un clima para su desarrollo (Pérez, X., 2019, p. 9). De acuerdo con Uvidia et al., (2015, p. 7) la circunstancia ambiental de la Amazonía Ecuatoriana al ser una región de clima cálido-húmedo permite desarrollar una diversidad de parásitos que pueden ocasionar daños en cultivos y animales que alteran su producción (Valdés et al., 2015, p. 2234).

Ante los procesos infecciosos y el deterioro del estado de salud del animal que generan las garrapatas, los productores se ven en la necesidad de invertir en la compra de acaricidas químicos (Fiallos, 2020, p. 37) este es el método de control de garrapatas *Rhipicephalus* spp. al que más se recurre durante muchos años (Pérez, X., 2016, p. 10) no obstante, la falta de rotación de medicamentos, su uso irracional constante y excesivo facilita la resistencia en estos artrópodos y limita su utilización (Rodríguez, Roger et al., 2014, p. 296).

Pérez, X., (2019, p. 30) observó la prevalencia de la resistencia de *Rhipicephalus* spp. a las sustancias acaricidas amitraz, ivermectina y alfacipermetrina en 96 fincas a 0°50'00" de latitudes,

donde las provincias con mayores concentraciones de resistencia múltiple a estas tres sustancias fueron las zonas ganaderas tropicales de Imbabura, Carchi, Sucumbíos y Orellana.

La Amazonía, se caracteriza por presentar condiciones apropiadas para el crecimiento virulento de plagas y enfermedades en los sistemas de agroproductivos; siendo las plagas uno de los principales problemas y su manejo en muchos de los casos de torna complejo (Nieto & Caicedo, 2012). En la mayoría de las áreas de explotación ganadera la infestación de garrapatas constituye uno de los principales problemas que repercuten directamente en los costos de producción (Botello et al., 2011). Los animales son afectados principalmente con el deterioro de la piel, infecciones, enfermedades agudas y crónicas que incluso pueden llevar a la muerte del animal. Los especímenes de garrapata puede transmitir parásitos protozoarios como: *Babesia bigemina* y *Babesia bovis* que causan la babesiosis y *Anaplasma marginale* causante de anaplasmosis (Barandika Iza, 2010). El empleo de agentes microbianos, como control biológico, es reportado como una opción eficaz frente al uso de fungicidas químicos para el control de enfermedades (Sivila, 2013).

### Objetivo

- El objetivo de este trabajo consiste en determinar el efecto de cepas de entomopatógenos *Beauveria bassiana* sobre especímenes de garrapatas.

### Metodología

La investigación se realiza en el laboratorio de Protección Vegetal de la Estación Experimental Central de la Amazonía del INIAP, ubicada en la parroquia San Carlos, Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, a 280 msnm, con 0°21'32" de latitud Sur y 76°52'40" de longitud Occidental, Las aplicaciones sobre los adultos de ganados vacuno se realiza en una finca ganadera de la zona cercanos a la Estación.

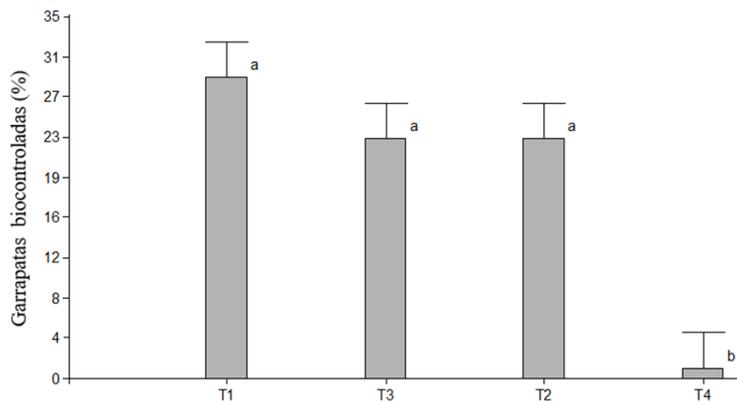
Se evaluaron dos aislados de *Beauveria* spp., su combinación y un testigo. Se empleó un diseño completamente al azar (DCA), con dos tratamientos de aislados de *Beauveria* spp. (ECCA y Agresiva) y su combinación (ECCA + Agresiva) y un testigo, con tres repeticiones por tratamiento, respectivamente. El Análisis estadístico se lo realizó mediante el programa estadístico InfoStat versión 2015. Se emplearon modelos lineales generales y mixtos. Para establecer diferencias estadísticas se empleó la prueba LDS Fisher  $\alpha = 0,05$ ; también se evaluaron los supuestos de los modelos mediante gráficos qq-plot (normalidad) y gráficos de los residuos en función de los predichos para la homogeneidad de varianza (Di Rienzo et al., 2005). El factor en estudio se conformó por los aislados de *Beauveria* spp, para lo cual se estudiaron dos cepas aisladas. La reactivación de *Beauveria* spp. se realizó tomando 16 garrapatas se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 0,5 % sumergiéndolas por 1 minuto, se lavaron los ectoparásitos tres veces con agua destilada luego se realizaron aspersiones de cada cepa. Se ubicaron en cajas Petri con cámara húmeda incubando por diez días, se observó diariamente el proceso de colonización de *Beauveria* spp. con un estereoscopio. En la cámara de flujo laminar se tomaron secciones de *Beauveria* spp. de los insectos esporulados, y se llevó a cajas Petri provista de medios PDA. LA Preparación del sustrato para la inoculación se utilizó como sustrato vegetal el arroz, alcanzando rendimientos superiores a  $1 \times 10^9$  conidias.

Para la evaluación de la capacidad de biocontrol de dos aislados de *Beauveria* spp. sobre bovinos en condiciones de campo, se seleccionaron 12 en un predio del Cantón Joya de los Sachas, los animales no estuvieron medicados ni bañados por al menos 15 días previos al inicio del estudio. Los animales fueron distribuidos de manera aleatoria en cuatro tratamientos de tres animales cada uno: T1 (Aislado con mayor porcentaje de biocontrol), T2 (Aislado con mayor porcentaje de

biocontrol), T3 (Combinación de los dos mejores aislados) y T4 (Testigo). Para determinar el número de garrapatas, en cada bovino debió tener al menos 15 garrapatas de un diámetro mínimo de 4 mm en estado adulto; la cantidad de garrapatas *Rhipicephalus* spp. se estimó en una superficie de 20 cm<sup>2</sup> (10 x 2 cm) en siete áreas corporales, se marcaron con tinta para evitar errores de recuento. Se realizaron las aplicaciones de aislados de *Beauveria* spp. Las aplicaciones se realizaron cada semana con el uso de aspersores de espalda manuales. Las suspensiones se prepararon de la siguiente manera: Surfactante + Arroz (sustrato + hongo) + 9 L de agua por cada uno de los tratamientos, es decir le correspondían 3 L de la disolución para cada unidad experimental con una concentración de 8x10<sup>9</sup> conidios/ml.

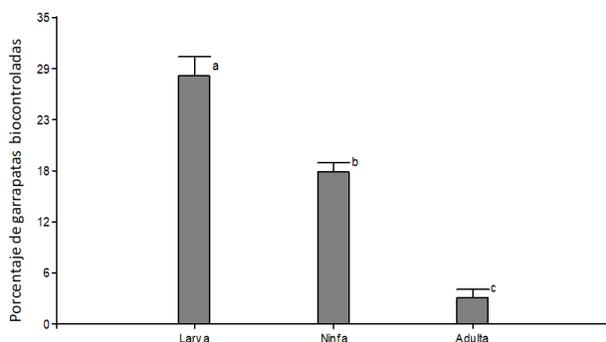
## Resultados

Al analizar la variable porcentaje de garrapatas biocontroladas en las unidades bovinas, se observó que los tratamientos mantuvieron diferencias estadísticas ( $p < 0,0001$ ) El tratamiento uno (aislado 1) obtuvo el mayor valor de biocontrol (29,10 %) seguido del tratamiento tres y dos 23,20 % y 23,14 % respectivamente, el tratamiento cuatro o testigo no provocó capacidad de biocontrol (Figura 6).



**Figura 6.** Porcentaje de biocontrol de *Beauveria* spp. sobre garrapatas en unidades bivas

En la figura 7, se puede observar que el mayor porcentaje de garrapatas biocontroladas fue en estado larvario (28,36 %), seguido por las garrapatas inmaduras o ninfas (17,35 %). Al contrario, las garrapatas adultas mostraron mayor tolerancia al efecto acaricida de *Beauveria* spp. con un promedio de 2,97 %.



**Figura 7.** Porcentaje de biocontrol de *Beauveria* spp. en los estadios de garrapatas

## 9.5. “Evaluación in vitro de aislados de *Trichoderma* spp., obtenidas en plantaciones de pitahaya sobre el crecimiento de *Alternaria* sp.”

### 1. ANTECEDENTES

El cultivo de pitahaya a nivel mundial representa uno de los rubros de mucha importancia económica, debido a que la fruta es demandada por su aroma, sabor y propiedades nutricionales (Caetano, Otálvaro y Muñoz, 2010; Cañar, Caetano y Bonilla, 2014). En la Provincia de Morona Santiago, Palora existen cerca de 1528 hectáreas de cultivo de pitahaya con una producción de 7.6 t/ha (MAG, 2018; Vargas et al., 2018).

En Palora, la escasa información para el manejo de patógenos que afectan al cultivo de pitahaya, los productores han visto oportuno un excesivo uso de agroquímicos para disminuir los daños significativos que ocasiona la enfermedad con bajos niveles de manejo.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria en el cantón Palora realizó un diagnóstico en plantaciones de pitahaya y determinó que las principales enfermedades que estaban limitando la producción de la fruta fueron: sarna ocasionada por el hongo *Alternaria* spp., patógeno causante del bloqueo en el desarrollo de nuevas vainas y el colapso de estas tanto en las areolas como las aristas; también observaron antracnosis (*Colletotrichum* spp.) causando manchas sobre las pencas; a más de estas enfermedades foliares se identificó el patógeno que ocasiona la podredumbre del sistema radicular o marchitamiento de la pitahaya en Palora, causada por hongos del género *Fusarium* spp. (INIAP, 2019). La interacción de estas enfermedades causan pérdidas significativas en el cultivo en un 44 % (Botín et al., 2004). Además, del diagnóstico de enfermedades que afectan al cultivo de pitahaya en el Departamento de Protección vegetal se realizó la colecta de muestras de suelo para el aislamiento de posibles microorganismos con capacidad de biocontrol para los patógenos de mayor agresividad.

Por esta razón, una alternativa sostenible para disminuir el efecto de las enfermedad en el cultivo de pitahaya sería el uso de controladores biológicos que comprende la acción de enemigos entomopatógenos y entomófagos sobre plagas y enfermedades (Van Driesche, Hoddle y Center, 2007; Bahena, 2008). Los hongos del género *Trichoderma* controla diversas enfermedades, a través de varios mecanismos como competencia de espacio, nutrientes, producción de compuestos inhibidores e inactivación de enzimas del agente patógeno (Tovar, 2008).

Para los procesos de selección de los mejores aislados de *Trichoderma* spp. que hagan control biológico al patógeno *Alternaria* sp., será importante equilibrar el crecimiento de *Alternaria*, en vista que este patógeno es de crecimiento lento al crecer sobre medio de cultivo de papa dextrosa agar; lo cual es indicado por (Hernández y Rosón, 2005). Al mismo tiempo garantizar un medio de cultivo que responda a más del crecimiento de micelio también a la formación de conidias del patógeno. Según menciona (Hernández & Rosón, 2005),

Por lo antes expuesto, el presente estudio plantea una opción ecológica para el manejo de la sarna, enfermedad que afecta de manera significativa a pencas y frutos de pitahaya, basándose en el control biológico, al seleccionar aislados de hongos del género *Trichoderma*.

### OBJETIVOS

- Evaluar la capacidad antagonica de cepas de *Trichoderma* spp. sobre *Alternaria* sp. en condiciones de invernadero.

### METODOLOGÍA

El estudio se realizó en la Estación Experimental Central de la Amazonía (INIAP), en el Laboratorio de Protección Vegetal, ubicada en la parroquia San Carlos, Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, a 280 m s.n.m., 0291649 de latitud y 09962311.

El factor en estudio está conformado por los aislados de *Trichoderma* spp.

**Los tratamientos se detallan a continuación**

En condiciones de invernadero se evaluarán cuatro aislados de *Trichoderma* spp., las mismas que se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5: Descripción de tratamientos de estudio.

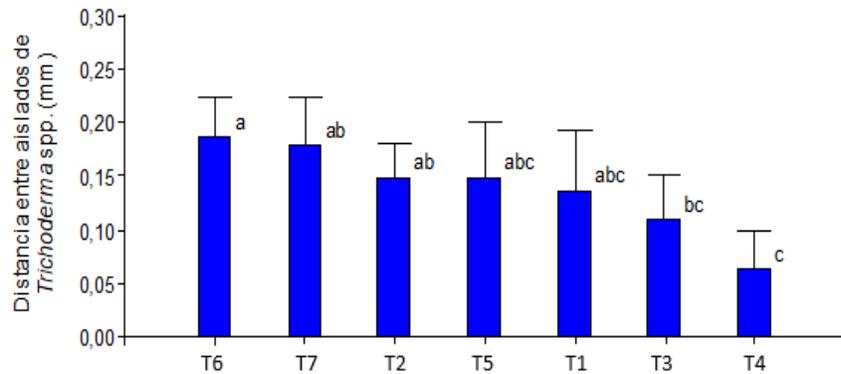
| TRATAMIENTO | DESCRIPCIÓN  |
|-------------|--|
| T1          | Aislados seleccionada en laboratorio                     |
| T2          | Aislados seleccionada en laboratorio                     |
| T3          | Aislados seleccionada en laboratorio                     |
| T4          | Aislados seleccionada en laboratorio                     |
| T5          | Consortio (varios aislados) seleccionadas en laboratorio |
| T6          | Testigo absoluto   |

En el invernadero y empleando metodología para mantener el ambiente en condiciones idóneas propuesta por Prado Patiño (2016) se instaló el experimento. Dentro de cada cámara se colocó bandejas maceteros de polietileno con suelo previamente esterilizado a 121 °C y 15 Psi.

Se inoculó en brotes jóvenes (mayor a ocho cm) con el patógeno *Alternaria* sp., con una suspensión conidial de  $1 \times 10^6$  conidios /ml, mediante el uso de un atomizador. Después de tres días se aplicaron los aislados de *Trichoderma* spp. previamente seleccionada en laboratorio por su alta capacidad antagónica sobre *Alternaria* sp., se empleó una concentración de  $1 \times 10^9$  conidios /ml, lo cual se ajustaron empleando un hemocitómetro. Los datos se analizarán con el programa estadístico InfoStat versión 2015. Se empleará modelos lineales generales y mixtos (Di Rienzo et al., 2005). Para establecer diferencias estadísticas se empleará la prueba LSD Fisher  $\alpha = 0,05$ ; también se evaluarán los supuestos de los modelos mediante gráficos qq-plot (normalidad) y gráficos de los residuos en función de los predichos para la homogeneidad de varianza (Di Rienzo et al., 2005).

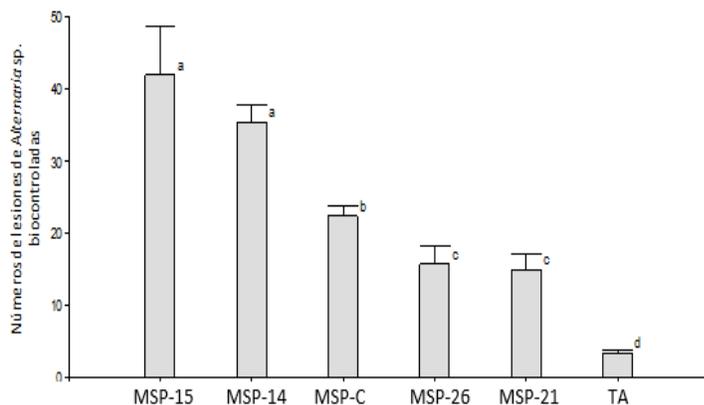
**RESULTADOS**

Al analizar la variable competencia entre los aislados de *Trichoderma* spp., se observó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos evaluados. Siendo el tratamiento 6 que obtuvo la mayor de distancia entre aislados con un diámetro de 0,19 mm, seguido de los T7, T2 y T5 con una distancia entre aislados de 0,18; 0,15 y 0,15 mm respectivamente y la menor distancia la obtuvo el Tratamiento (T4) con 0,06 mm (figura 7).



**Figura 7.** Competencia entre los aislados de *Trichoderma* spp.

En la variable lesiones de *Alternaria* sp. biocontroladas por aislados de *Trichoderma* spp. se pudo observar diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en los aislados del género *Trichoderma*. El mayor número de lesiones controladas se observó en los tratamientos MSP-15 y MSP-14 con 41 y 35 lesiones respectivamente siendo iguales estadísticamente entre sí, pero diferentes entre los demás; seguido por el tratamiento MSP-C con 22 lesiones, el cual difiere estadísticamente de los demás tratamientos; a estos seguidos por los tratamientos MSP-26 Y MSP-21 con 15 y 14 lesiones respectivamente. El menor número de lesiones biocontroladas lo obtuvo el tratamiento TA (testigo absoluto) con 3 lesiones (Figura 8).



**Figura 8.** Número de lesiones de *Alternaria* sp. biocontroladas en pencas de pitahaya

## 9.6. Evaluación de la eficiencia de nematicidas de baja toxicidad, sobre el control de poblaciones de *Meloidogyne* spp., en el cultivo de pitahaya (*Selenicereus megalanthus* Haw)

### ANTECEDENTES

En Ecuador, existe dos ecotipos de pitahaya amarilla, la una se denomina “Pichincha” o también conocida como “Nacional” (frutos hasta 150 g de peso) que se cultiva en el noroccidente de Pichincha y el ecotipo “Palora” (frutos hasta 500 g de peso), que se cultiva en el cantón Palora,

provincia de Morona Santiago (Trujillo, 2014). Esta fruta es apetecida por su sabor, apariencia, y calidad, posee vitamina C, fibra, carbohidratos y agua en un 80%; puede ser consumida en fresco o procesado en jugos, cocteles, helados, yogurt y mermeladas; además el aceite de sus semillas tienen efecto laxante y ayuda a disminuir el colesterol en la sangre (Guzmán, Pérez y Patiño, 2012; Trujillo, 2014).

En el país, la transición acelerada de pitahaya amarilla como planta silvestre a cultivo comercial, sin un paquete tecnológico adecuado, sobre manejo agronómico, conlleva a grandes problemas de manejo, especialmente de aspectos sanitarios, que ocasionan una disminución de la producción y calidad de la fruta. Los problemas sanitarios importantes en el cultivo son: mosca del botón floral (*Dasips* spp.), la pudrición basal del fruto y marchitez (complejo *Fusarium oxysporum* – *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*), antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y los nemátodos fitoparásitos (*Meloidogyne* spp., *Helicotylenchus* spp., *Pratylenchus* spp. y *Tylenchorhynchus* spp.) (Guzmán et al., 2012).

Los nemátodos con más frecuencia en el suelo y raíces de pitahaya amarilla son: *Helicotylenchus dihystra* (3000 a 9300 nemátodos/100 g de raíces) y *Meloidogyne* spp. (2642 y 2506 estados juveniles (J2)/100 g de raíces) (Guzmán et al., 2012). Otros autores indican que los principales nemátodos en lotes de pitahaya son *Helicotylenchus* spp. y *Tylenchorhynchus* spp. con una frecuencia de 100 y 78%, respectivamente, y, con menor frecuencia se encuentra *Meloidogyne* spp., *Ditylenchus* spp. y *Hoplolaimus* spp., con 33, 22, 22 y 11%, respectivamente (Salazar, Pantoja y Navia, 2016).

En el año 2017, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Central de la Amazonía realiza un diagnóstico fitosanitario en 22 fincas del cantón Palora, debido a que las plagas estaban afectando la producción del cultivo. Como resultado de este estudio se determinó que el 100% de los cultivos estaban afectados por *Meloidogyne* debido, a que se encontró en campo plantas con ramificaciones anormales con raíces hinchadas "engrosadas" y con agallas o nudosidades, además en la parte aérea se visualizó tallos amarillos y angostos, flácidos, pencas raquílicas, muerte de brotes, retraso en el crecimiento y menor producción. Además, se identificaron tres géneros de nematodos que afectan al cultivo, *Meloidogyne* sp. y *Helicotylenchus* spp. con una frecuencia del 97% y *Tylenchus* spp. con un 3% ([Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2017)]; Delgado et al., 2019).

Para el control de esta plaga se utilizan fumigantes volátiles (bromuro de metilo, cloropicrina y metil isocianato) y no volátiles (organofosforados y carbamatos) que tienen un riesgo potencial de contaminación ambiental y llegan a ser tóxicos para productores y consumidores (Andrés, 2002). En Ecuador, se comercializan al menos 18 formulaciones nematicidas, de las cuales cuatro son organofosforados, seis carbamatos (formulaciones que inhiben la enzima colinesterasa), cuatro son a base neem, una de marigold, una de piretrina, una de hongos y una a base de benzimidazoles (Soria, 2009), producto que no ha reportado fitotoxicidad en cultivos como el banano (*Musa paradisiaca*), tomate de árbol (*Solanum betaceum*), rosas (*Rosa* sp.) y tomate riñón (*Solanum lycopersicum*), inclusive cuando se utiliza dosis por encima de las recomendadas; en rosas y tomate de árbol provoca la reducción del número de nemátodos y agallas a niveles fitopatológicamente tolerantes. También, se ha encontrado una mayor o similar eficiencia para el control de nemátodos con productos de origen biológico y botánicos (Nemater, Intercep, Biostat, Micosplag, Bioway y Neem) en comparación con productos químicos como el Furadan (Puedmag y Hernández, 2007). Con el aceite esencial de flor de muerto (*Tegetes zypaquirensis*) a una concentración 800 mg/kg se encontró la misma acción nematicida que un suelo tratado con carbofuran (Álvarez, Botina, Ortiz y Botina, 2016).

## JUSTIFICACIÓN

En el cultivo de pitahaya, el manejo de nemátodos por lo general se realiza con productos químicos que no son eficaces ni suficientes para reducir sustancialmente las poblaciones de nemátodos del suelo o raíces, sin embargo, hay productos químicos como los carbamatos que funcionan eficientemente en campo, pero han sido eliminados del mercado por su alta toxicidad para los seres humanos, por el efecto residual en el ambiente y porque no son específicos contra dichos patógenos.

Por esta razón, la tendencia actual es restringir por completo el uso de productos químicos altamente peligrosos con productos biológicos, botánicos y de categorías toxicológicas III y IV, ligeramente peligroso y no peligrosos, con períodos de carencia PC de tres días (PC: intervalo en días entre la última aplicación y la cosecha) y un período de reintegro PR de cuatro horas (PR: intervalo de tiempo que debe transcurrir entre la aplicación y el reintegro de personas en el área tratada).

## OBJETIVOS

- Evaluar el efecto de los nematicidas biológicos, sobre las poblaciones de *Meloidigyne* spp.
- Evaluar el efecto de los nematicidas botánicos, sobre las poblaciones de *Meloidigyne* spp.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio a nivel de invernadero se realizará en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, ubicada a 0291649 de latitud y 09962311 longitud, a una altitud de 250 m s.n.m. A nivel de invernadero la humedad relativa promedio es de 70% y una temperatura promedio de 35°C. Los objetivos específicos planteados se realiza en dos fases, la primera consistirá en aplicar solo los nematicidas químicos de categoría toxicológica tres y cuatro, la segunda se realizará con los nematicidas biológicos y la tercera con los nematicidas botánicos. Es importante indicar que la unidad experimental será la misma para las tres fases propuestas. Los factores en estudios están conformados por los tipos de nematicidas. Los tratamientos en estudio corresponden a plaguicidas químicos, biológicos y botánicos como se observa en la tabla 6 y 7:

**Tabla 6.** Descripción de los tratamientos a nivel de invernadero, fase 2 (nematicidas biológicos)

| N° de tratamientos | Descripción                 | Nombre  |
|--------------------|-----------------------------|---|
| 1                  | Hongos nematófago           | Purpureocillium lilacinum                             |
| 2                  | Hongo estimulante radicular | Trichoderma asperellus                                |
| 3                  | Combinación 1               | Purpureocillium lilacinum +<br>Trichoderma asperellus |
| 4                  | Combinación 2               | Purpureocillium lilacinum +<br>Trichoderma asperellus |
| 5                  | -                           | Testigo absoluto                                      |
| 6                  | -                           | Testigo + nemátodos                                   |

**Tabla 7.** Descripción de los tratamientos a nivel de invernadero, fase 3 (nematicidas botánicos químicos)

| N° de tratamientos | Descripción               | Nombre                   |
|--------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1                  | Tegetes<br>zypaquirensis  | Flor de muerto           |
| 2                  | Lonchocarpus<br>urucu     | Barbasco                 |
| 3                  | Dysphania<br>ambrosioides | Paico                    |
| 4                  | Urtica sp.                | ortiga                   |
| 5                  | Varias malezas<br>Malezas | Hojas anchas y gramíneas |
| 6                  | -                         | Testigo absoluto         |
| 7                  | -                         | Testigo + nemátodos      |

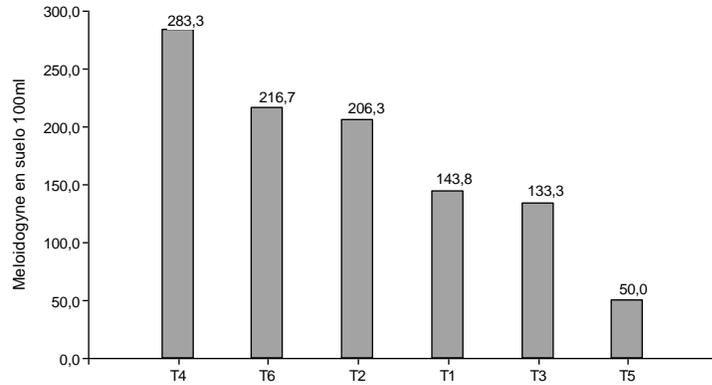
En invernadero se dispondrán los ensayos bajo el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con tres repeticiones. Los análisis estadísticos se realizarán con el paquete estadístico Infostat versión 2015 (Di Renzo et al., 2015). Los análisis de varianza se realizarán usando modelos lineales generales y mixtos (Di Rienzo, Macchiavelli & Casanoves, 2011). La diferencia entre medias de los tratamientos se estimará usando la diferencia mínima significativa Least Significance Differences (LSD) con nivel de significancia al 5%.

Se realizará una evaluación destructiva a los 50, 80, 110, 140 días después de la aplicación de los nematicidas, al azar se seleccionarán 3 plantas por cada tratamiento en los períodos antes indicados, posteriormente se extraerá las plantas de raíz para las evaluaciones que se detallan a continuación:

A más del factor de Reproducción se medirá el número de nematodos en las raíces y suelo. Se recuperará el sistema radicular y el suelo, para determinar la población final de *M. incognita*. El contenido de la maceta se introducirá en una bolsa plástica, se homogenizará por agitación, se extraerá una muestra de 100 g y se procesará por el método de centrifugación con solución azucarada (Álvarez et al., 2016).

## RESULTADOS

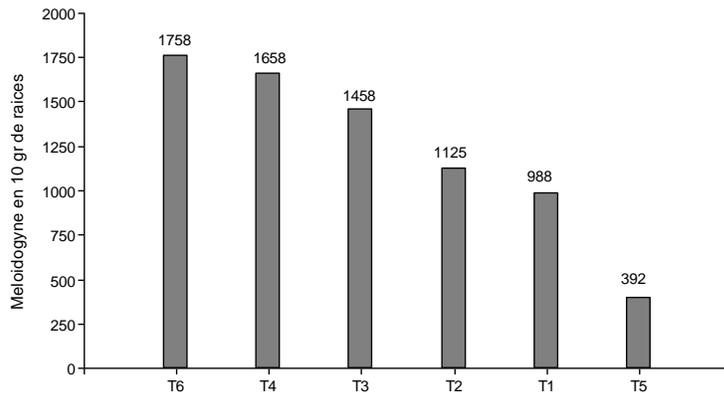
En la figura 9, se Observa que los tratamientos que realizaron mejor biocontrol a *meilogyne* es el tratamiento 1 (143,8) y el tratamiento 3 (133,3 nematodos) el Producto comercial representado por el tratamiento 4 obtiene niveles muy altos de nematodos.



T1: *Purpureocillium lilacinum*; T2: *Trichoderma asperellus*; T3: *Purpureocillium lilacinum* + *Trichoderma asperellus*; T4: Producto comercial (*Paecilomyces* sp. y *Trichoderma* sp.); T5: Testigo absoluto; T6: Testigo + nemátodos

Figura 9. Numero de Meilogyne en suelo, ensayo de pitahaya

En la figura 10, de igual manera los tratamientos de menor número de nematodos en el T1 y el T2.y los de mayor numero de nematodos están el testigo y el comercial representados por el tratamiento 6 y 4 respectivamente



T1: *Purpureocillium lilacinum*; T2: *Trichoderma asperellus*; T3: *Purpureocillium lilacinum* + *Trichoderma asperellus*; T4: Producto comercial (*Paecilomyces* sp. y *Trichoderma* sp.); T5: Testigo absoluto; T6: Testigo + nematodos.

Figura 10. Numero de Meilogyne en raíces, ensayo de pitahaya

## 9.7 Evaluación morfológica, sanitaria y de calidad, de las accesiones de plátano y banano del banco de germoplasma del INIAP

**Responsable:** Ernesto Paredes, Jimmy Pico, Nelly Paredes

### ANTECEDENTES

Los plátanos y bananos (*Musa spp.*) constituyen una fuente importante de alimento para gran parte de la población mundial. Su cultivo tiene una alta prioridad en la alimentación nacional, debido a sus arraigados hábitos de consumo, alta demanda y su capacidad de producir frutos durante todo el año (Álvarez, 2011). El cultivo de banano y Plátano, representa la actividad agrícola con mayor importancia dentro de la economía del Ecuador. Aparte de favorecer a la economía del país, otorga diversas fuentes de trabajos y alimentos sanos, con grandes contenidos vitamínicos que favorecen la salud del consumidor (Aguayo, 2018).

El desarrollo agrícola requiere de nuevos enfoques que permitan explicar las posibilidades de resolver las necesidades siempre crecientes de la población; a su vez, que los sistemas que se utilicen sean sostenibles desde el punto de vista productivo, ecológico, económico y que sean socialmente justos (Pérez, 2018). No obstante, estos cultivos no escapan a la voracidad de plagas y enfermedades que retrasan seriamente sus producciones; entre ellas los ácaros, cochinillas, picudos, y nematodos; así como fitopatógenos productores de las peores enfermedades como Moko bacteriano, Sigatoka negra y Mal de Panamá (Simón, 2021).

### OBJETIVOS

- Realizar la evaluación morfológica y sanitaria de 100 accesiones del banco de germoplasma de la EECA.
- Se evaluará resistencia- tolerancia y comportamiento de principales plagas y enfermedades de colección del banco de germoplasmas de la EECA
- Evaluar la tolerancia-resistencia de los materiales sobresalientes del banco de germoplasmas de la EECA a la enfermedad denominada Moko.
- Realizar la caracterización físico- química de las 100 accesiones de plátano.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realiza en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, en latitud 00° 21' 31.2" S, longitud 76° 52' 40.1" W, altitud de 250 msnm (fuente: datos GPS). De acuerdo a la clasificación de las zonas de vida corresponde a un bosque húmedo tropical (bhT) (Holdridge, 1982). Las características meteorológicas de la zona son: precipitación 3217 mm/año, heliofanía 1418,2 horas luz, temperatura promedio anual 24 °C y humedad relativa del 91.5% (INAMHI, 2010). Se evaluará materiales de plátano y banano colectado en la amazonia ecuatoriana que están en el banco de germoplasma de la EECA.

Para el manejo se utilizarán herramientas de campo, maquinaria agrícola, insumos agrícolas, equipos y reactivos de laboratorio. La evaluación morfológica, se basará en los descriptores del IPGRI/INIBAP/CIRAD (1996), donde se evaluarán variables asociadas al pseudotallo, vaina, peciolo, hoja, flor y racimo. Se enfatizará en los descriptores discriminantes altamente heredables,

que pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes los mismos que están compuestos por 117 descriptores en total, detallados de la siguiente manera: apariencia general de la planta (2 descriptores), pseudotallo/hijos (11), peciolo/nervadura/hoja (23), inflorescencia/yema masculina (16), brácteas (14), flores masculinas (26) y fruto (25).

Entre las características físicas que se evaluarán serán: peso de fruto y cáscara, peso pulpa, rendimiento, medidas como largo y ancho, color de pulpa y cáscara. Con respecto a las variables químicas se determinarán: pH, acidez titulable y grados Brix, contenido de humedad, cenizas, proteína, extracto etéreo, fibra, almidón y azúcares totales, además de los macro y micro elementos como: fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K), hierro (Fe), cobre (Cu), manganeso (Mn) y zinc (Zn) de 120 accesiones de plátano, siguiendo las especificaciones del manual de procedimientos operativos del Departamento de Calidad de Alimentos- EECA, cuya metodología se basa en (AOAC, 2012). Tolerancia a plagas y enfermedades de la zona como: Picudo negro, nematodos, sigatoka negra, marchitez por *Fusarium* sp., enfermedad del Moko.

El ensayo se dispone con tres repeticiones bajo un Diseño de Bloques Completo al Azar. Para el análisis estadístico de los datos, se utilizará el programa INFOSTAT/Profesional versión 2011 (Di Rienzo, et al., 2012). Se aplicarán herramientas de estadística descriptiva para cada una de las variables y análisis multivariado para el grupo de tratamientos por lo que se usará Análisis de Componentes Principales (ACP) para características cuantitativas y coordenadas principales para características cualitativas, así como análisis de conglomerados para los respectivos agrupamientos (Casanoves, et al., 2011). Las unidades experimentales donde se aplicarán los diferentes manejos son de 120 plantas. Los datos se registrarán en cuatro plantas centrales de la parcela útil, las cuales serán marcadas para ser consecuentes en las evaluaciones.

## **RESULTADOS /AVANCES**

Se ha avanzado con la elaboración del protocolo, titulado “Evaluación morfológica, sanitaria y de calidad, de las accesiones de plátano y banano del banco de germoplasma del INIAP” el cual será presentado a Comité Técnico para su aprobación en el próximo cuatrimestre.

Se cuenta con el establecimiento de 100 accesiones de plátano (90) y banano (10): Se ha considerado el utilizar seis plantas de cada material genético considerando 4 plantas como unidad experimental.

### **9.8. “Selección de materiales élite e introducción de materiales foráneos para mejorar la producción en Musáceas”**

#### **ANTECEDENTES**

La obtención de cultivares que permitan enfrentar la creciente demanda de alimento seguro para humanos y animales, así como la proveniente de las diversas aplicaciones industriales de las plantas, requiere de técnicas de mejoramiento genético versátiles, eficientes y rápidas (Concepción, 2018). El género *Musa* es muy antiguo y comprende una gran diversidad de especies, las que son utilizadas tanto en la alimentación humana como animal. El mejoramiento genético de este género es una tarea difícil, producto de las complejidades dadas por la partenocarpia, la esterilidad, la

poliploidía y la propagación vegetativa. Estos programas destinados a la obtención de nuevos cultivares requieren de la utilización de la variabilidad genética como punto de partida. La mayor parte de los caracteres de importancia económica presentan diferencias significativas entre los diferentes grados de ploidía. La mejora por cruzamientos posibilita reunir características y cualidades de diferentes poblaciones, por lo que amplía las bases genéticas para la selección y acelera los resultados del mejoramiento (Días, Morales, Romero & Chávez, 2021).

## OBJETIVOS

- ✓ Obtener genotipos de banano, plátano, orito y abacá con buenas características productivas y sanitarias en diferentes zonas productivas.
- ✓ Multiplicar plantas seleccionadas en diferentes zonas productivas.
- ✓ Capacitar a los productores para la selección de plantas élites que contribuyan a mejorar la productividad y calidad de los cultivos de banano (AAA), plátano (AAB), guineo orito (AA) y abacá (AB).
- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico, productivo y sanitario de los materiales seleccionados.
- ✓ Establecer un banco de germoplasma de plantas sobresalientes de las especies de musáceas en estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizará en la región Amazónica, colectando material vegetal de plátano y banano de alto rendimiento y características sobresalientes, a las que se les cosechará sus hijuelos, para su establecimiento en el banco de germoplasma de la EECA y en parcelas demostrativas en la provincia donde se la colecte.

Las características generales de selección serán las siguientes: homogeneidad varietal, no debe presentar enfermedades bacterianas y virales, se registrará el peso por racimo, manejo de sigatoka negra. Los criterios de selección establecidos en el Cuadro 1, serán socializados y coordinados con productores, técnicos y gremios dedicados a la producción de banano, plátano, en las zonas de influencia del proyecto. Estas actividades se realizarán en forma participativa en los predios de Plantas Madres Superiores (Tabla 8).

Tabla 8. Características agronómicas necesarias para la selección de las Plantas Madres Superiores (PMS)

| Características           | Banano  | Plátano | Orito | Abacá   |
|---------------------------|---------|---------|-------|---------|
| Altura de pseudotallo (m) | 2 a 2,5 | 2,5 a 3 | 3 a 5 | 3,5 a 5 |

|  |     |    |     |   |
|--|-----|----|-----|---|
| Número de hojas funcionales a la cosecha = o > | 9   | 7  | 8   | 8 |
| Número de manos útiles = o >                   | 9   | 6  | 8   |   |
| Número de dedos = o >                          | 150 | 35 | 150 |   |
| Peso del racimo (kg) = o >                     | 35  | 20 | 10  |   |

Características no deseadas en plantas para la selección los cuales se mencionan las siguientes: disposición anormal de hojas (Arrepollamiento), sobre exposición del cormo (embalconamiento), presencia de pseudotallo delgado y con problemas de rajaduras, raíces sobre expuestas en la superficie del suelo, plantas provistas de mal anclaje.

Variables fenológicas a evaluar serán las siguientes: Altura de planta, Hábito foliar, Circunferencia del pseudotallo, Ritmo de emisión foliar, Días a la floración y cosecha (días), Área foliar funcional a la floración y a la cosecha, Retorno, Retorno de cosecha.

Variables productivas a evaluar serán las siguientes: Peso del racimo, Número de manos, Número de dedos por racimo, Longitud del dedo, Calibre del fruto, Forma del Fruto, Ratio, Rendimiento.

Variables sanitarias a evaluar serán las siguientes: Índice de la Sigatoka negra, Hoja más joven enferma a la floración, Hoja más joven necrosada a la cosecha, Número de hojas funcionales presentes a la floración y a la cosecha, Presencia de enfermedades bacterianas o víricas

#### AVANCES/RESULTADOS

Se ha capacitado a productores y promotores en la selección de plantas elites de plátano, manejo del cultivo y medidas de bioseguridad ante la amenaza de enfermedades como Moko y FocR4, en las Provincia de Sucumbíos en los cantones Cáscales, Lago agrío, parroquias Nueva troncal, el Eno, en las comunidades Mushuk kawsy, Shiris, Pastaza, Jesús del gran poder, organización APROCCE. En Napo en el cantón Tena en la parroquia Misahualli y Ahuano comunidad Punibucana y palansa Sisa (table?).

Durante las capacitaciones se pudieron preseleccionar a 13 productores que cuentan con plantas potenciales de acuerdo a las características deseables, en las comunidades Mushuk kawsy (6 productores), Shiris (2 productores), Pastaza (3 productores), Jesús del gran Poder (1 productor), y Santa Rosa (1 productor) (Tabla 9).

Tabla 9. Selección de plantas Elite de plátano, Manejo del cultivo de plátano y Medidas de bioseguridad ante la amenaza de enfermedades Moko y FocR4

| Fecha del Evento | Número de asistentes | Provincia | Cantón   | Parroquia     | Comunidad            | Preselección de plantas elites |
|------------------|----------------------|-----------|----------|---------------|----------------------|--------------------------------|
| 12/04/2022       | 24                   | Sucumbíos | Cáscales | Nueva Troncal | Mushuk kawsy /       | 6                              |
|                  |                      | Sucumbíos | Cáscales | Nueva Troncal | Shiris               | 2                              |
| 13/04/2022       | 23                   | Sucumbíos | Cáscales | Nueva Troncal | Pastaza /            | 3                              |
|                  |                      | Sucumbíos | Cáscales | Nueva Troncal | Jesús del gran Poder | 1                              |
| 27/04/2022       | 11                   | Sucumbíos | Lago     | El Eno        | Org.                 | 1                              |

|              |           |      |       |            |            |           |
|--------------|-----------|------|-------|------------|------------|-----------|
|              |           |      | agrio |            | APROCCE    |           |
| 28/04/2022   | 16        | Napo | Tena  | Misahualli | Punibucana | 0         |
| <b>Total</b> | <b>74</b> |      |       |            |            | <b>13</b> |

Se ha seleccionado 10 zonas de para dictar capacitaciones en cuando al manejo de principales enfermedades que afectan a las musáceas, se ubicado en las provincias de sucumbios, Orellana y Napo como se detalla en la tabla 10.

Tabla. 10 Grupos de interés preseleccionados para capacitar sobre manejo y plagas y enfermedades en el cultivo de plátano

| N <sup>o</sup> | PROVINCIA | CANTÓN             | PARROQUIA        | ZONA DE INTERVENCIÓN         | GRUPOS DE INTERÉS | ACTOR VINCULADO               |
|----------------|-----------|--------------------|------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 1              | Sucumbíos | Shushufindi        | La Primavera     | Alma Lojana - la primavera   | 2                 | CEFA/GAD Shushufindi          |
| 2              | Sucumbíos | Shushufindi        | 7 de Julio       | 7 de Julio                   | 1                 | CEFA /GAD Shushufindi         |
| 3              | Sucumbíos | Cáscales           | La Troncal       | La Nueva Troncal             | 3                 | CEFA/GAD parroquial La Trocal |
| 4              | Sucumbíos | Lago Agrio         | El Eno           | Comuna Kichwa Aksir          | 2                 | CEFA/ APROCCE                 |
| 5              | Sucumbíos | Lago Agrio         | General Farfán   | General Farfán               | 1                 | APROCEL                       |
| 6              | Orellana  | Joya de los Sachas | Rumipamba        | Rumipamba                    | 1                 | APROCCE                       |
| 7              | Orellana  | Joya de los Sachas | San Carlos       | Unión Manabita               | 2                 |                               |
| 8              | Orellana  | Loreto             | Puerto Murialdo  | Puerto Murialdo              | 2                 |                               |
| 9              | Napo      | Tena               | Misahualli Punta | Comuna Kichwa Pinibocana     | 1                 | Asociación Wiñak              |
| 10             | Napo      | Tena               | El Ahuano        | Org. de Mujeres Palanda Sisa | 1                 | Asociación Wiñak              |

### 9.9. Evaluar microorganismos como potenciales agentes de control biológico de patógenos causantes de enfermedades

#### Antecedentes

Las musáceas son productos de gran importancia en la economía local y de seguridad alimentaria, además representan un rubro sustancial por las exportaciones y la mano de obra que genera el manejo del cultivo. En el país se cultivan varias especies de musáceas las más importantes son el banano con más de 165.080 hectáreas, el plátano con 145.501 ha, el orito o baby banana con una superficie sembrada de 6.839 ha. (ESPAC 2020; INEC 2020; SIPA 2020).

Las musáceas son atacadas por diversas enfermedades como el mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc)), el Moko (*Ralstonia solanacearum*), la Sigatoka amarilla

(*Mycosphaerella musicola*), *Sigatoka negra* (*Pseudocercospora fijiensis*) (Furtado 2011). *Pseudocercospora fijiensis* (M. Morelet Deighton), es calificado como la enfermedad más destructiva para los cultivos de banano y plátano, ataca las hojas, genera un rápido deterioro del área foliar, disminuye la capacidad fotosintética y reduce la calidad y cantidad de la fruta, al inducir la maduración prematura de los racimos (Gómez et al. 2017), *Ralstonia solanacearum* o “Moko”, ha generado graves pérdidas en cultivos de importancia económica en el mundo. Esta marchitez bacteriana se conoce como enfermedad de Moko. coloniza y obstruye el sistema vascular, lo que resulta en síntomas de marchitez y eventualmente en la muerte del huésped (Ramírez et al. 2020). Finalmente, una de las principales enfermedades del cultivo de musáceas es la Marchitez por *Fusarium*, causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (FOC). Los síntomas de la marchitez por *Fusarium* comienzan con el amarillamiento y el marchitamiento de las hojas más viejas, que progresa a las hojas más jóvenes hasta la muerte de toda la planta. Internamente, las plantas con infección avanzada muestran decoloración del rizoma y necrosis de los vasos del xilema (Aguayo et al. 2021).

### Objetivo General.

Evaluar, formular y multiplicar microorganismos como potenciales agentes de control biológico de patógenos causantes de enfermedades en musáceas

### Objetivos Específicos.

- Aislar microorganismos patógenos (*Fusarium oxysporum* raza 1 y *Ralstonia solanacearum*) de plantaciones de plátano y banano
- Aislar y caracterizar microorganismos de suelo y tejido de plantaciones de banano y plátano con posible capacidad de biocontrol a *Fusarium oxysporum* raza 1 y *Ralstonia solanacearum*.
- Evaluar el potencial antagónico de cepas de microorganismos biocontroladores (hongos bacterias)., en medio líquido y sustrato para el control de *Fusarium oxysporum* raza 1 y *Ralstonia solanacearum* aislado de banano y plátano en condiciones In vitro e invernadero.
- Caracterizar y definir los mejores aislados de microorganismos obtenidos en las estaciones EECA y EETP como agentes de control de enfermedades vasculares y de contacto en musáceas.
- Desarrollar la formulación de un bioproducto en medios líquidos y sólidos para el control de enfermedades vasculares y de contacto en musáceas.
- Establecer y definir protocolos para la multiplicación masiva de un bioproducto para el control de enfermedades vasculares y de contacto en musáceas.

### Metodología

El presente estudio se realiza en la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), ubicada en la provincia de Orellana, cantón La Joya de los Sachas, en latitud 00° 21' 31.2" S, longitud 76° 52' 40.1" W, altitud de 250 msnm (fuente: datos GPS). De acuerdo a la clasificación de la zonas de vida corresponde a un bosque húmedo tropical (bhT) (Holdridge 1982). Las características

meteorológicas de la zona son: precipitación 3217 mm/año, heliofanía 1418,2 horas luz, temperatura promedio anual 24 °C y humedad relativa del 91.5% (INAMHI 2010).

Se emplea equipos como: cámara de flujo laminar, microscopio compuesto trinocular con software de medición, autoclave, estufas de calor seco y húmedo, destilador de agua bidestilada, balanzas analíticas mg y g, micropipetas automáticas, agitadores orbitales, centrifugas, phmetro, cámara de recuento, vortex, Jarra de Anaerobiosis, Papa dextrosa agar,( PDA), Plate Count Agar, Agar Agua (AA), Agar harina de maíz (CMD), Spezieller Nährstoffärmer agar (SNA), Agar Pseudomonas F, Medio Semi selectivo Sur África (SMSA), El medio tetrazolium chloride (TZC), Agar nutriente (AN), Agar rosa de bengala (ARB), Medio de Hugh-Leifson, Medio Agar urea de Christensen, Medio Agar McConkey, Medio de Movilidad manitol nitrato, Medio de cultivo Komada, Agar Triptona Soya (TSA), Medio Gelatina Nutritiva, Agar Citrato de Simmons, Agar Almidón,

Para el aislamiento de bacterias patógenas como el caso de *Ralstonia solanacearum*, se seleccionará plantas con la sintomatología característica de la enfermedad. Para eso se utilizará la metodología descrita por Ramírez et al. (2020) y Gómez (2004) donde se cortan segmentos de pseudotallo sintomáticos se desinfectan con alcohol al 70% (v:v) por 30 segundos e hipoclorito de sodio 2% (v:v) durante tres minutos, y se les aplicará tres lavados en agua destilada estéril (ADE), para la eliminación de restos de humedad se los colocará en papel absorbente esterilizado, en condiciones asépticas, se macerarán en un mortero y se adicionará una solución buffer 1 mL de Tris HCl 10 mM, EDTA 1 mM, con pH 7.6. La suspensión se sembrará con un asa bacteriológica esterilizada, sobre placas de medio de cultivo agar cloruro de tetrazolium (TZC) y en medio semiselectivo Sur de África (SMSA) (Schaad, Jones, y Chun 2001). Las cajas sembradas con la suspensión, se incubarán por un periodo de tres a cinco días a una temperatura de ambiente.

Para la Caracterización se seleccionarán las colonias bacterianas con apariencia rojiza, mucoides, borde irregular y halo claro, las colonias seleccionadas deben ser repicadas y sembradas por agotamiento en agar nutritivo (AN) con el fin de obtener colonias individuales y puras. En bacterias, las características morfológicas son de poco valor taxonómico, porque no proporcionan suficiente información, razón por la cual las bacterias son distinguibles por sus características fisiológicas y bioquímicas, según (Goszczyńska et al. (2000) *R. solanacearum* no crece a más de 40° y cumple las siguientes características fisiológicas y bioquímicas.

Pruebas morfológicas y bioquímicas de comprobación de *R. solanacearum*

|   |   |
|---|---|
| Coloración de Gram                              | - |
| Prueba de KOH 3%                                | + |
| Prueba de oxidación de glucosa                  | + |
| Prueba de oxidasa                               | + |
| Tolerancia a soluciones de NaCl al 0.5, 2 y 5 % | - |
| Prueba de Catalasa                              | + |

|  |   |
|--|---|
| Prueba hidrólisis o licuefacción de gelatina | - |
| Prueba Simmons citrato                       | + |
| Prueba hidrólisis de almidón                 | - |
| Prueba reducción de nitratos                 | + |
| Prueba de fluorescencia                      | - |

### Resultados preliminares

Se ha realizado 7 muestreos, cinco en la provincia del Napo y dos en Sucumbíos, los muestreos tomados de plantas con sintomatología característica a la ocasionada por la bacteria *Ralstonia*, y se ha tomado una porción del tejido infectado y suelo del contorno de varias plantas (tabla 1).

Las muestras se encuentran en proceso de aislamiento y caracterización morfológica y bioquímica (Figura. 11).

Se ha realizado la activación y caracterización morfológica de cepas de *Trichoderma* de la colección que posee el laboratorio, para la selección de posibles agentes biocontroladores de *Fusarium* sp., y *Ralstonia* (Figura 12).

Figura 11. Aislamiento y caracterización bioquímica de *Ralstonia*



Figura 12. Activación y caracterización de cepas de *Trichoderma*.

Tabla 11. Registro de datos de muestreo

| Productor          | Fecha      | Comunidad           | Parroquia   | Cantón      | Provincia | Código | Tipo de muestra |   |   |
|--------------------|------------|---------------------|-------------|-------------|-----------|--------|-----------------|---|---|
|                    |            |                     |             |             |           |        | T               | S | R |
| Elizabeth Alvarado | 28/04/2022 | Puní Bocana         | Misahualli  | Tena        | Napo      | NTM01  | x               | x |   |
| Liria Andy         | 28/04/2022 | Puní Bocana         | Puerto Napo | Tena        | Napo      | NTP02  | x               | x |   |
| Carlos Pozo        | 29/04/2022 | Colonia Bolívar     | Ahuano      | Tena        | Napo      | NTA03  | x               | x |   |
| Luis Barragán      | 27/04/2022 | Tahuantinsuyo       | Shushufindi | Shushufindi | Sucumbíos | SSST04 | x               | x |   |
| Aníbal Encarnación | 28/04/2022 | Unión Lojana        | Shushufindi | Shushufindi | Sucumbíos | SSSL05 | x               | x |   |
| Saul Chimbo        | 05/05/2022 | San Pedro de Sunino | Chontapunta | Tena        | Napo      | TNCH06 | x               | x |   |
| María Grefa        | 06/05/2022 | Palanda Sisa        | Ahuano      | Tena        | Napo      | NTA07  | x               | x |   |

### SERVICIOS DE LABORATORIO

Durante el periodo enero a abril del 2022 se ha procesados y analizado 7 muestras, las mismas que se describe en la tabla 12.

Tabla 12. Análisis Micológico

| Mes     | Numero de análisis | Especie vegetal y/o tipo de suelo | Lugar                         | Parte afectada | Organismo observado  |
|---------|--------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------|--|
| Enero   | 1*                 | Tejido piña                       | El Madero, Lumbaqui Sucumbíos | raíces         | Fusarium spp. y crecimiento bacteria   |
|         | 1*                 | suelo piña                        | El Madero, Lumbaqui Sucumbíos | raíces         | Fusarium spp. 40%<br>Trichoderma sp.20%;<br>Penicillun sp.20%;<br>crecimiento bacterial 20%. |
| Febrero | 1*                 | Suelo cacao                       | Loreto                        | tronco         | Fusarium spp. y Rhizoctonia sp. Penicillum sp.   |

|       |    |                    |   |     |   |
|-------|----|--------------------|---|-----|---|
|       | 1* | Suelo cacao        | Unión<br>Manabita<br>N°2 – San<br>Carlos-<br>Sacha-<br>Orellana | N/A | Trichoderma spp. 80%;<br>Aspergillus spp.10%;<br>Penicillium sp. 8%;<br>levaduras 2%                              |
|       | 1* | Suelo cacao        | San Carlos<br>–<br>Comunidad<br>12 de<br>Octubre                | N/A | Trichoderma spp. 70%;<br>Aspergillus negier 15%;<br>Aspergillus sp. 10%;<br>Rhizopus sp.3%; Penicillium<br>sp. 2% |
| Marzo | 1* | Tejido<br>pitahaya | de<br>Palora  | N/A | Neoscytalidium<br>sp. 20%<br>Alternaria sp. 30%<br>Colletotrichum sp. 40%<br>Fusarium sp. 10%                     |
|       | 1* | Suelo cacao        | La Florida<br>la Joya de<br>los sachas                          | N/A | Trichoderma spp. 80%;<br>Aspergillus spp.12%;<br>Penicillium sp. 8%;  |
| Abril | 1* |                    |   |     |   |

Nota: todos los análisis sin asterisco (\*) corresponden a investigación que realiza en Departamento de Protección Vegetal y otros Programas. Análisis con asterisco (\*) corresponden a servicios externos

### OTRAS ACTIVIDADES

- Se ha realizado acompañamiento al Núcleo de Transferencia de la EECA para capacitar en temas de manejo integrado de plagas y enfermedades en plátano y entregar Productos a base de Beauveria spp. para café y plátano, y Trichoderma para plátano en Orellana y Sucumbíos enmarcados en el convenio INIAP CEFA.
- Se evalúa plantas de cacao en ensayo de fertirrigación para medir la severidad de monilia en proyecto PATFA que se ejecuta con ESPOCHO.
- Se brinda apoyo al DENAREF y Núcleo de Transferencia de la EECA en la evaluación sanitaria y características morfológicas de materiales elites y parcelas de policlon con materiales adaptados a las zonas.
- Se acompaña al Núcleo de Transferencia de la EECA en la ejecución de actividades de multiplicación de tres aislados del antagonista Trichoderma y el entomopatógeno Beauveria sp. para aplicar en parcelas de plátano en protocolo titulado “Mitigación de problemas fitosanitarios en musáceas con tecnologías integradas de manejo amigables con el ambiente” en Orellana y Sucumbíos.

## Resumen Ejecutivo de Avances y Actividades

### Programa/Departamento: Departamento de Calidad de Alimentos

El Departamento de Calidad de Alimentos durante el primer cuatrimestre ha venido trabajando en la prestación de servicios especializados a clientes internos y externos, desarrollo de productos agroindustriales y capacitaciones a productores en frutales y derivados de cacao. Dentro de los ensayos de investigación interna, con el DENAREF, durante este periodo se ha trabajado en la caracterización física y química de papa aérea, de chontaduro; con fruticultura, en la caracterización físico-química de pitahaya, guanábana; con forestería, en la cuantificación de calidad del cacao del SAF; con el Programa de Cacao y Café se ha fermentado cacao para realizar la cuantificación de calidad de al menos 24 materiales, en investigaciones propias se ha elaborado un borrador de protocolo para desarrollo de un vino de pitahaya roja. En lo que respecta a servicios especializados se han realizado un total de 554 análisis de clientes internos y 65 de externos. Además, en agroindustria, se han realizado a modo de prueba al menos 5 productos agroindustriales, se han capacitado en frutales a profesores, estudiantes y productores de El Chaco, y también en poscosecha y elaboración de bombones y barras de chocolates a un grupo de mujeres emprendedoras (Asociación Pura Vida) del sector de Dureno.

**PROGRAMA O SERVICIO:** Laboratorio de Calidad de Alimentos

**DIRECTOR DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL:** Ing. Carlos Caicedo, MSc

**RESPONSABLE:** Ing. Armando Burbano, MSc

**EQUIPO TÉCNICO MULTIDISCIPLINARIO:** Ing. Yadira Vargas (FRUTICULTURA), Ing. Nelly Paredes (DENAREF), Ing. Javier Chuquimarca (GRANJA DOMONO), Ing. Cristina Subía (Programa de café y cacao), Ing. Leider Tinoco (SAF), Ing. Carlos Congo (GANADERÍA), Sra. Lenny Valverde (LAB. ALIMENTOS)

**PROYECTO:** GASTO CORRIENTE.

**SOCIOS ESTRATÉGICOS PARA INVESTIGACIÓN:** Programas y/o departamentos de la EECA tales como el SAF, fruticultura, DENAREF, ganadería y café y cacao. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) Ministerio de Agricultura, Ganadería (MAG)

**PUBLICACIONES:**

Caicedo-Vargas CA, Paredes-Andrade NJ, Pico-Rosado JT, Congo-Yépez CD, Burbano-Cachiguango RA, Chanaluisa-Choloquina AI, Viera-Arroyo WF. (2021). Especies con características funcionales y medicinales de la agrobiodiversidad de la Amazonia ecuatoriana. Orinoquia, 25(2):71-81. <https://orcid.org/10.22579/20112629.709>.

**Hitos/Actividades por proyecto ejecutadas por el programa o departamento:**

**1. Caracterización morfológica y potencial agroindustrial de 13 accesiones de Papa aérea (Dioscorea bulbifera) de la Amazonía ecuatoriana**

**1.1. Antecedentes**

Es un género de amplia distribución y dentro de él se encuentran especies cultivadas y silvestres; este cultivo tiene una amplia gama de usos entre los que se puede mencionar, alimentos básicos (consumo fresco y en forma procesada), alimento para animales, y como materia prima para fines industriales, por lo tanto, se constituye en una fuente cada vez más importante tanto de alimento como de ingresos para la creciente población de países en desarrollo (Jiménez, Aurealuz y Martínez, 2014).

En este sentido, actualmente los estudios relacionados con el valor nutricional de plantas cultivadas poco utilizadas, y de plantas silvestres, que resulten útiles para la alimentación son de considerable significación, ya que pueden ayudar a identificar recursos genéticos con potencialidades nutritivas poco conocidas (Blanco, Tovar, y Fernández 2004). El potencial agroindustrial de un producto está dado por sus características nutricionales, propiedades físico-químicas, características de procesamiento, capacidad de conservación, aceptación del consumidor, etc, por lo que evaluar cada aspecto resulta fundamental para estimar su promoción como especie prioritaria. Además, la

tendencia de consumo promueve la sostenibilidad alimentaria, conservación del ambiente y biodiversidad, alimentación a base de productos frescos, consumo de carbohidratos complejos ricos en fibra, en donde los cultivos amazónicos podrían protagonizar los nuevos escenarios (Villacrés, Peralta, Egas y Mazón, 2011).

Por esta razón para generar conocimiento es necesario realizar la caracterización del germoplasma, para producir nuevos cultivares para el beneficio de las actividades productivas, las colecciones deben proveer a los fitomejoradores variantes genéticas que permita responder a los nuevos desafíos planteados por los sistemas agroindustriales productivos siendo para esto imprescindible conocer las características del germoplasma conservado (Berretta, Albin, Díaz, y, Gómez, 2010; FAO, 1997).

## 1.2. Objetivos

- Caracterizar Bromatológicamente 13 accesiones de Dioscorea spp.
- Determinar la calidad física, funcional y organoléptica de las 13 accesiones de (Dioscorea bulbifera) para su uso agroindustrial.

## 1.3. Metodología

### 1.4. Caracterización Bromatológica

Se determinará el contenido de humedad, ceniza, proteína, extracto etéreo, fibra y carbohidratos de las 13 accesiones de papa aérea, siguiendo las especificaciones del manual de procedimientos operativos del Departamento de Calidad de Alimentos- EECA, cuya metodología se basa en (Harris, 1970).

### 1.5. Estimación de vida útil en percha a temperatura ambiente

Cada una de las accesiones de papa se almacenará a condiciones ambientales simulando las características en percha. Durante 28 días, en periodos de 7 días se escogerá 3 unidades y se medirá: la textura, color, y además se realizará un análisis sensorial de aceptación y se llevará un registro fotográfico de deterioro.

### 1.6. Análisis Sensorial

La caracterización sensorial se realizará con un panel sin entrenamiento de 25 personas, al producto fresco cocido sin aditivos. Para la evaluación se utilizará una prueba escalar hedónica representada por cuatro criterios (No me gusta, Me gusta poco, Me gusta y Me gusta mucho), que se relacionará con la variable sabor. Se le solicitará a cada panelista que marque en la casilla correspondiente de acuerdo a los criterios antes mencionados y que describa facultativamente las observaciones (Espinosa, 2007), de esta manera se medirá la aceptación o rechazo de las 13 accesiones de papa aérea evaluadas por parte de jueces consumidores. La muestra requerida para esta caracterización es de 300 gramos de producto fresco.

### 1.7. Actividades realizadas

Los análisis de proximales han concluido en su totalidad, se cuenta con una base de datos de las 13 accesiones, se están haciendo pruebas para determinación de almidón de estos materiales, con el

objeto de validez la metodología de análisis. En el caso de los análisis sensoriales, se van a realizar pruebas de aceptación con jueces no entrenados con el propósito de determinar el grado de aceptación del consumidor como uno de los parámetros del potencial agroindustrial, para ello se necesita muestra fresca para proceder a evaluar, caso contrario sería imposible analizar este parámetro.

## **2. Evaluación agronómica y química de materiales de chontaduro (*Bactris gasipaes*) establecidos en la Granja Domono (Año 2 de 3).**

### **2.1. Antecedentes**

El Chontaduro es una planta perteneciente al grupo de las arecáceas, la cual tiene una gran importancia en América precolombina, su fruto data de 2300 a 1700 a. c, teoría que se sustenta por los allanamientos realizados en varios parajes pertenecientes a las regiones tropicales y subtropicales tales como Costa Rica, Brasil y Colombia en donde tuvo una mayor relevancia, motivo por el cual se consideró al Chontaduro como el principal sustento de muchas culturas pertenecientes al periodo pre hispano (Mora, 1983).

El Chontaduro representa una importante fuente de alimentos para los nativos miembros de los países que poseen región amazónica tales como Bolivia, Perú y Ecuador, pero en siglos pasados no tenía ninguna relevancia para los indígenas que habitaban en dichas zonas ya que se lo destinaba para la alimentación de animales silvestres y domésticos en especial para los cerdos y en muchos casos este terminaba en estado de putrefacción en los diferentes lodazales y pantanos que conformaban la región (Arango, 2009).

El chontaduro es una especie de palmera arborescente, de tallos múltiples y presente en las regiones tropicales y subtropicales de las Américas; y además constituye la única especie de palmera nativa domesticada en el Neotropico. El principal objetivo de la domesticación del chontaduro ha sido modificar la concentración de almidones, lípidos y otros componentes menores (por ejemplo, vitaminas) del fruto; otros procesos paralelos de domesticación han sido dirigidos a la modificación de características morfológicas del individuo que favorezcan su utilización, como por ejemplo la eliminación de espinas del tronco. Adicionalmente, el chontaduro constituye la principal fuente de extracción de palmito (palm heart) de exportación, actividad económica que generó para el año 2012 más de 70 millones de dólares americanos al país.

Sus frutos son de forma cilíndrica, ovoide, cónica o achatada, de 2 a 7 cm de largo, y presentan un epicarpio delgado que cubre al fruto. La fracción comestible está constituida por el mesocarpio (pulpa), generalmente, de color amarillo, naranja claro o rojizo (Pinzón et al., 2015). Cada fruto tiene una sola semilla, razón por la cual es una drupa, que presenta en su interior una almendra similar en color, sabor y textura a la del coco (*Cocos nucifera* L., Arecaceae) (Granados & López, 2002; Pinzón et al., 2015). El peso total de la fruta varía entre 20 y 100 g dependiendo del ecotipo (Vargas & Argüelles, 2000). La semilla puede pesar entre 3 y 4 g (Ordóñez, Pinzón, & González, 2015). La fracción lipídica del fruto varía entre 8 % y 23 %, y cerca de la mitad del contenido graso lo constituyen aceites insaturados, cuyo consumo se asocia a la disminución de colesterol total, de lipoproteínas de baja densidad en la sangre (LDL o colesterol malo) y triglicéridos, sin afectar a las lipoproteínas de alta densidad (HDL o colesterol bueno) (Yuyama et al., 2003).

Algunos de los nutrientes más relevantes aparte de las grasas son los almidones, minerales, fibras de origen vegetal y carotenoides. También es una fuente importante de niacina, riboflavina, tiamina, hierro y retinol. En este fruto se han encontrado altos contenidos de carotenoides especialmente los  $\beta$ -carotenos como precursores de vitamina A (Restrepo, Vinasco y Estupiñán, 2012), los cuales están involucrados en el fortalecimiento del sistema inmunológico y disminución del riesgo de enfermedades como cáncer, enfermedades cardiovasculares y artritis entre otros. Estos efectos biológicos se atribuyen a la capacidad antioxidante que poseen, a través de la cual desactivan radicales libres y oxígenos reactivos en el organismo humano (Serrano, Umaña y Sáenz, 2011).

En Ecuador, encontramos este fruto a lo largo de la Amazonía, pero de manera esporádica, es decir que no hay plantaciones organizadas y destinadas a comercializar sino solo son para consumo de sus propios habitantes. En todas las regiones donde se cultiva, este fruto tiene gran importancia económica puesto que constituye uno de los principales alimentos de sus habitantes al menos durante una parte del año.

## 2.2. Objetivos

- Caracterizar fenotípicamente 90 accesiones de chontaduro.
- Caracterizar agronómicamente 90 accesiones de chontaduro.
- Identificar las variables cuantitativas y cualitativas de alto valor discriminante
- Analizar las características físicas, químicas y funcionales de 90 accesiones de chontaduro

## 2.3. Metodología

### Caracterización físico química y funcional

Para los análisis de laboratorio se colectará un total de 2 kg por cada accesión en estado de madurez comercial. Los frutos deberán ser extraídos del racimo y estar correctamente homogenizados.

Los pesos frescos totales, del mesocarpio y semilla se medirán con una balanza digital (Citizen Scale, modelo CG 4102C; precisión de 0.01 g). La firmeza se determinará con un penetrómetro manual (Force Gauge, modelo GY – 4) provisto con un puntal de 3.5 mm de diámetro realizando dos lecturas en la parte ecuatorial del fruto; los resultados se expresarán en Newton (N) que representan la fuerza requerida para penetrar la pulpa. La concentración de sólidos solubles totales ( $^{\circ}$ Brix) se analizará utilizando un refractómetro digital (Hanna instruments, modelo Hi 96801, USA), pH con ayuda de un potenciómetro (BOECO, modelo PT – 380) y la acidez titulable (expresada como % ácido cítrico) de la pulpa se realizará por titulación, todas estas variables se medirán de acuerdo a la metodología descrita por la AOAC (2012). El color del epicarpio y mesocarpio del fruto se mediará con ayuda a una tabla de colores de Royal Horticultural Society versión 2015.

La materia seca (MS) se determinará mediante una estufa Thermo Scientific de aire forzado a 65°C hasta obtener un peso constante (AOAC 934.01), el porcentaje de proteína cruda (PC) mediante el método Kjeldahl (AOAC 979.09), el contenido de cenizas por el método de gravimetría (AOAC 942.05), fibra cruda (AOAC 962.09), extracto etéreo por el método de Soxhlet (AOAC 2003.06). Los macro y micro elementos como Calcio (Ca), Magnesio (Mg), y sodio (Na), hierro (Fe) y cobre (Cu) se analizarán por espectrofotometría (AOAC 968.08) usando un espectrofotómetro de llama

(AAAnalyst 700, PerkinElmer) y Fósforo por espectrofotometría UV visible (AOAC 965.17) usando un espectrofotómetro (Lamda 25, PerkinElmer). Estas metodologías se encuentran descritas en los volúmenes I y II de la Official Methods of Analysis 19th Edición (AOAC, 2012).

El contenido de polifenoles se determinará por colorimetría mediante el método Folin- Ciocalteau (Espín & Samaniego, 2016). La cuantificación de azúcares totales se determinará por el método de Antrona descrito por (Torres, 2016). El contenido de almidón se analizará en función de la cantidad de glucosa presente en la muestra, para ello el almidón se hidrolizará a malto dextrina y luego a glucosa con la utilización de  $\alpha$ -amilasa y amiloglicosidasa, respectivamente. Se seguirá el método descrito por la (AOAC 996.11, 2012).

## 2.4. Actividades realizadas

Los análisis de calidad, referidos a la caracterización físico química, se han realizado de acuerdo al cronograma establecido, pero debido a que es una fruta de temporada las muestras se receptan en los primeros meses del año. Sin embargo, se necesitan complementar con caracterizaciones de compuestos bioactivos para estimar la potencialidad de estos productos.

## 3. Caracterización agronómica y potencial agroindustrial de 91 accesiones de plátano (*Musa spp*) en la Amazonía ecuatoriana (Año 2 de 4)

### 3.1. Antecedentes

El análisis físico-químico del plátano consiste en evaluar las características externas como el peso del fruto, el peso de la cáscara, el rendimiento en pulpa, la coloración tanto de la corteza como de la pulpa y sus medidas de longitud y diámetro, en la parte química se determina el pH de la pulpa los grados brix o sólidos solubles y la acidez titulable. La determinación de estos parámetros de calidad es fundamental para poder clasificar los frutos de esta variedad.

### 3.2. Objetivo general

Desarrollar un estudio de caracterización agronómica y potencial agroindustrial de 91 accesiones de plátano (*Musa spp*) en la Amazonía ecuatoriana

### 3.3. Objetivos específicos

- Analizar las características físicas y químicas de 91 accesiones de plátano para determinar su potencial agroindustrial

### 3.4. Metodología

Para los análisis de laboratorio se coleccionará un total de 2 kg por cada accesión en estado de madurez fisiológica y maduro.

Los análisis físico-químicos se realizarán en frutos maduros, tales evaluaciones correspondieran a pesos frescos totales, del mesocarpio y semilla se medirán con una balanza digital (Citizen Scale, modelo CG 4102C; precisión de 0.01 g). La firmeza se determinará con un penetrómetro manual (Force Gauge, modelo GY – 4) provisto con un puntal de 3.5 mm de diámetro realizando dos

lecturas en la parte ecuatorial del fruto; los resultados se expresarán en Newton (N) que representan la fuerza requerida para penetrar la pulpa. La concentración de sólidos solubles totales (°Brix) se analizará utilizando un refractómetro digital (Hanna instruments, modelo Hi 96801, USA), pH con ayuda de un potenciómetro (BOECO, modelo PT – 380) y la acidez titulable (expresada como % ácido cítrico) de la pulpa se realizará por titulación, todas estas variables se medirán de acuerdo a la metodología descrita por la AOAC (2012). El color del epicarpio y mesocarpio del fruto se mediará con ayuda a una tabla de colores de Royal Horticultural Society versión 2015.

Los análisis que se detallan a continuación se realizarán en frutos con madurez fisiológica, que no hayan alcanzado una madurez total. Estos análisis corresponderán a materia seca (MS), este parámetro se determinará mediante una estufa Thermo Scientific de aire forzado a 65°C hasta obtener un peso constante (AOAC 934.01), el porcentaje de proteína cruda (PC) mediante el método Kjeldahl (AOAC 979.09), el contenido de cenizas por el método de gravimetría (AOAC 942.05), fibra cruda (AOAC 962.09), extracto etéreo por el método de Soxhlet (AOAC 2003.06). Los macro y micro elementos como Calcio (Ca), Magnesio (Mg), y sodio (Na), hierro (Fe) y cobre (Cu) se analizarán por espectrofotometría (AOAC 968.08) usando un espectrofotómetro de llama (AAAnalyst 700, PerkinElmer) y Fósforo por espectrofotometría UV visible (AOAC 965.17) usando un espectrofotómetro (Lamda 25, PerkinElmer). Estas metodologías se encuentran descritas en los volúmenes I y II de la Official Methods of Analysis 19th Edición (AOAC, 2012).

### **3.5. Actividades desarrolladas**

Las muestras aún no llegan al laboratorio para su análisis, eso dependerá de la fisiología de la planta y de la etapa fenológica. Dado que se refrescó la colección durante el primer cuatrimestre, por lo tanto, se esperarían muestras a finales de este año.

## **4. Evaluación de las características físicas y químicas de 200 accesiones de yuca de la Amazonía ecuatoriana.**

### **4.1. Antecedentes**

La yuca es una raíz de forma alargada cubierta por una cáscara áspera de color rosado/café; densa y fibrosa, la pulpa es de color blanco, se la conoce científicamente como *Manihot Esculenta* Crantz, es una planta leñosa y perenne originaria de América Tropical, donde gran cantidad de la especie *Manihot* se encuentra ubicada en Brasil; por lo que se cree que es originario de éste país, a pesar que investigaciones arqueológicas han detectado restos de yuca 800 años después de cristo en Colombia y Venezuela (Aguilar, 2002).

En el Ecuador constituye un producto tradicional explotado durante siglos por los indígenas nativos de la sierra y costa ecuatoriana. La yuca era conocida antes de la conquista de América, los indígenas los usaban como raíces frescas o procesada para obtener fariña o harina, casabe, chicha de yuca la misma que al cuarto día de fermentación, servía como bebida alcohólica principalmente para Jíbaros o Shuaras del Ecuador (Correa, 2007).

El cultivo de este tubérculo está adaptado al ecosistema de la Amazonía ecuatoriana, donde existe un clima cálido y húmedo con relativa pluviosidad y vegetación selvática.

Las comunidades indígenas amazónicas básicamente practican la siembra de la yuca para la subsistencia, mientras que otras comunidades situadas en tierras más fértiles y arenosas, donde la yuca es mucho más abundante han optado por utilizar su producción para la venta. Es importante recalcar que la siembra de la yuca se desarrolla por medio de dos niveles, por un lado, el de consumo y por otro el simbólico.

A nivel de consumo, las familias tienen varias chacras para abastecerse de la yuca durante todo el año. En cambio, a nivel simbólico, el cultivo de la yuca se practica con rituales para una mejor producción (MCP, 2013)

En cuanto a la valorización de la yuca como medicina, algunos pobladores de la región amazónica conciben este producto no solo desde su aspecto alimentario sino también desde sus cualidades medicinales al detener la evolución de tumores y curar los granos y sarpullidos. La yuca se presenta como un producto adaptado a las condiciones ecológicas locales, que a su vez muestra ciertos beneficios para el bienestar y salud de las poblaciones que conocen sobre sus cualidades (MCP, 2013).

La yuca es producida en su mayor parte por pequeños agricultores que no dependen de insumos ni tecnologías asociadas con la agricultura moderna. Es un cultivo cuya producción se adapta a ecosistemas diferentes, pudiéndose producir bajo condiciones adversas y climáticas marginales, con rendimientos de 1 a 3 kg y hasta 7 kg de raíces por planta.

Tiene un alto contenido de carbohidratos, es tolerante a la sequía, plagas y enfermedades y se la cosecha en varias épocas del año; se la utiliza en la industria y en la alimentación humana y animal. Para el consumo humano en el Ecuador, se destina cerca del 64,4% de su producción, mientras que para el consumo animal se destina cerca del 35,6% (Bustos y Rodríguez, 2001).

La demanda de alimentos tradicionales elaborados con yuca aumentará conforme crezca la población de los países en desarrollo, pero se prevé un cambio de las tendencias de consumo según cada vez más personas emigren a las ciudades. Los productores de yuca y los encargados de su elaboración necesitarán responder a la demanda urbana cada vez mayor de alimentos más convenientes o considerados más modernos, como los productos horneados elaborados con harina de trigo importada (Aguilar, 2002).

Los productos elaborados a base de yuca son numerosos, el buen aprovechamiento de este tubérculo contribuirá al crecimiento económico de los países en desarrollo favoreciendo a los agricultores de bajos recursos, fomentando fuentes de trabajos directos e indirectos e incrementando la oferta exportable del país (Correa, 2007).

La producción de yuca ha sido tradicional en el Ecuador y desde hace algunos años se comercializa en el oriente ecuatoriano, el INIAP ha realizado un amplio trabajo de investigación en el litoral y se han entregado a los agricultores nuevas variedades producidas e introducidas al país (Corpei, 2009).

## 4.2. Objetivo

Determinar la calidad de 200 accesiones de yuca de la colección nacional INIAP cultivados en la Región Amazónica Ecuatoriana.

#### 4.3. Objetivos específicos

- Evaluar las características físicas, químicas y sensoriales 200 accesiones de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) de la colección nacional INIAP cultivados en la Región Amazónica Ecuatoriana.
- Determinar el nivel de aceptabilidad de 200 accesiones de yuca para consumo local.

#### 4.4. Metodología

##### Rendimiento

El tubérculo entero se pesará en gramos, luego la pulpa y la cáscara por separado. Se calculará el rendimiento aplicando la siguiente relación:

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso de la pulpa}}{\text{Peso del tubérculo entero}} * 100$$

##### Humedad

Se colocarán rodajas de yuca pelada en bandejas de acero inoxidable y se determinará el contenido de humedad por el método de secado en estufa a 65 °C por 8 horas de acuerdo al método de referencia del laboratorio de alimentos INIAP-EECA.

El contenido de humedad en base húmeda (TCO) se calculará a partir de la siguiente fórmula:

$$\% H_{TCO} = \frac{PR_M - PR_{MS}}{PR_M - PR} \times 100$$

donde:

- $\% H_{TCO}$  = Porcentaje de Humedad TCO  
 $PR_M$  = Peso del recipiente con la muestra  
 $PR_{MS}$  = Peso del recipiente con la muestra seca  
 $PR$  = Peso del recipiente

El contenido de humedad en base seca (PS) se determinará por el método de secado en estufa a 105 °C por 8 horas de acuerdo al método de referencia del laboratorio de alimentos INIAP-EECA y se calculará con la siguiente fórmula:

$$\% H_{PS} = \frac{PRm - PRms}{PRm - PR} \times 100$$

donde:

- %H<sub>PS</sub> = Porcentaje de Humedad PS  
PR<sub>m</sub> = Peso del recipiente con la muestra  
PR<sub>ms</sub> = Peso del recipiente con la muestra seca  
  
PR = Peso del recipiente

### **Materia Seca**

El contenido de materia seca se determinará con la técnica establecida por la norma ICONTEC (2002) y se calculará utilizando la siguiente relación matemática:

$$\% \text{ materia seca} = \frac{(\text{peso muestra seca} - \text{peso cápsula vacía})}{(\text{peso muestra húmeda} - \text{peso cápsula vacía})} \times 100$$

### **Almidón**

El porcentaje de almidón se determinará por el Método polarimétrico, Manual Operativo para Análisis de Alimentos del Departamento de Nutrición y Calidad de la EESC.

### **Azúcares totales**

El porcentaje de azúcares totales se determinará por el Método MO-LSAIA-21 en referencia al Método DUBOIS 1956, Manual Operativo para Análisis de Alimentos del Departamento de Nutrición y Calidad de la EESC.

### **Fibra Cruda**

Se determinará el porcentaje de fibra cruda de acuerdo a la metodología seguida en LCA-PO-06 del Laboratorio de Calidad de Alimentos de la EECA en referencia al Manual Operativo para Análisis de Alimentos del Departamento de Nutrición y Calidad de la EESC.

### **Sabor**

El sentido del gusto hará referencia al sabor de la yuca cocida, para esta evaluación sensorial cada consumidor deberá beber un sorbo de agua, seguido de un pedazo de muestra de yuca cocida y se registrará la calificación de acuerdo al gusto de cada evaluador.

### **Color**

A través del sentido de la vista se percibirá esta propiedad sensorial externa y se calificará de acuerdo a la apreciación del consumidor.

### **Textura**

Esta propiedad será percibida como sensaciones por los labios, la lengua, los dientes, el paladar y los oídos. La firmeza o terneza de la yuca estará relacionada con la mayor o menor dificultad para desgarrar los tejidos y masticarlos. Para la evaluación de la textura de la yuca cocida se procederá de la misma forma que para la variable sabor.

### **Apreciación global**

Esta variable se calificará de acuerdo a la evaluación de las variables sabor, color y textura y corresponderá a un valor global de la apreciación del consumidor.

### **Ceniza**

Una vez realizada la determinación de humedad se pesará la muestra deshidratada y se la pondrá en un crisol para luego secar a 105°C en la estufa, posterior a esto se dejará enfriar en un desecador. Se pesará de 1 a 2 gramos de muestra molida y seca en crisol y se someterá a incineración en mufla a 500°C durante 4 horas, así la materia orgánica se oxidará y las cenizas resultantes serán consideradas la parte mineral de la muestra analizada (INIAP, EECA, LCA-PO-04, 2012).

### **Proteína**

Se pesará 0.5 g de muestra deshidratada y se colocarán en los tubos de digestión junto con 10 mL de ácido sulfúrico concentrado y una tableta catalizadora. Después se colocará los tubos en la unidad de digestión Kjeldatherm a una temperatura de 400°C hasta que la solución adquiera una coloración verde, posterior a esto se retirará los tubos y se dejará enfriar. Una vez realizada la digestión se procederá a la destilación y posterior a esta etapa la titulación con ácido sulfúrico 0.3N empleando 3 gotas de indicador mixto, hasta que la solución cambie de color (INIAP, EECA, LCA-PO-12, 2012).

## **4.5. Actividades desarrolladas**

La mayoría de los análisis de calidad se han realizado anteriormente, lo que falta complementar con los análisis bromatológicos. Razón por el cual se espera a que el banco de germoplasma se encuentre refrescado para realizar los análisis faltantes. En los siguientes meses se estaría por analizar las muestras de restantes, una vez que se encuentre refrescado el banco de germoplasma.

## **5. Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Joya de los Sachas. Evaluar la calidad física, química y funcional de los frutos de dos clones de cacao cultivados bajo dos sistemas agroforestales y cuatro manejos (Año 1)**

### **5.1. Antecedentes**

Los sistemas agroforestales permiten interacciones simbióticas, ecológicas y económicas entre los componentes maderables y no maderables para incrementar, sostener y diversificar la producción; así se tiene que los sistemas que incorporan árboles y arbustos perennes tienen la ventaja de producir leña, frutos, forraje, y otros productos, mantienen y mejoran el suelo y además disminuyen los riesgos de producción ante variaciones estacionales del ambiente (Mendieta López & Rocha Medina, 2007).

La meta de un sistema agroforestal es establecer un equilibrio entre la diversidad y complementariedad de acuerdo al lugar donde se encuentra y así poder mantener un balance equilibrado en el uso del recurso hídrico y la fertilidad indefinida del suelo mediante el reciclaje de nutrientes, por tanto, los potenciales de las interacciones ecológicas en un sistema agroforestal son numerosas, siendo cada una de estas específicas para diferentes tecnologías agroforestales (Torres et al. 2008).

Los sistemas agroforestales son señalados frecuentemente, como una solución a los problemas de degradación de la tierra y del agua, y como una respuesta a la escasez de alimento, leña, ingreso, forraje animal y materiales de construcción. La amplitud y la variedad de sistemas y prácticas agroforestales implica que la agroforestería tiene la capacidad de ofrecer alternativas de solución para muchos problemas productivos y de uso de la tierra en las zonas rurales. Es así, que los sistemas agroforestales ayudan a controlar y evitar la erosión en los suelos, especialmente en terrenos con pendientes pronunciadas, por otra parte, la capa de hojarasca que se produce por la caída de las hojas de los árboles protegen el suelo al reducir el impacto de las gotas de lluvia, además la copa y el fuste reducen la velocidad de caída de estas gotas. También contribuyen para el mantenimiento de la fertilidad de los suelos mediante la fijación biológica de nitrógeno, reciclaje de nutrientes desde las capas más profundas y formación de materia orgánica para el suelo, en consecuencia los sistemas agroforestales incrementan la actividad biológica de los suelos, produciendo un efecto positivo al disminuir la dependencia de insumos externos, bajando los costos de producción lo cual permite la sostenibilidad de los sistemas productivos a largo plazo, con una producción más estable e incremento en los rendimientos (Mendieta López & Rocha Medina, 2007).

Según Mendieta López & Rocha Medina, 2007: “Los sistemas agroforestales pueden desempeñar una función importante en la conservación de la diversidad biológica dentro de los paisajes deforestados y fragmentados suministrando hábitat y recursos para las especies de animales y plantas, manteniendo la conexión del paisaje (y, de tal modo, facilitando el movimiento de animales, semillas y polen), creando las condiciones de vida del paisaje menos difíciles para los habitantes del bosque, reduciendo la frecuencia e intensidad de los incendios, disminuyendo potencialmente los efectos colindantes sobre los fragmentos restantes y aportando zonas de amortiguamiento a las zonas protegidas”. Esta información es importante en vista de que la región amazónica, ha sido deforestada para la implementación de monocultivos agrícolas, y otras explotaciones de recursos naturales.

Los sistemas agroforestales tienen gran potencial para retener el carbono atmosférico, tanto en las partes aéreas de las plantas, como en el sistema radicular y en la materia orgánica del suelo; representan una alternativa para los productores al reducir la dependencia de un solo cultivo, logrando por lo general, incrementar la rentabilidad en las fincas (Farfán, 2014).

En el trópico, el potencial de fijación de carbono por los sistemas agroforestales, se estima entre 12 a 228 t.ha<sup>-1</sup>, dependiendo de la estructura del sistema y el medio en el que se establecen (Albrecht & Kandji, 2003). La distribución del carbono varía de acuerdo al depósito, pero la evidencia demuestra que el suelo contiene más del 60% respecto al total del carbono almacenado, seguido de la biomasa aérea con el 30% y, la necromasa con aproximadamente el 10%. El porcentaje más alto de carbono se encuentra generalmente en la materia orgánica del suelo (MOS) (Graefe; et al., 2012), (Birdsey, 1992 citado por Aristizabal, 2015).

De acuerdo a información estadística, en el año 2014, se totaliza una superficie de tierras rurales en la Amazonía ecuatoriana de 3'793.017 ha, de las cuales 171.114 ha se destinaron a cultivos

permanentes; 54.384 ha a cultivos transitorios y barbecho; 326.915 ha correspondieron a pastos cultivados; 111.906 ha a pastos naturales; 2'911.341 ha a montes y bosques; y lo restante se distribuyó en tierras de descanso, páramos y otros usos. De los cultivos permanentes, se destaca el cultivo de cacao que representa aproximadamente el 35% de esta superficie (INEC, 2015).

En la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE), la producción agrícola se ve limitada, principalmente, por la baja fertilidad de los suelos: acidez alta, toxicidad causada por altos contenidos de aluminio y deficiencia de nitrógeno y fósforo. Adicionalmente, los suelos de esta región presentan problemas físicos de estructura no definida y con alta saturación de humedad, así como problemas de erosión, compactación y lixiviación. A esto se suma el grave problema ocasionado por la alta presencia de plagas y enfermedades (Nieto y Caicedo, 2012). El cacao, es uno de los principales rubros agropecuarios de importancia económica para la RAE, con una superficie aproximada de 58.965 ha; mayormente distribuidas en las provincias de Sucumbíos, Orellana y Napo, sin embargo, presenta un rendimiento muy bajo (0,31 t ha<sup>-1</sup>), inclusive menor al promedio nacional (0,42 t ha<sup>-1</sup>). Como se observa, estos promedios, están por debajo del potencial productivo de este rubro y en muchas de las ocasiones, convierten al cacao en un cultivo poco o nada rentable para los productores (INEC, 2015). El rubro cacao es seriamente afectado por varias enfermedades, las más importantes son la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) (Brenes, 1983), la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y mazorca negra (complejo de hongos del género *Phytophthora*). Estas enfermedades cuya acción es destructiva afectan especialmente a las mazorcas, para lo cual necesitan de condiciones de alta humedad relativa (mayores a 80%) y temperaturas entre 25 y 28 °C, factores que inciden sobre la incidencia de la enfermedad (Suárez, 1993). La moniliasis es considerada como el mayor problema, ya que cuando se establece en las plantaciones, su ataque es arrasador (Enriquez, 2004). En efecto, esta enfermedad puede causar pérdidas en la producción superiores al 60%, lo cual se refleja en los bajos rendimientos obtenidos en condiciones de manejo tradicional.

La característica principal que distingue al cultivo de cacao del tipo nacional, es su necesidad de sombra, que es un elemento básico en el inicio del cultivo (Larrea, 2008), tradicionalmente, se ha utilizado sombra de plátano o frutales como el chontaduro (*Bactris gasipaes*), asociados con otros cultivos (Graefe; et al., 2012), también en estudios realizados en Perú, Colombia y Brasil, se ha demostrado que el chuncho (*Cedrelinga catenaeformis*), es una especie forestal con características maderables valiosas, de estrato superior en los sistemas agroforestales, de rápido crecimiento y además fija nitrógeno (Wikipedia, 2015).

Un aspecto relevante de la calidad del cacao es su aroma, que está influenciado por el ecosistema circundante, los fabricantes de chocolate le dan una enorme importancia y frecuentemente monitorean el sabor y la calidad del chocolate (Álvaro; et al., 2007). La fermentación del cacao es una etapa muy importante en el procesamiento del grano, ya que se producen cambios bioquímicos que dan origen a los precursores del aroma y sabor (Rivera; et al., 2012).

## 5.2. Objetivo

Evaluar sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de cacao (*Theobroma cacao* L) en la Joya de los Sachas.

## 5.3. Objetivos específicos

- Evaluar la calidad física, química y funcional de los frutos de dos clones de cacao cultivados bajo dos sistemas agroforestales y cuatro manejos.

#### 5.4. Metodología

Se evaluarán las cosechas en la época de mayor producción de las parcelas netas con los dos clones dentro de cada tratamiento a partir del tercer año, una vez que se establezca la producción. La fermentación se realizará en microfermentadores de acuerdo a la metodología del manual de procedimientos del Laboratorio de Alimentos del INIAP.

- Índice de semilla. - en una balanza de precisión se determinará el peso de 100 almendras fermentadas y secas tomadas al azar. Esta cifra se dividirá para 100 obteniéndose como resultado el índice de semilla (IS) en gramos.
- Número de almendras en 100 gramos. - en 100 gramos de almendras fermentadas y secas tomadas aleatoriamente, se procederá a contar el número de almendras.
- Porcentaje de testa. - este parámetro se obtendrá en base al peso de un grupo de 10 almendras fermentadas y secas. Se calculará el porcentaje aplicando la siguiente relación:
- Determinación del % de Grasa. - se determinará el porcentaje de grasa de las almendras secas de cacao por el Método Soxhlet, en base al Manual Operativo del Departamento de Laboratorio de Calidad de Alimentos de la EECA. Se utilizará el equipo soxhlet para desengrasar las muestras.
- Determinación de polifenoles totales (mg ac. Gálico/g muestra desengrasada). - el contenido de polifenoles se determinará por espectrofotómetro en referencia al Método Cross (Cross et al, 1982, p. 115 – 122; Recalde, 2007), detallado en el Manual Operativo Departamento de Laboratorio de Calidad de Alimentos de la EECA.
- Determinación de macro y micro elementos. - se determinará el contenido de macro (Ca, Mg, Na, K, P) y microelementos (Fe, Mn, Cu, Zn) en (%) y (ppm) respectivamente, aplicando el Manual Operativo del Departamento de Laboratorio de Calidad de Alimentos de la EECA.

#### 5.5. Actividades desarrolladas

Las muestras en este año se han empezado a analizar las características físicas, para los meses subsiguientes se analizarán los compuestos bioactivos de las muestras de los 20 tratamientos de cacao ya fermentados.

### 6. Evaluación de Tecnologías en Sistemas Agroforestales para la Producción y Poscosecha de Pitahaya.

#### 6.1. Antecedentes

La pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) es una planta cactácea perenne, trepadora, que crece sobre árboles o piedras debido a que no puede sostenerse por sí misma (Rodríguez, 2000), en plantaciones comerciales por su forma de crecimiento se utilizan sistemas de tutoreo.

El cultivo de pitahaya en el Ecuador está dado por pequeños y medianos productores, la provincia Morona Santiago es la más representativas en producción con un 69%, mientras que el 10% está en el Guayas, 9% Pichincha 2% Bolívar y 4% otras.

Es escasa la información sobre índices de cosecha y del comportamiento postcosecha del fruto de pitahaya amarilla y especialmente en Ecuador. Enciso et al. (2011) mencionan que en estudios realizados en pitahaya roja en Israel (Nerd et al., 1999) y Vietnam (To et al., 2002) mostraron que

la cosecha se efectúa cuando éstos adquieren el color rojo, que ocurre entre los 28 y 30 días después de antesis; mientras que Centurión et al. (2008), encontraron que los frutos más aceptados se cosecharon entre los 25 y 31 días después de antesis. Además, Merten (2003) indicó que en California (EE.UU.) la maduración de las pitahayas ocurre entre 40 y 45 días después de la floración, tiempo en que los frutos alcanzaron el nivel máximo de sólidos solubles totales, que va de 13 a 16 °Brix.

Conocer los cambios físicos y químicos durante el desarrollo de la fruta nos dará conocer el punto de corte correcto para la pitahaya amarilla en el cantón Palora, obteniendo mejor calidad de fruta.

## 6.2. Objetivo

Analizar los cambios físicos y químicos del fruto de pitahaya en las distintas etapas de desarrollo en la planta

## 6.3. Metodología

### Variables

- a) Número de días desde la aparición de botón floral hasta la caída de pétalos y formación del fruto cuajado
- b) Número de días desde formación del fruto cuajado hasta que el fruto presente coloración de espinas café
- c) Diámetro ecuatorial y longitudinal
- d) Escala de coloración
- e) Peso fresco
- f) Firmeza
- g) Evaluación sensorial
- h) Rendimiento cascara/pulpa
- i) Sólidos solubles
- a) Acidez
- b) pH

Para las variables a y b se deben seleccionar 20 botones florales iniciales y hacer las mediciones de las dos variables en el mismo botón.

Para las variables de c y d seleccionar 50 frutos, estos frutos permanecerán en la planta por toda la evaluación. Las mediciones se harán directamente en la planta.

Las variables e, f y g se harán en 5 frutos, al igual que para las variables h, i, j y k cortados para cada observación, la misma que se realizarán cada 5 días hasta que presente la coloración basal amarilla Estado 1 y después de este cada 2 día. Se estima hacer 42 observaciones usando 420 frutos en total, pero dependerá de cuanto se demoren en llegar al estado 6. En las observaciones aproximadas con los días desde que el fruto este en el estado con espinas café siendo este el día 0 o el día que se comienza el registro de datos hasta que estén en el estado 6 (pueden existir mayor número de observaciones, todo dependerá del estado de los frutos).

La evaluación sensorial deberá realizarse en cada observación como se mencionó anteriormente, como por cada observación se tomarán 5 frutos, se entregará 1 fruto junto a una encuesta con las escalas de valoración a 12 personas, en total se evaluarán los 5 frutos de cada observación.

Realizar un registro fotográfico en el que diferencien los estados fenológicos de los botones, flores y frutos, también tomar fotografías por cada observación realizada en cada variable.

#### **6.4. Actividades realizadas**

Durante este primer cuatrimestre se está evaluando de acuerdo al cronograma la calidad física y química de frutos de pitahaya bajo los sistemas agroforestales, durante todo el periodo de madurez de los frutos desde el apareamiento del botón floral hasta la etapa de madurez completa, con el propósito de determinar la fenología de pitahaya. Al momento se cuenta con registros de las determinaciones del estudio fenológico de pitahaya en el cantón Joya de Los Sachas, en el siguiente cuatrimestre se espera tabular y escribir sus resultados para que sirva para una publicación.

### **7. Evaluación de la fenología floral e índices de madurez de fruta de guanábana, sobre combinaciones de patrones y a pie franco / Componente Calidad**

#### **7.1. Antecedentes**

La guanábana, *Annona muricata* L. es la especie más importante de la familia de las Annonaceae, es originaria de las regiones tropicales de América y el Caribe, tiene gran aceptación por su versatilidad para el consumo en fresco y como materia prima en la agroindustria, contiene compuestos farmacológicos, bioactivos como acetogeninas, alcaloides y fenoles, además de compuestos volátiles como ésteres aromáticos y alifáticos, es una fuente de potasio, sodio, zinc y en menor cantidad de hierro, magnesio y calcio (Berumen-Varela et al., 2019; Marmolejo et al., 2020).

En Ecuador, existen aproximadamente 120 213 árboles de guanábana (1 521 hectáreas), pero solo 2718 árboles (55 hectáreas) están en producción (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2020). Esta fruta, se cultiva principalmente en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Esmeraldas y en la Amazonia ecuatoriana en Napo, Orellana y Pastaza, con un manejo tecnificado y otros se encuentran como árboles dispersos (Vargas, 2015). La producción de fruta es continua, presentando frutos de diversos tamaños, estimándose un rendimiento de 10 a 15 kg de fruta por árbol al año; sin embargo, las condiciones edafoclimáticas predisponen picos marcados de producción (Nascimento et al., 2002; Reyes-Montero et al., 2018).

En la región Amazónica, el cultivo de guanábana injerta (18 – 24 meses inicia su producción) durante los últimos años empieza a convertirse en un producto de interés por parte de los productores; sin embargo, no recibe un manejo agronómico (podas, fertilización controles fitosanitarios y cosecha) adecuado, lo que afecta directamente a la fenología floral y reproductiva del cultivo. La identificación de las etapas fenológicas son importantes porque nos permiten establecer un orden cronológico, a través de estudios biológicos para conocer el desarrollo vegetativo, reproductivo y físico químico (De Moura et al., 2019). Algunos estudios realizados para analizar este comportamiento han determinado que el número de días transcurridos desde la diferenciación floral hasta cuajado son: 84, 91, 105 y 98 días, cuando las plantas usan como portainjerto a *Annona glabra*, *Annona montana*, *Annona muricata* y a Pie franco (sin injertar) (Yamarte et al., 2013). Y, el tiempo que transcurre desde que se produce el cuajado del fruto (erizamiento del fruto) hasta la cosecha son 270 días (Escobar et al., 1986). Así mismo, se ha determinado que en estado de madurez fisiológico alcanza 15,6 de sólidos solubles totales, y 1,54 de acidez titulable

(Moreira et al., 2016). Estos resultados pueden variar de acuerdo al portainjerto que se utilice (influencia de la variación genética), edad de la planta, factores climáticos y manejo del cultivo (Yamarte et al., 2013).

Por otra parte, el consumo en fresco de la fruta de guanábana se ve limitado en un 6% principalmente por su corta vida poscosecha (Franco-Mora et al., 2001) debido a su elevada tasa de respiración (Worrell et al., 1994; Berumen-Varela et al., 2019; Coêlho de Lima & Alves, 2011; Jiménez-Zurita et al., 2017). Por lo tanto, una cosecha temprana dificulta la maduración de los frutos y la cosecha tardía acorta el período de almacenamiento, debido a que los frutos están cerca de la etapa de senescencia y, por lo tanto, están sujetos a una mayor deshidratación (Silva, Mizobutsi, Mizobutsi, Cordeiro, & Fernandes, 2013). Así, en ambas situaciones, los frutos se vuelven más susceptibles a trastornos fisiológicos que cuando se cosechan en el momento adecuado.

Actualmente, los productores tienen problemas en establecer el momento adecuado de cosecha, pero consideran algunas características morfológicas de los frutos; como el espacio entre mamila (intersticio) de los carpelos y en el cambio de color de la epidermis, que pasa de verde a verde amarillento (Liu et al., 2015; Pareek, Yahia, Pareek, & Kaushik, 2011; Vishnu Prasanna, Sudhakar Rao, & Krishnamurthy, 2000). Estudios señalan, que los frutos presentan excelentes características para consumo y una vida útil de seis días cuando se cosechan a los 104 días después de la polinización (Pereira, Braz, Nietzsche, & Mota, 2010), en cambio (Worrell et al., 1994) indica que los frutos se pueden cosechar a los 105 a 147 días después de la antesis. Por lo tanto, para la cosecha, el aclaramiento de la cáscara del fruto de verde oscuro a verde pálido o amarillento y la pérdida de rigidez permiten detectar la madurez del fruto; sin embargo, no constituye un parámetro preciso por lo cual, muchos frutos sufren daños por sobremaduración, ataques de insectos, etc., disminuyendo así su calidad (Jiménez-Zurita et al., 2017; Worrell et al., 1994b).

## 7.2. Objetivo

Determinar la fenología floral y reproductiva (desarrollo y cosecha y poscosecha) de frutos de guanábana (*Annona muricata* L.) en plantas injertadas y a pie franco.

## 7.3. Objetivos específicos

- Estudiar la fenología floral de guanábana (*Annona muricata* L.) en plantas injertadas y a pie franco.
- Evaluar el crecimiento y maduración de los frutos de guanábana (*Annona muricata* L.) en distintas etapas de desarrollo.

## 7.4. Metodología

La fruta se cosechará en diferentes puntos de corte a los 35, 60, 85, 110, 135 y 150 días contados desde el estado IX que corresponde a erizamiento o frutillo

**Firmeza:** el equipo que se utilizará será el penetrómetro Force Gauge, cuya punta se colocará directamente sobre la corteza en la zona radial del fruto, se reportará el resultado en Newton (N).

**Cáscara/pulpa/semilla:** en una balanza de precisión de tres dígitos se pesará corteza, pulpa y semilla por separado, se calculará el porcentaje de pulpa.

**Sólidos solubles:** se homogenizará la pulpa de cada fruto y se medirá con un refractómetro.

**Acidez titulable:** titulación con NaOH 0.1 N hasta pH 8,1 y los resultados se reportarán con los equivalentes gramo de ácido cítrico.

**pH:** Para la medición del pH se utilizará un potenciómetro.

También, se realizará la caracterización nutricional de la pulpa de guanábana en cada índice de madurez. La metodología que se utilizará será la descrita en el manual de procedimientos operativos del Departamento de calidad de Alimentos - Estación Experimental Central de la Amazonía (INIAP) que se basa en la AOAC (2012). La materia seca se calculará por método gravimétrico al deshidratar en una estufa de aire forzado a 65 °C. El análisis de ceniza se realizará por incineración en mufla a 500°C, extracto etéreo por el método soxhlet, fibra por método Weende, proteína por cuantificación de nitrógeno por Kjeldahl. Finalmente se estimará el porcentaje de carbohidratos totales por diferencia.

A su vez se realizará la determinación de azúcares totales y polifenoles por lecturas en espectrofotómetro UV/VIS a una longitud de onda de 625 nm y 750 respectivamente.

## 7.5. Actividades desarrolladas

Se han evaluado las características físicas de los frutos de guanábana que han ingresado al laboratorio a lo largo del primer cuatrimestre, en el siguiente cuatrimestre se continuará con la evaluación de las variables de calidad químicas y funcionales.

## 8. Evaluación física, química y sensorial del vino obtenido a partir de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) con una mezcla de uva (*Vitis vinífera*) y Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) utilizando dos tipos de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) en el cantón Joya de Los Sachas.

### 8.1. Antecedentes

En Ecuador, se cultiva la pitahaya roja y la pitahaya amarilla, esta última es atractiva por su apariencia externa, corteza de color amarillo con espinas y pulpa blanca aromática con pequeñas semillas negras. Mientras que la pitahaya roja se diferencia por la presencia de brácteas en lugar de espinas y su pulpa puede ser blanca o roja clara (dependiendo de la variedad), con pequeñas semillas negras (Sotomayor y otros, 2019)

La pitahaya roja de pulpa roja (*Hylocereus polyrhizus*) se encuentra dentro de la familia de las cactáceas conocido también como una de las frutas más exóticas del mundo. En Ecuador existe

aproximadamente 1.100 hectáreas de pitahaya roja (Ortega, 2022). La pitahaya roja con pulpa roja es más difícil de cultivar y por ello menos frecuente, si bien su sabor es más intenso que el de la de pulpa blanca.

La pitahaya tiene gran potencial industrial debido a su alto contenido de betalaínas, pigmentos que poseen propiedades antioxidantes y son considerados como una alternativa al uso de colorantes artificiales en alimentos. Estas ventajas para la agroindustria han incrementado el interés internacional por este cultivo, tanto para la comercialización como para la búsqueda de alternativas de procesamiento. La especie roja es valorada por la producción de betalaínas, por lo que la extracción y aprovechamiento de esta ha sido objeto de amplios estudios.

El contenido de betalaínas es diferente en los grupos de especies, en dependencia del color del fruto. Dado que las betalaínas se encontraron en mayor proporción que los fenoles, se considera como los compuestos que más contribuyen a la actividad antioxidante (Montesinos y otros, 2015)

En todas las variedades de pitahayas se puede procesar la pulpa (congelamiento, concentración, deshidratación, fermentación, procesamiento térmico y preservación química), así como extraer los colorantes y pectinas contenidos en la cáscara o en la pulpa, para lo cual se cuenta con tecnología a escalas casera, artesanal o industrial; también es empleada en la producción de jugos, sorbetes, gelatina, helados, yogurt, mermelada, almíbar, dulces y pasteles (Montesinos y otros, 2015)

## 8.2. Objetivo general

Caracterizar el vino de pitahaya roja (*hylocereus polyrhizus*) elaborado con la inclusión de flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y dos tipos de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*)

## 8.3. Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la inclusión de flor de jamaica (0%, 5% y 15%) y tipo de levadura (levapan, Lalvin Bourgovin RC212) sobre las características físicas, químicas y sensoriales en el vino de pitahaya de pulpa roja.
- Determinar los cambios físicos y químicos del mosto y del vino durante el proceso de fermentación y almacenamiento.
- Evaluar las características sensoriales mediante una la prueba sensorial afectiva con escala hedónica para cuantificar la aceptación del producto
- Calcular los costos de producción del tratamiento que presenta mejor aceptación.

## 8.4. Metodología

**Sólidos solubles:** se homogenizará la pulpa de cada fruto y se medirá con un refractómetro.

**Acidez titulable:** titulación con NaOH 0.1 N hasta pH 8,1 y los resultados se reportarán con los equivalentes gramo de ácido cítrico.

**pH:** Para la medición del pH se utilizará un potenciómetro.

**Metanol:** esta determinación se realizará por medio de espectrometría Uv/visible, para lo cual, se colocará 2 mL de solución de permanganato de potasio en un matraz volumétrico de 50 mL se añadirá 1 mL de la muestra preparada y dejará en reposo, dentro del baño helado, durante 30 min. Se realizará la decoloración con una pequeña porción de bisulfito de sodio seco y adicionar 1 mL de la solución de ácido cromotrópico. Se añadirá 15 mL de ácido sulfúrico y luego se colocará en un baño de agua caliente (60 °C a 75 °C) durante 15 min; se adicionará agua destilada hasta tener aproximadamente 50 mL; se mezclará y llevará a volumen con agua destilada a temperatura ambiente. Si la intensidad de color de la muestra púrpura es muy intensa se diluirá con ácido sulfúrico, para posterior leer en el espectrómetro Uv/visible.

**Grado alcohólico volumétrico adquirido:** el grado alcohólico volumétrico adquirido es el número de litros de etanol y de sus homólogos (metanol, alcoholes superiores, 2,3-butanodiol, etc.) contenidos en 100 L de vino, medidos ambos volúmenes a la temperatura de 20 °C (García & Vayreda, págs. 15-16). Se determinará con ayuda de una probeta de 250 ml, introduciendo el alcoholímetro en la muestra destilada.

**Determinación de polifenoles totales:** Los polifenoles totales serán determinados directamente de la muestra de producto obtenido. Se tomará una alícuota del mismo y se realizará una reacción colorimétrica con el reactivo de FolinCiocalteu obteniendo una coloración azul, la misma que se cuantificará en un Espectrofotómetro UV-VIS a una longitud de Onda de 760 nm (Espín & Samaniego, 2016).

**Determinación de Alcoholes superiores:** se tomará 2 cm<sup>3</sup> del destilado y se colocará en un tubo de ensayo de 20 cm<sup>3</sup>; se agregará 1 cm<sup>3</sup> de la solución de p-dimetilaminobenzaldehído; luego se agregará 10 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico concentrado, previamente enfriado; se agitará levemente y colocar en el baño de agua y hielo durante 3 min. Se transferirá el tubo a un baño María durante 20 min y regresará al baño de agua con hielo durante 5 min; luego se retirará del baño y se dejará en reposo a temperatura ambiente durante 10 min. En un espectrómetro se determinará la absorbancia de la solución a la longitud de onda establecida, usando la curva de calibración establecida para alcoholes superiores.

#### **Acidez volátil:**

La acidez volátil se determinará utilizando la ecuación siguiente:  $AV = AT - AF$

Siendo: AV = acidez volátil.

AT = acidez total.

AF = acidez fija (INEN-341, 1978, págs. 2-3)

#### **Color:**

En este caso los parámetros se obtuvieron a partir de medidas directas de absorbancia de los vinos a longitudes de onda de 420, 520 y 620 nm. Las lecturas se realizaron en cubetas de vidrio óptico de 1 mm de paso, en un espectrofotómetro Uv/vis de doble haz Perkin Elmer. A partir de ellas y tras multiplicar las lecturas por cinco (para obtener la absorbancia correspondiente a 1 cm de paso) se obtuvieron los siguientes parámetros relacionados con el color del vino (Cebrián, 2015).

### Análisis sensorial:

Para realizar el análisis sensorial se va a evaluar la aceptabilidad del vino de pitahaya de pulpa roja se empleará un panel de degustación no entrenado, constituido por 10 personas de ambos sexos. Se utilizará una escala hedónica de 5 puntos, y se medirá el grado de satisfacción que produce cada muestra al ser degustada por los panelistas, determinando así, el grado de aceptabilidad del producto.

### 8.5. Actividades desarrolladas

Se ha elaborado el borrador de protocolo para luego, después de algunas correcciones, someterlo a comité técnico. En el transcurso del siguiente cuatrimestre se realizará toda la parte experimental.

## 9. Servicios de laboratorio

### 9.1. Análisis de muestras

En el Laboratorio de Calidad de Alimentos se realizaron análisis de muestras principalmente pastos y frutales provenientes de clientes externos e internos como proyectos de investigación de los diferentes programas y departamentos de la EECA.

**Tabla 1.** Cuantificación de la cantidad de análisis realizados en el I cuatrimestre por parte de laboratorio de alimentos

| Análisis                       | I Cuatrimestre |         |       |       | Total |
|--------------------------------|----------------|---------|-------|-------|-------|
|                                | Enero          | Febrero | Marzo | Abril |       |
| Proteína                       | 0              | 0       | 0     | 16    | 16    |
| Fibra                          | 21             | 0       | 3     | 14    | 38    |
| Grasa                          | 24             | 15      | 0     | 17    | 56    |
| Ceniza                         | 23             | 10      | 3     | 21    | 57    |
| Humedad                        | 47             | 24      | 0     | 35    | 106   |
| <b>Análisis<br/>Especiales</b> |                |         |       |       |       |
| A. Físicos                     | 74             | 8       | 109   | 0     | 191   |
| pH                             | 2              | 15      | 39    | 0     | 56    |
| Acidez<br>Titulable            | 2              | 0       | 0     | 0     | 2     |
| Brix                           | 2              | 15      | 15    | 0     | 32    |

|                              |     |    |     |     |            |
|------------------------------|-----|----|-----|-----|------------|
| FDN                          |     | 0  | 0   | 0   | 0          |
| <b>Minerales<br/>totales</b> | 0   | 0  | 0   | 0   | 0          |
| <b>Subtotal</b>              | 195 | 87 | 169 | 103 | <b>554</b> |

Como se observa en la tabla, durante el primer cuatrimestre se han realizado **554** análisis de laboratorio de clientes internos y 65 de clientes externos.

### 10. Desarrollo de productos Agroindustriales

Con el fin de promover el consumo de productos agrícolas y pecuarios de la región, se probaron algunos procesos de transformación para su socialización a visitantes a la institución. La materia prima utilizada fue facilitada por los programas y departamentos de la estación.

- Vino de pitahaya roja
- Snack de sacha Inchi
- Bombones de chocolate con rellenos de frutales de la agrobiodiversidad
- Barras de chocolate con Sacha Inchi
- Snack de camote
- Bocaditos de maduro relleno de queso
- Snacks de plátano con limón



**Figura 1.** Productos agroindustriales elaborados a partir de materias primas agrícolas pecuarias de la región.

### 11. Actividades de capacitación y participación

En el mes de febrero se impartió un curso de capacitación sobre elaboración de mermeladas y pasta de frutas del sector el Chaco, a un grupo de estudiantes y maestros de la Unidad Educativa el Chaco.

En el mes de marzo se impartió un curso de capacitación sobre poscosecha, análisis físicos de cacao y elaboración de barras y bombones de chocolate, a un grupo de mujeres de la asociación Pura Vida, pertenecientes al sector de Dureno provincia de Sucumbíos.

En el mes de abril, se brindó asesoramiento técnico en elaboración de chocolate negro y con leche, en el cantón Cascales, Sr. Luis Gavidía.

## 12. Informes Ministerio de Gobierno MDG

Como parte de la representación técnica de la EECA ante el Ministerio de Gobierno, desde el mes de enero hasta el mes de abril se han enviado los reportes periódicos mensuales de consumo de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización (SCSF) de los laboratorios EECA a dicha entidad, por medio de la plataforma SISALEM.

## 13. Conclusiones

Durante el primer cuatrimestre, se ha venido trabajando de acuerdo al cronograma en análisis de pitahaya, chontaduro y guanábana. En lo que respecta a cacao del SAF, se ha evaluado la parte física, se espera realizar la evaluación química y funcional en los siguientes meses. En este cuatrimestre, se han elaborado los borradores de los protocolos de análisis de genotipos de cacao y desarrollo de una bebida fermentada a base de pitahaya roja. A partir del segundo cuatrimestre se seguirá trabajando en nuevos proyectos con el presupuesto adicional FIASA.

## 14. Recomendaciones

Dada la importancia del rubro cacao en la Amazonía, especialmente en la parte norte, es necesario adquirir equipos como cohadora y descascarilladora para elaboración de subproductos y capacitación en chocolate. Estos equipos servirán para desarrollar prototipos de productos de cacao con metodologías de procesos afinadas acorde a la realidad de la región para que se puedan transferir estas tecnologías a los productores y emprendedores de la región.

Para lo que resta del año se recomienda realizar una capacitación al personal de laboratorio sobre validaciones y acreditación en la Estación Experimental Santa Catalina en el departamento de nutrición y Calidad de Alimentos con el fin de mejorar la prestación de servicios especializados e inclusive para validar nuevas metodologías.

Se recomienda realizar mayores eventos de difusión para promocionar los servicios de análisis de laboratorio.

Se debería trabajar en tabular y publicar los resultados de análisis de frutales y de productos alimenticios de los diversos ensayos de investigación.

## RESUMEN EJECUTIVO

### INFORME TÉCNICO AVANCES 1ER. CUATRIMESTRE 2022 NTT – EECA

La Gestión operativa 2022 del Núcleo de Transferencia de Tecnología (NTT) de la EECA se fundamenta en el POA, atendiendo las áreas de Transferencia de Tecnología, difusión y la validación de las tecnologías generadas, que consisten en el seguimiento, manejo y evaluación de los ensayos y parcelas regionales de arrastre (sembrados en años anteriores) y en los últimos meses del 2022.

En este año 2022, se viene trabajando con tres fuentes de financiamiento o proyectos:

Gasto Corriente enero - abril

Proyecto FIASA: desde abril (fortalecimiento)

Proyecto Musácea: Componente 5, inició en la Amazonía desde marzo.

Los resultados alcanzados pese a la nula ejecución presupuestaria para la adquisición de insumos y materiales para la operatividad de las actividades de campo; sin embargo, los logros en capacitación son: 6 cursos y 193 técnicos y promotores; atención de servicios de capacitación a 738 personas a través de 25 eventos en la Estación, Granjas y apoyo de los equipos técnicos. En el componente de validación se continúa frecuentemente el seguimiento y evaluación de 17 ensayos y parcelas regionales y establecimiento de 3 nuevas parcelas de difusión de café arábica y robusta.

Es importante destacar con el proyecto FIASA, se logró contratar a dos técnicos transferencistas para las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe.

En el proyecto Musácea, pese a limitaciones en la parte operativa, se tienen avances importantes, ejecución de varios eventos: socialización a los diferentes actores, capacitación, selección e identificación de zonas de intervención en Sucumbíos, Orellana y Napo metas del proyecto. En la actualidad con el trabajo interdisciplinario del equipo, se han dictado 2 cursos con 65 técnicos y promotores; capacitado a 180 productores a través de talleres sobre manejo, prevención y medidas de bio control y seguridad frente al problema de Moko y amenazas de FOC R4T, seleccionado al menos 12 zonas de intervención, 17 grupos sociales de interés y se continúa trabajando de manera activa.

## 1. ANTECEDENTES

La Dirección de Innovación y Transferencia de Tecnología (DITT), orienta su estrategias de trabajo dentro de su competencias a atender en las diversas condiciones agroecológica, socioeconómicas y culturales, los procesos de adaptación y validación las tecnologías promisorias; y, la transferencia de tecnología entendida como la transferencia sistemática de conocimiento en base a los resultados y avances tecnológicos, contribuyan a impulsar el desarrollo y crecimiento de los diversos sectores de la sociedad garantizando la eficiencia económica, competitividad, bienestar social y la conservación de recursos naturales del país, considerando; además, los procesos de entrenamiento, capacitación, licenciamiento y comercio de las tecnologías desarrolladas por el Instituto.

El Núcleo de Transferencia de Tecnología (NTT), de la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), es uno de los siete Núcleos de Transferencia a nivel nacional; que basa su gestión técnica - operativa a nivel local y a las zonas de intervención en las seis provincias de la región amazónica ecuatoriana, en el ámbito de desarrollar de manera coordinada con los Programas y Departamentos técnicos los procesos de validación de tecnologías promisorias, capacitación a técnicos, productores y estudiantes; y eventos de difusión que permitan dar a conocer a los diversos actores vinculados a las actividades agroproductivas. En el cumplimiento de las actividades establecidas en la plan operativa anual 2022 (POA), se destaca la gestión técnica del Núcleo que se coordinan desde la EECA y las dos granjas experimentales Palora y Domono, ubicadas en la provincia de Morona Santiago, apoyando y coordinando los diversos procesos y tener cobertura institucional en el sector centro –sur de la amazónica; sin embargo, es necesario destacar que no es suficientes, ya que desde el año 2018 con la supresión de las Unidades de Transferencia de Tecnologías la presencia institucional limitada, teniendo impactos negativos en los territorio y contribuye a la falta de seguimiento de actividades de investigación, validación de tecnologías y procesos de capacitación.

El Núcleo de Transferencia de Tecnología (NTT) de la EECA, en el marco de las competencias de la Dirección Transferencia, directrices y objetivos del Plan Estratégico Institucional 2018 - 2023 (I+D+i), para el 1er. Cuatrimestre del año 2022 las actividades locales y regionales corresponden a la ejecución de procesos de capacitación difusión y seguimiento y evaluación de ensayos y parcelas

de validación y adaptación de las tecnologías en cultivos perennes iniciadas en los años 2018 y 2019, 2020, 202, consideradas como actividades de arrastres, y las que se ejecutan durante el año 2022 especialmente en los rubros de: café y Cacao, Fruticultura, Ganadería, Forestería, Protección vegetal, Suelos y Aguas, Calidad de Alimentos y las Granjas experimentales.

Las actividades en los rubros de ciclo cortos (arroz, maní y maíz duro), las parcelas y ensayos de adaptación son ejecutadas de manera coordinada con los líderes de los programas de mejoramiento de las Estaciones Litoral Sur, Portoviejo y Pichilingue; responsabilidad asignada por la Dirección de la EECA al Ing. Joffre Chávez, que viene implementando ensayos y parcelas bajo la coordinación de la Dirección de Estación, encargados de la gestión, apoyo técnico, semillas y otros aportes.

## 2. OBJETIVO

El Núcleo de Transferencia de Tecnología de la EECA, orienta sus acciones en estricto apego a los objetivos institucionales y competencias de la Dirección de Transferencia como son:

- Proteger y vigilar los procesos y procedimientos relacionados con la protección de los derechos de propiedad intelectual en las investigaciones agropecuarias del sector público, estableciendo que el conocimiento, las tecnologías y metodologías generadas u obtenidas en el INIAP son de propiedad intelectual de instituto.
- Ajustar alternativas tecnológicas promisorias generadas en el INIAP y otras instituciones públicas y privadas en las diferentes condiciones agroecológicas, económicas y sociales de los agricultores, aportando al desarrollo de tecnologías relevantes y útiles para el sector agropecuario a nivel nacional.
- Transferir y difundir en forma sistemática las alternativas tecnológicas generadas por INIAP en los diferentes rubros.
- Capacitar a técnicos extensionistas, promotores agrícolas y estudiantes universitarios en las tecnologías generadas por INIAP para los diferentes cultivos priorizados, fortaleciendo el manejo y uso de metodologías participativas para procesos de transferencia tecnológica y extensión agropecuaria.

### 3. ANÁLISIS

#### 3.1 *PERSONAL DE TRANSFERENCIA*

El equipo técnico y de apoyo administrativo para el cumplimiento de las diferentes actividades de Transferencia, validación y capacitación planteada en el POA 2021 está integrado por las siguientes personas:

- Fabián Fernández Anchundía – Analista de Adaptación y eficiencia de Tecnología 2 de Estación Experimental
- Luis Vera – Trabajador agrícola – (NTT)
- Ing. Cristian Fabián Carvajal – Transferencista Morona Santiago (18 de marzo/2022). Proyecto FIASA.
- Ing. Luis Angamarca – Transferencista Zamora Chinchipe (5 de mayo/2022). Proyecto FIASA
- Joffre Manuel Chávez – Investigador agropecuario 2 (ciclo corto)

#### 3.2 *ACTIVIDADES PROPUESTAS EN EL POA 2022*

##### **PROYECTOS:**

- **GASTO CORRIENTE**
- **FIASA: FONDO DE INVESTIGACIÓN PARA LA AGROBIODIVERSIDAD, SEMILLAS Y AGRICULTURA SUSTENTABLE**
- **MUSÁCEA - COE: DESARROLLO DE AGROTECNOLOGÍAS COMO ESTRATEGIA ANTE LA AMENAZA DE ENFERMEDADES QUE AFECTEN LA PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR**

En el presente informe se presentan los avances y resultados alcanzados de las diversas actividades y por Componentes: Capacitación, Difusión de tecnología y validación correspondiente al periodo de avances del 1er. Cuatrimestre (enero – abril/2022), **relacionados a los proyectos de INVERSIÓN y FIASA**, este último inició sus actividades a partir del 18 de marzo del 2022; que de acuerdo a las directrices de ejecución corresponde a fortalecer las actividades que se ejecutan con fondos de inversión. Como acontecimiento importante del presente informe técnico de labores es

importante indicar las situaciones y novedades ocurridas como consecuencia de la pandemia por la COVID-19 que al menos en los dos primeros meses del año 2022 se continuaron cumpliendo las disposiciones del Gobierno Central, con el objetivo de precautelar la vida de la población y cumplimiento de las normas de bioseguridad; sin embargo las actividades se cumplieron de manera presencial; además, de las limitaciones en la adquisición de los insumos y materiales para la ejecución operativa. Bajo estas circunstancias, el equipo técnico del NTT, realizamos la gestión técnica y operativa con el objetivo de cumplir con la planificación operativa, especialmente lo relacionado a las actividades de seguimiento de validación y capacitación con apoyo y coordinación con otros actores locales. En el Cuadro 1, se expone en detalle las actividades planificadas y cumplidas hasta el cierre del informe.

**Cuadro. 1.** Productos/act, indicadores y porcentajes de cumplimiento abril/2022.

| Nº  | PRODUCTOS  | INDICADOR DE RESULTADO/ACTIVIDADES<br>Meta anuales 2022  | CUMPLIDO ACUMULADO<br>Enero – abril 2022  | TOTAL EJECUTADO | %   |
|-----|--|--|---|-----------------|-----|
| 1.1 | P1. Transferencia capacitación y Difusión de Tecnologías | 2 cursos de capacitación en los rubros: café, plátano, palma de aceite, cacao, chocolate, fertilización y nutrición. | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Curso: Producción y manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas". CEFA.</li> <li>•"Manejo integrado y biocontrol de la broca del grano y taladrador de la ramilla del cafeto",ENGIM</li> <li>•"Manejo integrado y biocontrol de la broca del grano y taladrador de la ramilla del cafeto" CEFA</li> <li>•"Producción y manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas", con CEFA".</li> <li>•"Producción y manejo</li> </ul> | 6               | 100 |

|     |  |   |   |     |     |
|-----|--|---|---|-----|-----|
|     |  |   | integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas" GAD Sucúa.<br>• "Poscosecha de cacao y elaboración de productos con valor agregado derivados del cacao", Asociación Juna Montalvo |     |     |
| 1.2 |  | 90 personas y técnicos capacitados del MAG, Agrocalidad, Promotores, universidades y otros actores                                  | personas (Técnicos y Promotores) capacitadas  | 193 | 100 |
| 1.3 |  | 1 plan de Transferencia de Tecnología.  | 2 propuestas borrador de planes de transferencia de tecnologías (café y cacao)  | 1   | 100 |
| 1.4 |  | 300 personas atendidas con capacitación por la estación y granjas experimentales  | 738 personas atendidas con capacitación por la Estación y las Granjas experimentales, en 25 diferentes eventos.   | 738 | 100 |
| 2.1 | P2. Evaluación del comportamiento agronómico, productivo y sanitario de 11 clones mejorados de cacao <i>Theobroma cacao</i> L., en la Región Amazónica | 3 ensayos en seguimiento y evaluación permanente en 3 localidades. (manejo y toma de datos de las variables sanitarias, productivas | 18 visitas de seguimiento de ensayos para la toma de datos de las variables sanitarias y productivas en las 3 localidades (GEP, Pacayacu, Río Negro).   | 3   | 100 |
| 3.1 | P3. Evaluación y difusión del  | 1 protocolo para parcelas de difusión (FASE III) de los clones seleccionados en las primeras fases                                  | 1 borrador de protocolo (falta terminar de elaborar hasta esperar nuevas disposiciones)   | 1   | 50  |

|     |   |   |   |    |     |
|-----|---|---|---|----|-----|
|     | comportamiento productivo, sanitario y calidad de clones mejorado de café robusta ( <i>Coffea canephora</i> ) en la Amazonía ecuatoriana                        | de la investigación - validación  |   |    |     |
| 3.2 |   | 1 ensayo en seguimiento y evaluación del ensayo de café robusta en la localidad de Sevilla - Cascales.                                  | 4 visitas de seguimiento de ensayos para la toma de datos de las variables sanitarias y productivas en la localidad de Sevilla. | 10 | 100 |
| 3.3 |   | 1 nueva parcela de difusión de los 4 genotipos de café robusta de mayor adaptabilidad sembrada  | 1 parcela de difusión de clones de café sembrada en la localidad de El Eno, Lago Agrio, Sucumbíos                               | 1  | 100 |
| 4.1 | P4. Adaptación y difusión del comportamiento productivo, sanitario y calidad de los genotipos (Híbridos y variedades) de café arábigo ( <i>Coffea arábica</i> ) | 1 protocolo para parcelas de difusión (FASE III) de los materiales seleccionados en las primeras fases de la investigación - validación | 1 borrador de protocolo (falta terminar de elaborar hasta esperar nuevas disposiciones)   | 1  | 50  |
| 4.2 |   | 1 nueva parcela de difusión de los 4 genotipos de café arábigo de mayor adaptabilidad sembrada  | 1 parcela de difusión de clones de café sembrada en la localidad de Domono, Morona, Morona Santiago                             | 1  | 100 |
| 5.1 | P5. Apoyo en el seguimiento, evaluación y manejo de 6 colecciones de descendencias y clones de cacao amazónicos   | 3 apoyo en las evaluaciones y seguimiento y manejo de 6 colecciones de descendencias y clones de cacao finos amazónicos                 | Apoyo en 4 evaluaciones, seguimiento y manejo de 6 colecciones de descendencias y clones de cacao finos amazónico, realizadas   | 3  | 100 |

### 3.3 DETALLE DE LAS ACTIVIDADES DE VALIDACIÓN EN EJECUCIÓN 2022

Las actividades de validación regional en ejecución que se encuentran vigentes durante el periodo enero – abril/2022, corresponden a las parcelas y ensayos de arrastre en los rubros de ciclo

perennes: cacao y café robusta que fueron sembradas por los años 2017 y 2018 y es necesario continuar realizando el seguimiento, evaluación y manejo con el propósito de cumplir el periodo de cultivo y generar la información necesaria que nos permita determinar, concluir y recomendar las tecnologías de manera confiable y que garantice a los productores su adopción. Además, durante este 1er. Cuatrimestre del 2022, en cumplimiento al plan del NTT se realizó la siembra de una nueva parcela de difusión con los 4 mejores genotipos de café arábigo y otra parcela de difusión con la siembra de los 4 mejores clones; en ambas tecnologías los materiales genéticos corresponden a los que tuvieron los mejores comportamientos de adaptación en la fase de multiambiente.

De igual manera, como parte de los trabajos que se ejecutan de manera coordinada con el Programa Nacional de Café y Cacao (PNCC), se continúa apoyando las actividades de seguimiento, mantenimiento y evaluación *in situ* de las múltiples variables en los ensayos y colecciones regionales de descendencias y clones de cacao finos amazónicos que fueron sembrados en los años 2016, 2019, 2020 y 2021 en las provincias de Zamora Chinchipe, Morona Santiago y Pastaza.

Con el propósito de evitar duplicidad en el registro y libros de campo con los datos la información de campo registradas en los ensayos y parcelas de las especies arábigo y robusta las lleva el Programa de Café y Cacao (PCC) de la EECA, los que de manera directa realizan la sistematización de la información y el análisis de las bases de datos, que les ha permitido disponer de los informes técnicos preliminares que desde el punto de vista agronómico, sanitaria y productiva seleccionaron los mejores varietales; pero, es importante indicar que el informe no está completo debido a que falta completar el análisis de calidad física y organoléptica de los cafés, lo que permitirá tomar decisiones respecto de los mejores genotipos de arábigo y clones de robusta y continuar las parcelas de difusión.

Las actividades de ciclo corto, en especial en los rubros arroz, maní y maíz los trabajos en el 1er. Cuatrimestre se vienen realizando bajo la responsabilidad del técnico asignado; cuyos avances y resultados son reportados de manera directa a la Dirección de la EECA, con el correspondiente informe técnico de avances. Con estos antecedentes los ensayos y parcelas de validación vigentes que se continúan evaluando de manera permanente en coordinación con los diferentes programas y departamentos se detallan en el Cuadro 2

**Cuadro 2.** Actividades de validación y difusión vigentes por responsable abril. 2022.

| Estación Experimental   | Responsable de la implementación | PARCELA/ACTIVIDAD   | UBICACIÓN        |  | Rubro        | ESTADO ABRIL. 2022  |
|---|----------------------------------|---|------------------|--|--------------|---|
|   |                                  |   | PROVINCIA        | CANTÓN   |              |   |
| CENTRAL DE LA AMAZONÍA  | Fabián Fernández                 | Parcela de difusión de genotipos de café arábigo resultante como promisorios. (actividades conjuntas con el PCC)  | Morona Santiago  | Palora   | Café Arábigo | Protocolo de la parcela por definir. Parcela de difusión de 4 genotipos de café arábigo en la Granja Domono sembrada, |
|   |                                  | Domono  |                  |  |              |   |
|   |                                  | Adaptación y productividad de clones mejorados de cacao. (actividades conjuntas PCC)  | Morona Santiago  | Palora - GEP   | Cacao        | Se continúa de manera permanente con el seguimiento, evaluación y manejo de los ensayos permanente en 3 localidades.  |
|   |                                  |   | Sucumbios        | Lago Agrio - Pacayacu  |              |   |
|   |                                  |   | Tungurahua       | Río Negro  |              |   |
|   |                                  | Adaptación de clones mejorados de café robusta. (actividades conjunta PCC)  | Sucumbios        | Lago Agrio - El Eno  | Café Robusta | Parcela de difusión de 4 clones de café robusta sembrada, Protocolo de difusión en elaboración                        |
|   |                                  |   | Sucumbios        | Cascales - Sevilla   |              | Se continúa de manera permanente en proce de evaluación, seguimiento y manejo en Sevilla                              |
|   |                                  | Proyecto MUSE (INIAP - CIRAD) Seguimiento, evaluación y manejo de colecciones de descendencias y clones de cacao finos aromáticos amazónicos (apoyo a la investigación PCC) | Zamora Chinchipe | El Pangui  | cacao        | Vigentes y en permanente seguimiento, manejo y evaluación   |
|   |                                  |   | Morona Santiago  | Tiwintza/Santiago  |              |   |
|   |                                  |   |                  | Tiwintza/San José  |              |   |
| Taisha/San José   |                                  |   |                  |  |              |   |
| Palora - GEP  |                                  |   |                  |  |              |   |
| Pastaza   | Pastaza/Kapawi                   |   |                  |  |              |   |
| 2 Parcelas de difusión de bancos forrajeros mixtos  | Pastaza                          | Pastaza/ Fátima   | pastos           | Vigentes, parcelas establecidas resultados de procesos de capacitación.  |              |   |
| 6 parcelas de rehabilitación de cacao mediante injerto para cambio de copa. (INIAP- CEFA) | Sucumbios, Orellana              | Lago Agrio/General Farfan, Dureno. Shushufindi /La Primavera. Loreto/Huaticocha,  | cacao            | Parcelas establecidas resultado de procesos de capacitación. En manejo y evaluación de las variables agronómica , sanitarias y productivas |              |   |

### 3.3.1 Adaptación del comportamiento productivo, sanitario y calidad de los genotipos (Híbridos y variedades) de café arábigo (*Coffea arábigo*) en las principales agroecosistemas cafetaleros de la Amazonía ecuatoriana (Fase 1).

#### Parcela de difusión de genotipos de café arábigo.

Como resultado de las actividades de investigación y validación de la fase I se seleccionaron los genotipos de mejor comportamiento sanitario, productivo y agronómico, con los que se iniciaron las actividades de reproducción de plántulas, que fueron destinadas a la siembra de la parcela nueva de Difusión de los 4 genotipos con mejor adaptación. La parcela se sembró en el mes de febrero del 2022 en la Granja Experimental Domono en una superficie de alrededor de 4000 metros cuadrado, distribuyendo a una distancia de siembra de 2 x 1.5 metros entre calle y entre plantas y fueron sembradas 300 plántulas por material, es decir, que fueron sembradas 1200 plantas en total.

En el caso particular de la parcela de difusión de café robusta las actividades de seguimiento y mantenimiento son lideradas por la Administración de la Granja y desde el 18 de abril del 2022, las actividades son compartidas con el nuevo técnico contratado por el proyecto FIASA. De igual manera esta actividad se continúa coordinando con el Prog. De Café y Cacao donde se tomarán datos más generales y de comprobación.

Además es importante hacer referencia que el lote de café donde se condujo la validación, se tomó la decisión de realizar una poda de rehabilitación, con el objetivo de recuperar la capacidad productiva de la parcela que había bajado de manera considerable debido al alto ataque de enfermedades foliares (roya y ojo de gallo) que contribuyeron a que las plantas se “palotearan”. La poda de rehabilitación de los dos lotes de café de Domono y Palora fueron rehabilitados a finales del año 2021 y para la fecha actual cuando han transcurrido alrededor de 10 meses, el estado es muy bueno, especialmente en la localidad de Domono, donde se ha constatado la primera floración y la existencia de granos en los genotipos de mayor precocidad.

Actualmente en términos generales en el rubro café arábigo, se dispone de dos parcelas de rehabilitación (correspondientes a los ensayos de validación) el Domono y Palora; adicionalmente, se cuenta con una parcela de difusión de café arábigo en la localidad de Domono, Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Ubicación de las parcelas de café arábigo abril. 2022

| LOCALIDAD                              | RESPONSABLE            | Aso/<br>PRODUCTOR | UBICACIÓN<br>GEOGRÁFICA<br>(COORDENADAS) |                      | m.s.<br>n.m | ESTADO                 |
|--|------------------------|-------------------|--|----------------------|-------------|------------------------|
| Morona Santiago, Palora, Palora *      | Ing. Fabián Fernández  | GEP               | -<br>1.6690800<br>0                      | -<br>77.963510<br>00 | 850         | Parcela de<br>recepa   |
| Morona Santiago, Macas, General Proaño | Ing. Cristin Carvajal  | GED               | 17M<br>0819735                           | UTM<br>9753452       | 1160        | Parcela de<br>recepa   |
| Morona Santiago,                       | Ing. Cristian Carvajal | GED               | 17M<br>0819735                           | UTM<br>9753452       | 1160        | Parcela de<br>difusión |

---

Morona,  
Domono

---

\*colección de arábigo

En la actualidad, puedo informar que las 2 parcelas de rehabilitación de café arábigo Domono y Palora, se encuentran en muy bien estado, agronómico y sanitario, gracias al aporte de los equipos técnicos de las granjas.



PARCELA REHABILITADA



NUEVA PARCELA DE DIFUSIÓN

### 3.3.2 Adaptación del comportamiento productivo, sanitario y calidad de clones mejorado de café robusta (*Coffea canephora*) en las principales agroecosistemas cafetaleros de la Amazonía ecuatoriana Fase 1 (establecimiento)

Actualmente en la Amazonía en el rubro de café robusta se ejecutan en coordinación con el PNCC, sólo un ensayo de adaptación de clones mejorados en la localidad de la parroquia Sevilla, del cantón Cascales, provincia de Sucumbíos, donde se siguen evaluando de manera permanente desde el 2019, al menos 18 ecotipos de clones de café robusta. Los datos y libros de campo son llevados por el PCC, con lo cual se evita la duplicidad de actividades.

El ensayo de Orellana localizado en la EECA, en la Joya de los Sachas, cuyas características especiales tienen dos fines: 1) ser una colección de 38 ecotipos; 2) evaluar su comportamiento y adaptación que desde el año 2016 se viene evaluando hasta el 2021, pero debido a que las plantas no se les aplicó manejo, se ha decidido con el programa realizar la poda de rehabilitación para recuperar su capacidad productiva. Actualmente al ensayo de adaptación que se conducía en la localidad de Domono, en el mes de enero 2022, se aplicó la rehabilitación y en la actualidad se aplica labores de selección de brotes, fertilización.

Con los datos obtenido de las evaluaciones de los ensayos regionales el Programa a elaborando un informe preliminar presentado en su reporte anual. Respecto al tema de los análisis de calidad del grano y organoléptica falta completar esa información. Con los antecedentes indicados, el ensayo localizado en la granja Domono, se aplicó la poda de rehabilitación en el mes de julio/2021, parcela que, mediante el apoyo directo de los compañeros de la granja en el manejo, mantenimiento se pretende recuperar la capacidad productiva y luego en la fase productiva tomar las muestras granos para los análisis de calidad y usar como parcelas de difusión para demostrar los beneficios de aplicar la tecnología.

**Parcela de difusión de café robusta.**

Como resultado de las actividades de investigación y validación de la fase I se seleccionaron los genotipos de mejor comportamiento sanitario, productivo y agronómico, con los que se iniciaron las actividades de reproducción de plántulas, que fueron destinadas a la siembra de la parcela nueva de Difusión de los 4 clones or adaptación. La parcela se sembró en el mes de marzo del 2022 en la finca del Sr. Hugo Domínguez en una superficie de alrededor de 4500 metros cuadrado, distribuidas a una distancia de siembra de 3 x 2,5 metros entre calle y entre plantas y fueron sembradas 150 plántulas por material, es decir, que fueron sembradas 200 plantas en total.

En el caso particular de la parcela de difusión de café robusta las actividades de seguimiento y mantenimiento son lideradas por Nucleo desde marzo del 2022 coordinado con el Prog. De Café y Cacao donde se tomarán datos más generales y de comprobación. Con el objetivo de informar el estado de las parcelas, el detalle se presenta en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Ubicación geográfica de las parcelas de café robusta, abril. 2022

| LOCALIDAD | RESPONS | Aso/PRODU | UBICACIÓN | m.s.n. | ESTADO |
|-----------|---------|-----------|-----------|--------|--------|
|-----------|---------|-----------|-----------|--------|--------|

| ABLE                                    | CTOR                      | GEOGRÁFICA<br>(COORDENADAS) | m              |                |      |                        |
|---|---------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|------|------------------------|
| Sucumbíos,<br>Cascales, Sevilla         | Ing. Fabián<br>Fernández  | Sr. Luis<br>Gavidia         | 18M<br>0262973 | UTM<br>0006052 | 371  | Activo Fase<br>I       |
| Sucumbíos,<br>Lago Agrio, El<br>Eno     | Ing. Fabián<br>Fernández  | Sr. Hugo<br>Domínguez       |                |                |      | Parcela de<br>Difusión |
| Morona<br>Santiago,<br>Macas,<br>Proaño | Ing. Cristian<br>Carvajal | GED                         | 17M<br>0819759 | UTM<br>9753510 | 1154 | Parcela de<br>recepa   |

Las imágenes que se detallan a continuación demuestran el estado actual de las parcelas en las localidades antes descritas.



Recepa Domono



Evaluación Sevilla



Parcela de difusión



Con el inicio de la gestión del POA del presente año 2022, alrededor del rubro café robusta se ha dispuesto la consecución de los Planes de Transferencia de Tecnologías en el cual se describen todas las actividades relacionadas: validación, Transferencia, capacitación y difusión. Anexo 1

### 3.3.3 Evaluación del comportamiento agronómico, productivo y sanitario de 11 clones mejorados de cacao (*Theobroma cacao.*), en los agroecosistemas cacaoteros de la Región amazónica.

Las actividades de validación en el rubro cacao (*Theobroma cacao*), que se vienen ejecutando en el 1er. Cuatrimestre del 2022, corresponden las labores de seguimiento, manejo y evaluación que también se ejecutan en coordinación a nivel Nacional con el Programa de Café y Cacao (PNCC). En la EECA, las actividades de manejo, seguimiento, evaluación y manejo de los libros de campo y bases de datos las lleva el Programa de café y cacao. Los ensayos se evalúan 11 clones de cacao que corresponden a los tratamientos, las unidades experimentales la conforman 10 plantas; la siembra fue realizada a 3 metros de calle por 3 metros entre plantas; es decir, a una densidad poblacional 1111 plantas / hectárea. Los ensayos se conducen en un Diseño de Bloque Completo al Azar, distribuidos en 3 repeticiones.

Las parcelas que en la actualidad están vigentes se localizan de manera regional en las diferentes zonas que de detallan en el Cuadro 5, y que se vienen llevando de buena manera con el apoyo de los Administradores de la granja; además del apoyo que desde el 18 de abril del presente año se cuenta con el apoyo del técnico contratado por el proyecto FIASA.

**Cuadro 5.** Ubicación de los ensayos de cacao, abril. 2022

| LOCALIDAD                       | RESPONSABLE           | Aso/PRODUCTOR            | UBICACIÓN GEOGRÁFICA (COORDENADAS) |               | m.s.n. m | ESTADO        |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| Morona Santiago, Palora, Palora | Ing. Fabián Fernández | GEP                      | 17M                                | UTM 9815209   | 852      | Activo FASE I |
| Tungurahua, Baños, Río Negro    | Ing. Fabián Fernández | Río Negro                | 17                                 | M UTM 9843833 | 1263     | Activo FASE I |
| Sucumbíos, Lago Agrio, Pacayacu | Ing. Fabián Fernández | Sr. Juan Carlos Barberán |                                    |               |          | Activo FAE I  |

En el rubro cacao, para la gestión operativa del 2022, alrededor, también se incluye la propuesta de considerar todas las actividades dentro de los Planes de Transferencia de Tecnologías en el cual se describen las actividades relacionadas: validación, Transferencia, capacitación y difusión. Anexo 1.



Como parte de los planes de transferencia en el rubro cacao, se ha incluyen 6 parcelas de rehabilitación de huertas de cacao de 5000 metros cuadrados, en la que se realizaron injertos de 6 genotipos de cacao, que fueron ejecutadas como resultado de procesos de capacitación (parcelas de aprendizaje) a técnicos y promotores en el norte de la Amazonía. En la actualidad, se continúa con el mantenimiento, seguimiento y evaluación con el objetivo de determinar el comportamiento de los materiales genéticos de cacao recomendados por INIAP frente a los materiales locales.

### **3.3.4 Evaluación de Descendencias de cacao finos aromáticos amazónicos, procedentes de las prospecciones realizadas en las provincias de Zamora Chinchipe y Morona Santiago, Proyecto INIAP – CIRAD - MUSE**

Entre las actividades de Investigación que se apoya de manera permanente por parte del NTT, como propuesta de generación de nuevas tecnologías son procesos continuos orientados al mejoramiento genético in situ, con el proyecto MUSE (INIAP \_ CIRAD) en el cual se conducen en la zona Sur de la Amazonía 6 colecciones de descendencias y de clones de cacao finos amazónicos de nuevas selecciones de material genético de cacao procedente de fincas tradicionales de alto valor genético finos aromáticos y de amplia perspectiva para los mercados. En este sentido el equipo técnico del NTT y el PNCC, realizamos de manera permanente actividades de seguimiento, manejo y evaluación, para lo cual en territorio contamos con el apoyo de varios centros educativos y actores como: las Unidades Educativa Ecuador Amazónico, Empresa AROMAZ – Zamora Chinchipe; Real

Audiencia de Quito, Jaime Roldos Aguilera y Los Ángeles – Morona Santiago, y Kapawi Lodge en Pastaza.

Con el material de cacao colectado en la nueva prospección realizadas en los años 2016 y 2019, en la que se pudieron identificar, caracterizar y coleccionar 73 árboles “élites” en la zona de El Pangui, Yantzata, Gualaquiza y en los cantones Taisha y Pastaza (Kapawi), se coleccionaron 72 nuevos materiales.

Además, es importante destacar que en la Granja Palora y en la EECA se cuenta con colecciones réplicas del material genético seleccionado bajo la responsabilidad del PCC de la EECA.

Las actividades realizadas por el Núcleo de Transferencia como apoyo al programa de Investigación corresponden a las acciones definidas institucionalmente de conformar equipos multidisciplinarios I+D+i y parte de los acuerdos del trabajo en los rubros café y cacao que se realizan a nivel nacional con el PNCC. Hasta el cierre del presente informe, las actividades se orientaron a 1) en las colecciones sembradas en el año 2017: seguimiento, capacitación a estudiantes y profesores, evaluación de la productividad, sanidad y variables agronómicas, 2) siembra y manejo de las colecciones de descendencia y clones las colecciones; cumpliéndose a respecto la siembra de las colecciones de clones en el Pangui, y San José de Morona; siembra de descendencia en Taisha y Kapawi.

Con el objetivo de garantizar el manejo, mantenimiento y evaluación del material genético que ya está en la fase de producción se realizó capacitación a los técnicos docentes, estudiantes y productores en el manejo de los croquis de campo y hojas de evaluación y el registro de las variables como parte de los acuerdos firmados. En el Cuadro 6, se presentan las localidades y ubicación de las colecciones de cacao establecidas a nivel regional.

**Cuadro 6.** Ensayos descendencia de cacao finos amazónicos, abril. 2022

| LOCALIDA<br>D                                      | RESPONS<br>ABLES                   | Aso/PRODU<br>CTOR               | UBICACIÓN<br>GEOGRÁFICA<br>(COORDENADAS) |   |                           | m.s.n.<br>m | ESTADO           |
|--|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---------------------------|-------------|------------------|
|  |                                    |                                 | Ed.                                      | M | UTM                       |             |                  |
| Zamora<br>Chinchipe, El<br>Pangui,<br>El<br>Pangui | Técnicos<br>Proy.<br>MUSE<br>INIAP | U.<br>Ecuador<br>-<br>Amazónico | 17                                       | M | UTM<br>0769798<br>9598262 | 778         | Vigente/2<br>017 |

|  |                           |                                |     |   |                     |     |              |
|--|---------------------------|--------------------------------|-----|---|---------------------|-----|--------------|
| Morona Santiago, Tiwintza, Santiago      | Técnicos Proy. MUSE INIAP | U. Ed. Jaime Rodos             | 18  | M | UTM 0166583 9661976 | 258 | Vigente/2017 |
| Morona Santiago, Tiwintza, San José      | Técnicos Proy. MUSE INIAP | U. Ed. Real Audiencia de Quito | 18  | M | UTM 0203738 9681618 | 195 | Vigente/2017 |
| Morona Santiago, Palora- GEP             | Técnicos Proy. MUSE INIAP | GE Palora                      | 18  | M | UTM 0170413 9815101 | 850 | Vigente/2017 |
| Orellana- Joya de los Sachas- San Carlos | Técnicos Proy. MUSE INIAP | EECA                           |     |   |                     |     | Vigente/2017 |
| Morona Santiago, Taisha, San José        | Técnicos Proy. MUSE INIAP | Colegio Los Angeles            | 18M |   | UTM 0220553 9735501 | 448 | Vigente/2019 |
| Pastaza, Pastaza, Kapawi                 | Técnicos Proy. MUSE INIAP | Sr. Luis Mukucham              | 18M |   | UTM 0295056 9719622 | 255 | Vigente/2019 |
| Orellana- Joya de los Sachas- San Carlos | Técnicos Proy. MUSE INIAP | EECA                           |     |   |                     |     | Vigente/2020 |



En el Cuadro 7, se presentan las localidades de ubicación de las colecciones de clones de cacao finos amazónicos.

**Cuadro 7.** Colecciones de clones de cacao finos Amazónicos, abril. 2022

| LOCALIDA<br>D                                 | RESPONS<br>ABLES                   | Aso/PRODU<br>CTOR     | UBICACIÓN<br>GEOGRÁFICA<br>(COORDENADAS) |   |                | m.s.n.<br>m | ESTADO           |
|---|------------------------------------|-----------------------|--|---|----------------|-------------|------------------|
|   |                                    |                       |  |   |                |             |                  |
| Orellana                                      | Técnicos<br>Proy.<br>MUSE<br>INIAP | EECA                  |  |   |                |             | Vigente/2<br>017 |
| Zamora<br>Chinchi,<br>Pangui,<br>El<br>Pangui | Técnicos<br>Proy.<br>MUSE<br>INIAP | San José de<br>Morona | 18<br>0203706                            | M | UTM<br>9681668 | 196         | Vigente<br>2020  |
| Morona<br>Santiago,<br>Tiwinza, San<br>José   | Técnicos<br>Proy.<br>MUSE<br>INIAP | EL Pangui             | 17<br>0769271                            | M | UTM<br>9599738 | 723         | Vigente<br>2020  |



### 3.4 DETALLE ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN.

#### 3.4.1 Cursos de capacitación, difusión.

Las actividades de capacitación a técnicos a través de la metodología de cursos puntuales planteados en el POA del 2022, para el periodo enero – abril fue de 3 cursos con una meta de capacitar a 90 técnicos y promotores; sin embargo, los resultados fueron de 193 técnicos y promotores capacitados. En este contexto en base a las directrices, disposiciones y oportunidades por cuestiones de la situación sanitaria por la COVID 19 y disposiciones del gobierno, los eventos se ejecutaron de manera presencial; en los temas y rubros demandados por los diversos actores

locales de la región amazónica. Mediante el desarrollo de los cursos en este 1er. Cuatrimestre se logró superar de manera muy amplia la meta propuesta con 193 en número de personas entre técnicos, productores, estudiantes de universidades y líderes de las asociaciones de Universidades y promotores de las organizaciones de productores y también del número de cursos (3), llegando a ejecutar 6 en el periodo al que se refiere el presente informe. Los cursos de capacitación ejecutados y el número de personas participantes se presentan en el Cuadro 8.

**Cuadro 8.** Cursos ejecutados y número de participantes, abril. 2022

| N°           |                       | TITULO DEL CURSO  | MODALIDAD  | N° DE PERSONAS CAPACITADAS |
|--------------|-----------------------|---|------------|----------------------------|
| 1            | 9 y 10 de feb/2022    | "Producción y manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas", con CEFA          | presencial | 20                         |
| 2            | 16 y 15 de feb/2022   | "Manejo integrado y biocontrol de la broca del grano y taladrador de la ramilla del cafeto", ENGIM                | presencial | 29                         |
| 3            | 17 de feb/2022        | "Manejo integrado y biocontrol de la broca del grano y taladrador de la ramilla del cafeto" CEFA                  | presencial | 20                         |
| 4            | 3 y 4 de marzo/2022   | "Producción y manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas", con CEFA          | presencial | 45                         |
| 5            | 8 de marzo/2022       | "Producción y manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas" GAD Sucúa          | presencial | 52                         |
| 6            | 21 y 22 de marzo/2022 | "Poscosecha de cacao y elaboración de productos con valor agregado derivados del cacao", Asociación Juna Montalvo | presencial | 27                         |
| <b>TOTAL</b> |                       |   |            | <b>193</b>                 |

### 3.4.2 Eventos de capacitación y personas atendidas por la EECA y Granjas Experimentales.

Esta actividad corresponde a los eventos de capacitación y personas atendidas en el periodo enero - abril del 2022 en la EECA y Granja Experimentales, bajo la coordinación del Núcleo, los Programas/Departamentos y las granjas Palora y Domono quienes, con el mejoramiento y retorno progresivo a las actividades presenciales, se cumplieron diversas actividades de capacitación que permitió tener resultados muy superiores a las metas propuestas.

En este sentido hasta abril del año 2022, se lograron ejecutaron 25 de eventos capacitaciones en diferentes metodologías como: Cursos, talleres, giras de observación visitas técnicas, reuniones, charlas y demostraciones prácticas, pasantías, dirigidas a diferentes grupos de técnicos, promotores, agricultores, estudiantes, logrando atender y capacitar a un total de 738 personas, adicionales a los 193 técnicos y promotores capacitados citados en el cuadro 8, eventos a técnicos.

En el Cuadro 9, se presenta un resumen del número de eventos de capacitación y difusión y el número de personas atendidas hasta el cierre del presente informe.

**Cuadro 9.** Resumen de personas capacitadas y atendidas. abril. 2022

| N°           | TIPO DE EVENTO                        | NÚMERO DE EVENTOS | N° DE PERSONAS ATENDIDAS Y CAPACITADAS |
|--------------|---------------------------------------|-------------------|--|
| 1            | Cursos, psasantíasn, Talleres, giras, | 25                | 738                                    |
| <b>TOTAL</b> |                                       | <b>25</b>         | <b>738</b>                             |



El detalle de los eventos de capacitación, difusión y el número de personas atendidas se presentan en el Cuadro 10.

**Cuadro 10.** Detalle de personas capacitadas y atendidas, abril. 2022

| No. | ESTACIÓN               | FECHA                 | TEMA   | NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN Y/O ORGANIZACIÓN   | EVENTO                             | Nº ASISTENTES | Coordinador  | Expositor (es)  |
|-----|------------------------|-----------------------|--|---|------------------------------------|---------------|--|---|
| 1   | Central de la Amazonia | 19/1/2022             | Gabinete provincial de Morona Santiago: plan de desarrollo productivo del MAG y su   | Gobernación, MAG, Agrocalidad, Ban Ecuador, INIAP, MAATE, MIBRO, IESS   | Reunión PRESENCIAL                 | 25            | Morona Santiago, Ing. Javier Chiquimarca               | Ing. Javier Chiquimarca   |
| 2   |                        | 8/2/2022              | Preparación de terreno y siembra participativa de la parcela de difusión de clones mejorados de café robusta con la organización | Organización APROCCE, GAD provincial de sucumbios, INIAP,   | Taller                             | 12            | Morona, ECU Sucumbiso, Lago Agrio El Eno, comunidad    | Ing. Fabián Fernández, Ings. Fabián Fernández, Cristian Subia             |
| 3   |                        | 9 y 10 de feb/2022    | "Producción y manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas", con CEFA                         | CEFA, GAD municipal de Shushufindi  | curso                              | 20            | Sucumbiso, Shushufindi-La Primavera                    | Ings. Fabián Fernández, Jimmy Pico  |
| 4   |                        | 14 de feb/2022        | Requerimientos sobre tecnologías de pastos y alimentación de ganado (banco forrajeros)   | Asociación San José de Pozul  | reunión                            | 22            | Sucumbios, Lago Agrio-Pacayacu-vía Puerto              | Ing. Fabián Fernández   |
| 5   |                        | 16 y 15 de feb/2022   | "Manejo integrado y biocontrol de la broca del grano y taladrador de la ramilla del café",                                       | ENGIM, Organizaciones Jatary y Wallakuri  | curso                              | 29            | Napo-Archidona-San Pablo                               | Ings. Fabián Fernández, Jimmy Pico  |
| 6   |                        | 16 de feb/2022        | Elaboración de mermeladas y AT con frutas de la zona del Chaco, U ed. El Chaco   | Unidad Ed. El Chaco   | curso                              | 21            | Napo- El Chaco- U. E. El Chaco                         | Ing. Armando Burbano Sra. Lenny Valverde                                  |
| 7   |                        | 17 de feb/2022        | "Manejo integrado y biocontrol de la broca del grano y taladrador de la ramilla del café"  | CEFA, Organización APROCCE, GAD provincial de Sucumbios   | curso                              | 20            | Sucumbiso, Lago Agrio El Eno, comunidad                | Ings. Fabián Fernández, Jimmy Pico  |
| 8   |                        | 3 de marzo/2022       | Proceso de preparación del proyecto de Parientes Silvestres, organizado por FAO  | FAO - GAD provincial de Napo  | Taller                             | 12            | Napo- Tena- Auditorio del GAD                          | Carlos Cabrera Proaño   |
| 9   |                        | 3 y 4 de marzo/2022   | "Producción y manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas", con CEFA                         | CEFA, GAD parroquial de La Nueva Troncal  | curso                              | 45            | Sucumbios, Cáscales - La Nueva Troncal                 | Ings. Fabián Fernández, Jimmy Pico  |
| 10  |                        | 8 de marzo/2022       | "Producción y manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en el biocontrol de plagas"                                   | GAD municipal de Sucúa  | curso                              | 52            | Morona Santiago, Sucúa- Huambi                         | Ing. Fabián Fernández,  |
| 11  |                        | 16 de marzo/2022      | Conocer la oferta tecnológica del INIAP en el rubro café robusta   | Proyecto FIEDS del GAD provincial de Sucumbios  | Gira de Observación                | 54            | Sucumbios - Cáscales- Sevilla                          | Ings. Fabián Fernández, Darío Calderón                                    |
| 12  |                        | 17 de marzo/2022      | Conocer los avances y resultados de las tecnologías generadas por la EECA  | Colegio Río Dashino   | Gira de Observación                | 30            | Orellana - Sacha San Carlos (EECA)                     | Ings. Fabián Fernández,   |
| 13  |                        | 17 de marzo/2022      | Socialización de parcela de adaptación de variedades de maíz forrajero y siembra participativa                                   | Asociación de productores San José de Pozul   | Reunión                            | 23            | Sucumbios- Lago Agrio - Pacayacu-                      | Ing. Carlos Congo   |
| 14  |                        | 18 de marzo/2022      | Conocer la oferta tecnológica del INIAP en el rubro cacao  | Proyecto FIEDS del GAD provincial de Sucumbios  | Gira de Observación                | 58            | Orellana - Sacha San Carlos                            | Ings. Fabián Fernández, Darío Calderón                                    |
| 15  |                        | 21 y 22 de marzo/2022 | "Postcosecha de cacao y elaboración de productos con valor agregado derivados del cacao"   | CEFA, Organización Pura Vida Chocolate - Juan Montalvo  | curso                              | 27            | Sucumbiso, Lago Agrio Pacayacu, organización Pura Vida | Ing. Armando Burbano Sra. Lenny Valverde                                  |
| 16  |                        | 29 de marzo/2022      | Implementación participativa de Banco de forraje y seguimiento parcela de maíz forrajero   | Asociación de productores San José de Pozul   | Taller                             | 23            | Sucumbios- Lago Agrio - Pacayacu-                      | Ing. Carlos Congo   |
| 17  |                        | 29 de marzo/2022      | Interpretación de análisis de suelos y dosificación de fertilizantes   | GAD parroquial de Sinaí   | Taller                             | 23            | Morona Santiago - Morona - Sinaí                       | Ing. Julio Macas  |
| 18  |                        | 30 de marzo/2022      | Interpretación de análisis de suelos y dosificación de fertilizantes   | Organización TAMARK   | Taller                             | 24            | Morona Santiago -                                      | Ing. Julio Macas  |
| 19  |                        | 30 de marzo/2022      | Socialización del proyecto Musácea en la Amazonia  | Líderes de organizaciones, cooperación, gobiernos descentralizados, técnicos y representantes de las instituciones del sector | Reunión                            | 73            | Orellana - Sacha San Carlos (EECA)                     | Dr. Antonio Bustamante, Ings. Fabián Fernández, Nelly Paredes, Jimmy Pico |
| 20  |                        | 5 de abril/2022       | Taller Grupo Chakra  | productores y organizaciones beneficiarias del proyecto ChakraPro Amazonía PNDU,  | taller                             | 45            | Napo - Tena- Talag - Shandia                           | Pro Amazonía PNDU, gef, GAD Napo  |
| 21  |                        | 12 de abril/2022      | Inducción medidas de bioseguridad ante la presencia de plagas del plátano "moko"   | Unidad Educativa Real Audiencia de Quito  | Taller                             | 10            | Morona Santiago Tiwintza -                             | Ing. Fabián Fernández,  |
| 22  |                        | 12 de abril/2022      |  |   | Taller                             | 24            |  | Ing. Jimmy Pico   |
| 23  |                        | 13 de abril/2022      |  |   | Taller                             | 23            |  | Ing. Jimmy Pico   |
| 24  |                        | 16 de abril/2022      | Reunión con actores y socios comerciales de la Organización Aso Sumaco   | Organización Aso Sumaco   | Reunión                            | 36            | Orellana - Loreto- Huiruno-                            | Agron. Wilson Yanez,  |
| 25  |                        | 20 de abril /2022     | Manejo y producción de cultivos cacao, café ganadería y pasto  | Unidad Educativa Parroquia Macuma   | Gira de Observación y capacitación | 13            | Morona Santiago - Morona - GE                          | Ing. Javier Chuquimarca   |
| 26  |                        | 21 de abril/2022      | "Importancia de los análisis químico de suelo y su aplicación en la nutrición del plátano  | CEFA y GAD municipal de Shushufindi   | Taller                             | 28            | Sucumbios Shushufindi - auditorio                      | Ings. Diego Barrazueta CEGA, Fabián Fernández                             |
| 27  |                        | 25 de abril/2022      | Manejo y Producción de cultivos de cacao, café y Pitahaya  | Estudiantes de la Unidad Educativa Real audiencia de Quito  | Gira de Observación y capacitación | 14            | Morona Santiago - Palora                               | Ing. Julio Macas  |
| 28  |                        | 26 de abril/2022      | Manejo y Producción de los cultivos de café y cacao  | Estudiantes del Colegio Río Dashino   | Taller                             | 23            | Sucumbios - Gonzalo Pizarro - Comunidad                | Ing. Fabián Fernández   |
| 29  |                        | 27 y 28 de abril/2022 | Inducción medidas de bioseguridad ante la presencia de plagas del plátano "moko"   | Productores beneficiarios del proyecto CEFA   | Taller                             | 16            | Sucumbios- Shushufindi El Eno                          | Ing. Fabián Fernández,  |
| 30  |                        | 28 de abril/2022      |  |   | Taller                             | 6             |  | Ing. Jimmy Pico   |
| 31  |                        | 28 de abril/2022      | Producción de forraje nutritivo a partir de los bancos pastos mixtos para mejorar la dieta alimenticia del ganado                | Asociación San José de Pozul  | Taller                             | 27            | Sucumbiso, Lago Agrio Pacayacu, organización Pura Vida | Ing. Carlos Congo   |
| 20  |                        |                       |  | <b>TOTAL</b>  |                                    | <b>858</b>    |  |   |

### 3.5 PRESUPUESTO ASIGNADO VS PRESUPUESTO EJECUTADO DICIEMBRE. 2022.

El presupuesto asignado para gastos operativos en el Núcleo fue destinado a la adquisición de insumos para las actividades de validación e investigación de los rubros de ciclo corto (arroz y maíz), que lleva bajo la responsabilidad del técnico asignado.

| Actividad | Presupuesto                |                            |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
|           | Presupuesto asignado<br>\$ | Presupuesto ejecutado (\$) |
| INVERSIÓN | 1252.10                    | 0,00                       |
| FIASA     | 4231.90                    | 0.00                       |

### 3.6. ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Con el objetivo de fortalecer los trabajos en territorio se realizaron acciones se basa en la formulación de acuerdos y compromisos con los actores locales, en este sentido durante los primeros meses del año, se firmó convenio con el GAD municipal de Orellana, CEFA y se dio continuidad a la vigencia de los contratos para actividades de validación con actores locales, Unidades Educativas Real Audiencia de Quito y Ecuador Amazónico y se insiste con las Unidades educativas, los Ángeles (Taisha), y Jaime Roldos Aguilera (Tiwinza, la necesidad de establecer esos acuerdos.

A través de los convenios de cooperación interinstitucional con el Gobierno Municipal de Orellana y con CEFA, se viene desde el área de Transferencia de tecnología apoyando en los procesos de implementación de Huertos orgánicos en la zona rural de cinco parroquias de Orellana.

Respecto del convenio con CEFA; además, de apoyar la logística y ejecución de diversos eventos de capacitación, actividades de desarrollo con productores y procesos de difusión de tecnologías, se implementan desde agosto del año 2020, seis parcelas de Rehabilitación de cacao a través de la metodología de cambio de copa por injertos, que se continúan de manera permanente en el seguimiento, mantenimiento y toma de datos; además, con el objetivo de difundir la tecnología de control biológico de la broca del café, plagas del plátano se apoyó en la gestión y acciones que

permitieron mejorar el equipamiento del Laboratorio de Protección vegetal para la reproducción del hongo *Beaveria bassisna* y *Trichoderma sp*; y la contratación de servicios de análisis de suelos para el proyecto de plátano que ejecuta CEFA en Sucumbíos.

### 3.7 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES CON OTROS PROGRAMAS Y DEPARTAMENTOS

El Núcleo de Transferencia de Tecnología, para el cumplimiento de sus actividades de capacitación, validación y difusión coordina y articula las actividades de manera permanente con los Programas y Departamentos de Investigación según el detalle que se expone en el Cuadro 11.

**Cuadro 11.** Coordinación con Programas y Departamentos de Investigación. 2022.

| ACTIVIDAD                                | RUBROS                 | PROGRAMA Y/O DEPARTAMENTO         | ESTACIÓN EXPERIEMETAL                                      |
|--|------------------------|-----------------------------------|--|
| VALIDACIÓN, TRANSFERENCIA Y CAPACITACIÓN | CAFÉ y CACAO           | Programa Nacional de Café y Cacao | Central de la Amazonía y Tropical Pichilingue, Litoral Sur |
|  | Pastos y silvopasturas | Programa de Ganadería             | Central de la Amazonía                                     |
|  | Varios                 | Granjas Exp. Palora y Domono      | Central de la Amazonía                                     |
|  | Fruticultura           | Programa de Fruticultura          | Central de la Amazonía                                     |
|  | Suelos                 | Departamento de suelos y Aguas    | Central de la Amazonía                                     |
|  | Manejo Integrado       | Departamento Protección Vegetal   | Central de la Amazonía                                     |
|  | Calidad de Alimentos   | Laboratorio                       | Central de la Amazonía                                     |
|  | Varios                 | Producción y Servicios            | Central de la Amazonía                                     |

#### 4 PROYECTO COE – MUSÁCEA:

#### DESARROLLO DE AGROTECNOLOGÍAS COMO ESTRATEGIA ANTE LA AMENAZA DE ENFERMEDADES QUE AFECTEN LA PRODUCCIÓN DE MUSÁCEAS EN EL ECUADOR

Las actividades asignadas al área de Transferencia de Tecnologías de la EECA para el proyecto de Musácea, se relaciona al Componente 5, **Fortalecer y actualizar planes para la difusión y**

**capacitación de agrotecnologías sostenibles en la producción de musáceas”,** que tienen como ejes de acción las provincias del norte de la Amazonía Sucumbíos, Orellana y Napo. Dentro del cual se plantea una distribución y cobertura de al menos 30 productores de musáceas en el rubro plátano, en los que se implementarán tecnologías innovadoras por el proyecto; con metas según el detalle del Cuadro 12.

**Cuadro 12.** Distribución de metas tecnologías innovadoras en plátano.

| <b>Provincias</b> | <b>Productores</b> |
|-------------------|--------------------|
| Orellana          | 11                 |
| Sucumbíos         | 12                 |
| Napo              | 7                  |
| <b>TOTAL</b>      | <b>30</b>          |

Respecto al área de producción de plátano que el proyecto pretende atender hace referencia a una superficie de alrededor de 2171 hectáreas de las cuales 510 Sucumbíos, 461 Orellana y 300 en la provincia de Napo.

Con estos antecedentes, el NTT en la EECA en conjunto con la Dirección de Innovación y Transferencia de Tecnología y los Núcleos de las Estaciones Experimentales, en el mes de febrero se definieron los POAs, cuyas actividades fueron definidas de acuerdo a situaciones muy particulares de los rubros de musáceas priorizados; en lo que respecta a la EECA le corresponde trabajar en los procesos de Transferencia en el rubro plátano y se coordina de manera directa con el NTT de la Estación Portoviejo.

Frente a las varias reuniones y análisis del proyecto, en el caso específico de la EECA el proyecto inicia los primeros días del mes de marzo (7 al 11 de marzo/2022) con una primera reunión presencial que se realizó en la Estación Experimental Tropical Pichilingue, con un curso de homologación de la metodología de ECAs y socialización de proyecto. En este sentido en la Amazonía el Núcleo en conjunto con el Departamento de Protección Vegetal, iniciamos los trabajos para ejecutar las actividades planificadas; cuyos avances y resultados se presentan a continuación:

### **A3. Implementación de Escuelas de campo en las principales zonas productoras de musáceas.**

De acuerdo a la programación del proyecto, los procesos de capacitación se orientan a procedimiento y metodologías de Escuelas de Campo (ECAs); sin embargo, en la lógica de realizar

bien los procesos es necesario iniciar con la implementación de otras actividades, como la selección de las zonas de intervención (ZI) y los grupos de interés (GI) que es precisamente en lo que el NTT se ha enfocado y se expondrá en el informe.

### ***A3.1. Curso de homologación de tecnología y metodologías de ECAs a técnicos del proyecto Musácea***

El evento con los equipos técnicos de las Estaciones del INIAP involucradas en la implementación del proyecto, se ejecutó en la Estación Experimental Tropical Pichilingue, durante los días 2 al 4 de marzo y desde el 7 al 11 del mismo mes del 2022. Cabe señalar que ha este evento asistí como parte del equipo técnico de la Estación Central de la Amazonía.

### ***A3.2. Identificación y Selección de zonas de intervención y grupos de interés***

Iniciando en territorio con la implementación de las actividades, corresponde la identificación y selección de las Zonas de Intervención (ZI), que en las condiciones de las tres provincias amazónicas Sucumbíos, Orellana y Napo, que por lo extenso del territorio, en el corto plazo (marzo a abril/2022) no resulta fácil, debido a que si bien el cultivo se encuentra presente en un alto porcentaje de los sistemas de producción, la mayoría de los cultivos son pequeñas extensiones que regularmente no superan la superficie de una hectárea, o simplemente se lo encuentra como cultivo asociados (temporal) o bien con plantas dispersas entre los cultivos de cacao y café. Con el trabajo multidisciplinario del equipo técnico de la EECA (investigación y Transferencia de tecnología), se ha logrado pre seleccionar a 10 zonas de intervención, dentro de las cuales se pretende en base a la información obtenidas con los dirigentes se organizarán 16 grupos sociales de interés (GSI), Cuadro 1

Cuadro 1. Zonas de intervención preseleccionadas por la EECA. abril 2022

| N° | PROVINCIA | CANTÓN             | PARROQUIA        | ZONA DE INTERVENCIÓN         | GRUPOS SOCIALES DE INTERÉS (GSI) | ACTOR VINCULADO               |
|----|-----------|--------------------|------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Sucumbíos | Shushufindi        | La Primavera     | Alma Lojana - la primavera   | 2                                | CEFA/GAD Shushufindi          |
| 2  | Sucumbíos | Shushufindi        | 7 de Julio       | 7 de Julio                   | 1                                | CEFA /GAD Shushufindi         |
| 3  | Sucumbíos | Cascales           | La Troncal       | La Nueva Troncal             | 3                                | CEFA/GAD parroquial La Trocal |
| 4  | Sucumbíos | Lago Agrio         | El Eno           | Comuna Kichwa Aksir          | 2                                | CEFA/ APROCCE                 |
| 5  | Sucumbíos | Lago Agrio         | General Farfán   | General Farfán (APROCEL)     | 1                                |                               |
| 6  | Orellana  | Joya de los Sachas | Rumipamba        | Rumipamba                    | 1                                | APROCCE                       |
| 7  | Orellana  | Joya de los Sachas | San Carlos       | Unión Manabita               | 2                                |                               |
| 8  | Orellana  | Loreto             | Puerto Murialdo  | Puerto Murialdo              | 2                                |                               |
| 9  | Napo      | Tena               | Misahualli Punta | Comuna Kichwa Pinibocana     | 1                                | Asociación Wiñak              |
| 10 | Napo      | Tena               | El Ahuano        | Org. de Mujeres Palanda Sisa | 1                                | Asociación Wiñak              |
|    |           |                    |                  |                              | 16                               |                               |

- ***Evento socialización del proyecto Musácea en la EECA con actores locales.***

El 30 de marzo del 2022, con el objetivo de dar a conocer los objetivos y resultados esperado del proyecto **“Desarrollo de agrotecnologías como estrategia ante la amenaza de enfermedades que afecten la producción de Musáceas en el Ecuador”**, con los diferentes actores, productores y líderes de organizaciones se realizó el evento de socialización; evento que se ejecutó en el auditorio de la EECA y se contó con la participación de 73 personas procedentes de las provincias de Sucumbíos, Orellana y Napo.

- ***Recorrido y visita de diagnóstico y observación por fincas de Sucumbíos Orellana y Napo.***

Entre el 28 de marzo y el 1 de abril del 2022, la delegación integrada por el Director del proyecto y los equipos técnicos de las Estaciones Experimentales Tropical Pichilingue, Santa Catalina y

Central de la Amazonía, se realizó recorrido por las diversas zonas que han sido preseleccionadas en las provincias de Napo, Orellana y Sucumbíos, con el objetivo de observar la presencia y afectación de las enfermedades en el plátano, ver los diferentes sistemas de producción bajo los que se está manejando a nivel de las comunas kichwa y fincas de productores mestizos y el equipo técnico de la tecnología 4.0 identifique las potenciales zonas para realizar los trabajos referentes al componente de su responsabilidad.

- ***Actividades Ejecutadas No Planificadas en el periodo (marzo abril)***

La EECA del INIAP líder en los procesos de Investigación, Transferencia de Tecnología y Servicios tecnológicos en la Amazonía, suscribió en agosto del 2021 el convenio de cooperación con el Comité Europeo para la Formación y la Agricultura (CEFA), que tiene entre sus objetivos “Mejorar las capacidades productivas con enfoque agroecológico, organizativo y comercial de Asociaciones de Productores de las cadenas de valor de plátano, yuca, café y cacao en la zona norte de la Amazonía ecuatoriana”, que se ejecuta en la provincia de Sucumbíos; en dicho propósito, se establece la elaboración e implementación de planes de transferencia de tecnología en manejo integrado de los cultivos de plátano, yuca, cacao y café en sistemas de producción diversificados.

En este sentido, el equipo técnico de la EECA (investigación, Transferencia y Servicios tecnológicos), con el aporte logístico de CEFA, entre los meses de febrero y abril del año 2022, ha ejecutado dos cursos de capacitación en los que participaron 64 personas entre técnicos, promotores y líderes de las comunas y organizaciones en temas de Producción y manejo Integrado del cultivo de plátano, con énfasis en la medidas de bioseguridad para controlar, prevenir el ataque de enfermedades como la conocida como “moko” y otras plagas que afectan al plátano.

La ejecución de las actividades de capacitación de manera indirecta facilitó de alguna manera para que el equipo técnico de la EECA identifique ciertas zonas y se fuera estableciendo nexos con los productores y actores para el proyecto musácea al que se hace referencia en el presente informe. Sin embargo, en la última reunión convocada por la DITT, para presentar los avances y limitaciones encontradas en los procesos se ejecución del proyecto, presentan las perspectivas a continuación:

## PERSPECTIVAS MUSÁCEA:

- ✓ Ejecutar las actividades de acuerdo al cronograma y lograr los resultados esperado
- ✓ Establecer alianzas y acuerdos orientados a mejorar la productividad y calidad de vida de las familias vinculadas a la producción de plátano.
- ✓ Continuar promoviendo la producción de plátano en la Amazonía bajo sistemas “chakra” orientados a la conservación de los RR NN y buscar oportunidades de mercado diferenciado.

Que los productores de plátano adopten las técnicas de prevención y control de las plagas del plátano “moko”, que los está afectando severamente.

Contar en los territorios con personal capacitado a través de las diferentes metodologías esté en condiciones de transferir los conocimientos a otros productores.

- ✓ Promover y lograr que los diversos actores públicos y privados de la cadena de producción del plátano se empoderen para minimizar el problema sanitario en el plátano.

## LIMITACIONES MUSÁCEA

- ✓ Averías y daños en el vehículo cedido por la Administración Técnica, no garantiza realizar recorridos en el área del proyecto
- ✓ No hay disponibilidad de combustible para la movilización en el cumplimiento de las actividades del proyecto
- ✓ Falta personal técnico, el actual es insuficiente para cubrir la zona de intervención y alcanzar los resultados propuestos en el proyecto.
- ✓ La asignación de actividades de carácter administrativo interfiere en el cumplimiento de las actividades programadas con los productores (desertan los agricultores)
- ✓ No hay disponibilidad de insumos agrícolas, herramientas y materiales para la ejecución de actividades de campo.

## 5 CONCLUSIONES:

1. Con la recuperación de la normalidad en las actividades laborales a consecuencia de la pandemia por COVID 19, el Núcleo de Transferencia de Tecnología desarrolló actividades de manera presencial y siguiendo las normas de bio seguridad.
2. El Núcleo de Transferencia de Tecnología, en el año 2022, frente a las restricciones por las medidas sanitarias por COVID 19 en los primeros meses, para llevar los ensayos coordina con actores locales (manejo, mantenimiento de los ensayos regionales).
3. Las actividades planificadas en el POA 2022, debido a las limitaciones presupuestarias y poca facilidad para las tareas regionales se han cumplido acorde a lo planificado.
4. El equipo técnico de Transferencia en coordinación con los P/D, realizan actividades de validación en base a las directrices institucionales I+D+i, conformando equipos multidisciplinarios para todas las acciones de Transferencia de Tecnología (Validación, Capacitación, Difusión y Propiedad intelectual)
5. Con el aporte del Proyecto FIASA, se dio prioridad a la contratación de dos técnicos transferencista para la provincia de Morona Santiago y Zamora Chinchipe, cuyas actividades iniciaron el 18 de marzo y el 5 de abril respectivamente, con lo cual se pretende fortalecer el trabajo en territorio.
6. El número de técnicos capacitado y personas atendidas fue superior al programado para el periodo lo cual cumple las expectativas de lo programado.

## 6 RECOMENDACIONES

1. Para obtener información y resultados confiables que garanticen a los beneficiarios el uso y aplicación de las tecnologías se debe garantizar y mejorar el presupuesto para los procesos de Transferencia de Tecnología.

2. A pesar de los esfuerzos de los técnicos en establecer acuerdos con los actores locales para fortalecer los trabajos de investigación, validación y transferencia, no son suficiente ya que se necesita persona especializada para la toma de datos.
3. En el ámbito del proyecto Musácea no se está cumpliendo lo que estaba previsto como es la contratación de un técnico para el NTT y apoyar las tareas del proyecto;
4. Las actividades del Proyecto Musácea frente a la no disponibilidad de personal técnico de apoyo para el área de Transferencia de tecnología es una carga adicional para el técnico del Núcleo.

## RESUMEN -CULTIVOS DE CICLO CORTO

### **Producto 1: Adaptación y eficiencia de variedades y líneas promisorias de arroz en la Amazonía norte.**

En el caso específico del norte de la región amazónica, debido a los cambios que sufre el sector petrolero, la actividad agropecuaria recobra importancia a través de la siembra de cultivos de ciclo corto y en el caso del arroz según la ESPAC, en la Provincia de Orellana en el año 2016 se sembraron 2.079 ha con una producción de 1.3 toneladas métricas por hectárea, del resto de provincias no existe información al respecto.

Las causas de los bajos rendimientos se puede mencionar: uso de variedades de bajo potencial productivo poco uso de semillas certificada, variedades con bajo nivel de tolerancia a enfermedades.

En el presente año se realizara la evaluación de 11 materiales promisorios, para esto se cuenta con un terreno en la provincia de Orellana cantón Francisco de Orellana predios del Colegio Padre Miguel gamboa. Para esto se ha realizado todo el proceso de preparación del terreno y la siembra se realizar en el segundo cuatrimestre del año.

### **Producto 2: Efecto de la rotación de cultivos de ciclo corto en su productividad y en la conservación del suelo bajo un sistema agroforestal, en el norte de la Amazonía ecuatoriana.**

En los últimos tiempo en la zona norte de la región amazónica en especial en la provincia de Orellana los productores de palma africana se han dedicado a la siembra de arroz, maíz y otros cultivos de ciclo corto en monocultivo con el uso de maquinarias arrasando con toda la flora presente en el área en especial en terrenos que antes fue sembrado de palma aceitera, lo que está ocasionando el uso de gran cantidad de pesticidas y fertilizantes químicos lo que va en dezmoro de la ley de la agenda de transformación productiva que dice que en la amazonia se debe producir bajo sistemas de producción sostenible.

La rotación de cultivos es una práctica que busca maximizar la productividad por unidad de superficie, optimizando el uso de los recursos. Consiste en la sucesión de diferentes cultivos en el mismo suelo a través del tiempo, la que influye en la producción de las plantas, afectando la fertilidad, la erosión, la microbiología y las propiedades físicas del suelo.

El propósito de la Estación Central de la Amazonia del INIAP es desarrollar alternativas sostenibles orientadas a la solución de las necesidades productivas de los agricultores.

En el primer cuatrimestre de este año en una superficie de aproximadamente 4 hectáreas se ha iniciado con la cuarta siembra en un sistema de rotación leguminosa (maní) con gramíneas (arroz, maíz)

## **Producto 1: Adaptación y eficiencia de variedades y líneas promisorias de arroz en la Amazonía norte.**

### Antecedentes

El arroz (*Oryza Sativa L.*) constituye uno de los principales cultivos de ciclo corto del Ecuador. Es un alimento de permanencia constante en la canasta alimenticia de nuestro pueblo. En el litoral, la superficie de siembra se estima que anualmente bordea las 400.000 has, con rendimientos promedios de 4.00 t/ha de arroz Paddy, rendimiento que en muchos casos no cubren los costos de producción.

En el caso específico del norte de la región amazónica, debido a los cambios que sufre el sector petrolero, la actividad agropecuaria recobra importancia a través de la siembra de cultivos de ciclo corto y en el caso del arroz según la ESPAC, en la Provincia de Orellana en el año 2016 se sembraron 2.079 ha con una producción de 1.3 toneladas métricas por hectárea, del resto de provincias no existe información al respecto. Según información de los productores el material de siembra de arroz y las tecnologías utilizadas corresponden a variedades introducidas desde el litoral ecuatoriano, promocionado por las diferentes casas comerciales.

Las causas de los bajos rendimientos se puede mencionar: uso de variedades de bajo potencial productivo con marcado deterioro genético, poco uso de semillas certificada, variedades con bajo nivel de tolerancia a enfermedades: como *Pyricularia oryzae* y al complejo de manchado de grano, y deficiente manejo agronómico (fertilización, densidades de siembra, manejo de insectos, malezas y enfermedades).

Por lo indicado es necesario entregar a los productores del país variedades resistentes a plagas y enfermedades, con buena calidad de grano tanto molinera como culinaria, que superen los rendimientos de las variedades actuales, para de esta manera satisfacer la presión de la demanda interna por una población en continuo crecimiento y propender al ingreso de divisas por medio de las exportaciones

### Justificación

El arroz (*Oryza Sativa L.*) constituye uno de los principales cultivos de ciclo corto del Ecuador. Es un alimento de permanencia constante en la canasta alimenticia de nuestro pueblo. En el litoral, la superficie de siembra se estima que anualmente bordea las 400.000 has, con rendimientos promedios de 4.00 t/ha de arroz Paddy, rendimiento que en muchos casos no cubren los costos de producción.

Las causas de los bajos rendimientos se puede mencionar: uso de variedades de bajo potencial productivo con marcado deterioro genético, poco uso de semillas certificada, variedades con bajo nivel de tolerancia a enfermedades: como *Pyricularia oryzae* y al complejo de manchado de grano, y deficiente manejo agronómico (fertilización, densidades de siembra, manejo de insectos, malezas y enfermedades).

Por lo indicado es necesario entregar a los productores del país variedades resistentes a plagas y enfermedades, con buena calidad de grano tanto molinera como culinaria, que superen los rendimientos de las variedades actuales, para de esta manera satisfacer la presión de la demanda interna por una población en continuo crecimiento y propender al ingreso de divisas por medio de las exportaciones

## Actividades realizadas

Se realizó un sondeo para determinar zonas en las que el suelo sea utilizado para el cultivo de arroz y posterior mente predisposición de facilitar el terreno y que tengan interés en la investigación. Las características y la apertura para establecer el ensayo se encontró en los predios del colegio Padre Miguel Gamboa en Puerto Francisco de Orellana y se coordinara con el área de agropecuaria los trabajos se realizaran con el apoyo de los estudiantes

La información geográfica del sitio se presenta en el siguiente cuadro:

| Provincia | Cantón                | Parroquia | Comunidad        | Coordenadas                 | Altitud  |
|-----------|-----------------------|-----------|------------------|-----------------------------|----------|
| Orellana  | Francisco de Orellana | Central   | Barrio Con Hogar | 0°28'00.8"S<br>76°58'53.7"W | 260 msnm |

### Muestreo del suelo

Siguiendo los procedimientos adecuados de muestreo se realizó esta actividad y posteriormente se ingresó las muestras al laboratorio para poder disponer de la información del contenido nutricional y de la textura del suelo.

### Preparación del suelo

La preparación consistió en 3 pases sucesivos de la rastra con un intervalo de 15 a 20 días con la finalidad de incorporar los restos de la cosecha anterior y al mismo tiempo mullir el suelo con la finalidad dar las condiciones óptimas para la germinación de la semilla.

### Trazado de ensayo

El tamaño de parcela (unidad experimental) utilizado es el estándar utilizado para arroz que es de 5 metros de largo por 1.8 metros de ancho, que nos da 9 m<sup>2</sup>.

Al disponer 0.5m entre tratamiento y 1 m entre repetición más 1 m de borde se requiere de 500 m<sup>2</sup> para el ensayo con tres repeticiones.

### Preparación de material de siembra

Los materiales promisorios son: GO-03742, GO-04173, GO-04172, GO-04171, GO-00904, GO-03600, FEDEARROZ 60, G0-01604, GO-04175, INIAP FL – 01.

La preparación consistió en pesar exactamente 90 gramos de semilla para cada uno de los tratamientos y mantener en fundas ya listas para siembra.

### Siembra

La siembra se programó para la última semana de abril pero las condiciones adversas (abundantes lluvias) fue un factor que no permitió su realización.

## Producto 2: Efecto de la rotación de cultivos de ciclo corto en su productividad y en la conservación del suelo bajo un sistema agroforestal, en el norte de la Amazonía ecuatoriana.

### Antecedentes

La Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) es una zona especial, reconocida en la Constitución Nacional vigente por la fragilidad de sus ecosistemas y por su condición de área altamente

biodiversa, incluyendo la diversidad étnica y cultural, que requiere de la aplicación de procesos productivos acordes con esta realidad (Nieto y Caicedo, 2012).

En los últimos tiempo en la zona norte de la región amazónica en especial en la provincia de Orellana los productores de palma africana se han dedicado a la siembra de arroz, maíz y otros cultivos de ciclo corto en monocultivo con el uso de maquinarias arrasando con toda la flora presente en el área en especial en terrenos que antes fue sembrado de palma aceitera, lo que está ocasionando el uso de gran cantidad de pesticidas y fertilizantes químicos lo que va en dezmero de la ley de la agenda de trasformación productiva que dice que en la amazonia se debe producir bajo sistemas de producción sostenible.

Los rendimientos se están viendo afectados por varias patologías que están siendo estimuladas por las variaciones climáticas y el uso de variedades susceptibles que están contribuyendo al aumento de incidencia y severidad de algunas enfermedades. Algunos patógenos de importancia corresponde al género *Bipolaris* spp., seguido de *Curvularia* spp., y *Sarocladium* spp.,

La rotación de cultivos es una práctica que busca maximizar la productividad por unidad de superficie, optimizando el uso de los recursos. Consiste en la sucesión de diferentes cultivos en el mismo suelo a través del tiempo, la que influye en la producción de las plantas, afectando la fertilidad, la erosión, la microbiología y las propiedades físicas del suelo. Las rotaciones son el medio primario para mantener la fertilidad del suelo, disminuyendo y controlando malezas, plagas y enfermedades en los sistemas agrícolas agroecológicos. (<https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/12/17/rotacion-de-cultivos-una-practica-agroecologica/>)

El INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) por medio su núcleo de Transferencia de Tecnología y Comunicación de la Estación Experimental Litoral Sur entrena a los productores de la zona de Montalvo en tecnología de rotación de cultivos de arroz con soya dentro de las 12.000 hectáreas de la zona, en la temporada de lluvia cultivan el arroz y con la humedad remanente siembran soya, pero por problemas presentados con ésta lo remplazaron por el maíz en la búsqueda de alternativas rentables, lo cual no fue recomendable pues las dos especies extraen el nitrógeno del suelo, además aumenta la producción de plagas, y en lo posterior amarillentan el arroz y merma la producción del mismo en un 20 a un 50 %. El INIAP sigue difundiendo para este sector la rotación de arroz con saya principalmente y de forma alterna el arroz con leguminosas (frijoles, garbanzos)

Las especies forestales son alternativas que mejoran la producción agropecuaria con manejo adecuado donde pueden desarrollar simultáneamente sin competir entre ellas, existen varios arreglos y uno de ellos es los sistemas en callejones donde los árboles se los siembra a ciertas distancias cada 25 30 metros en una o doble hileras y en el centro se siembra los cultivos y una de esas especies es el guayacán (*Tabebuia chrysantha*), es un árbol originario de la zona intertropical de América. Es común en toda la geografía ecuatoriana en el rango altitudinal de 200 a 1200 m.s.n.m. El Guayacán es un árbol de una media de 12 a 15 metros de altura, de tronco fuerte, compacto, recto, cilíndrico y de aproximadamente 60 centímetros de diámetro. Es considerado una de las maderas más duras y resistentes del continente americano; su corteza es de color marrón, negruzca y escamosa, su sistema radicular es grande y profundo; sus hojas son grandes con cinco

folíolos, de flores amarillas. Por su belleza se utiliza como ornamento en parques, jardines, calles y plazas. Su madera es apreciada para trabajos de carpintería, fabricación de muebles, decoraciones interiores y construcción en general. Pero esta especie es más valorada si no se tala, para que sea disfrutada por varias generaciones. Por sus características se lo utiliza en sistemas agroforestales y silvopastoriles por la calidad de madera.

Al cabo de 10 años de ser evaluado en la Estación Experimental Napo, el sistema agroforestal de cultivos en callejones, se ha comprobado que la adición de abono verde proveniente de las leguminosas arbustivas, estabilizó y mejoró las condiciones de fertilidad inicial del suelo, conservando su capacidad productiva, también estimuló a una mejor producción de los cultivos, entre un 40 y 50 % por otra parte, la aplicación del sistema de cultivos en callejones permite reducir en alrededor del 20 % la incidencia de malezas, bajando la utilización de mano de obra. Por otro lado en comparación con el monocultivo es el que mejor ingreso neto registro, superiores al 25% (Chávez y Escobar, 2003)

### Justificación

En la Amazonía la producción de cultivos transitorios tiene una gran restricción y se refiere a la fertilidad limitada de los suelos, a la poca disponibilidad de materia orgánica y a su pequeña capa arable, con poca aptitud para la producción de cultivos. Los cultivos transitorios en la RAE, deben manejarse bajo sistemas estrictos de rotación, periodos de descanso y recuperación, asociación de cultivos, que permita sortear las limitaciones de calidad de los suelos. La RAE, en general, tiene una muy limitada área con potencial de uso para agricultura de ciclo corto.

La justificación de la ocupación de áreas con otras aptitudes, para poner en cultivo con especies transitorias es la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria de la población, los principales cultivos transitorios de la RAE son: maíz, yuca y arroz. (Nieto y Caicedo, 2012).

El propósito de la Estación Central de la Amazonia del INIAP es desarrollar alternativas sostenibles orientadas a la solución de las necesidades productivas de los agricultores, promover la utilización de un sistema agroforestal con cultivos de ciclo corto utilizando las rotaciones gramíneas leguminosas, que influirá favorablemente en la productividad y el ambiente.

Los objetivos del presente trabajo son:

### Objetivo general

Determinar el efecto de la rotación de arroz, maíz y maní en su productividad y en la conservación del suelo bajo sistema agroforestal, en el norte de la Amazonía ecuatoriana.

### Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la rotación de cultivos sobre las variables productivas de maíz, arroz y maní en la provincia de Orellana.
- Evaluar el efecto de la rotación de cultivos sobre las variables sanitarias de arroz, maíz y maní en la provincia de Orellana.
- Evaluar el efecto de la rotación de cultivos sobre las variables de suelo en la provincia de Orellana.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

El presente trabajo de investigación se está realizando en la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) del INIAP, ubicada en la parroquia San Carlos, Cantón La Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, ubicado geográficamente a 00°21'31,2" Latitud Sur y 76°52'40,1" Longitud Occidental, con una altitud de 282 msnm.

Los tratamientos son: arroz monocultivo, maíz monocultivo, arroz rotación maní, maíz rotación maní.

El ensayo está dispuesto bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

### **Actividades realizadas en el ensayo en el periodo enero - abril**

#### Mantenimiento de plantas forestales

Durante el periodo del informe se efectuó 3 controles manuales de malezas con intervalos de 45 días, en las franjas de plantas forestales mediante el uso de guadaña y con machete en las coronas de las plantas para controlar principalmente las malezas gramíneas que son las que más proliferan.

#### Muestreo del suelo

Siguiendo los procedimientos adecuados de muestreo se realizó esta actividad, tomando 10 submuestras en cada una de las 12 parcelas que constituye el ensayo y posteriormente se ingresó las muestras al laboratorio para poder disponer de la información del contenido nutricional y de la textura del suelo.

#### Preparación del suelo

La preparación del suelo consistió en realizar tres pases de rastra con un periodo de diferencia de 20 días, con la finalidad de mullir y airear el suelo incorporar restos de malezas como aporte de materia orgánica, actividad que se realizó con el tractor agrícola que se dispone en la institución.

#### Cultivo de maíz

En el ensayo en el presente periodo correspondió sembrar 3 parcelas de maíz las mismas que tienen las siguientes dimensiones 24 m de ancho por 100 m de largo.

La siembra de maíz se realizó el día 20 de abril de forma mecanizada con maquinaria contratada, la distancia de surco de 80 cm y por planta 15 cm una semilla por sitio y un requerimiento de semilla de 1,7 fundas de 60.000 semillas la variedad sembrada fue la Dk 7088.

Inmediatamente después de la siembra se realizó la aplicación mecanizada del herbicida pendimethalin en una dosis de 2 litros por hectárea más un litro de gramoxone.

A los 8 días de la siembra se realizó aplicaciones del insecticida engeo (141 Tiametoxam + 106 Lambdacihalotrina) para el control de cogollero mediante la utilización de bombas manuales de mochila en una dosis de 250 cc por hectárea, se utilizó bombas manuales en razón de que la aplicación debe ser realizada directamente al cogollo de la planta.

A la siembra se aplicó el fertilizante completo 10 - 30 - 10 dosis de 4 quintales por hectárea, posteriormente a los 11 días después de la siembra se aplicó 2 quintales por ha de nitrato de amoni como fuente de nitrógeno se repetirá esto a los 30 días.

Cultivo de arroz.

Para la siembra del arroz se boleó la semilla mecánicamente, mediante el uso de una boleadora de semillas y fertilizantes incorporada al tractor agrícola con una proporción de 2 quintales de semilla por hectárea posteriormente se realizó un pase de rastra para cubrir la semilla y un pase de rodillo, esta se ejecutó el 09 de abril del 2022.

Para el control de malezas posterior a la siembra se aplicó el herbicida pendimethalin en una dosis de 3 litros por hectárea más un litro de gramoxone mediante el uso del tractor agrícola,

Para el control de insectos se aplicó mediante el sistema de aspersión del tractor agrícola del insecticida engeo (141 Tiametoxam + 106 Lambdacihalotrina) a los 10 días después de la siembra en una dosis de 250 cc por ha.

Para la fertilización antes de la siembra manualmente se boleó el fertilizante completo 10 - 30 -10 en un proporción de 4 quintales por hectárea.

ANEXO: FOTOS  
PREPARACIÓN DEL SUELO



PARCELAS DE MAÍZ



## GRANJA EXPERIMENTAL PALORA - RESUMEN DE ACTIVIDADES.

La Granja Experimental Palora (GEP), se encuentra en el cantón Palora, ubicada al noroccidente de la provincia de Morona Santiago, la GEP tiene como objetivo realizar actividades de investigación, validación, capacitación aplicada, producción y delegaciones institucionales, coordinadamente con los programas y departamentos de Estación Experimental Central de la Amazonía, para la implementación de tecnologías sustentables con una proyección hacia la agricultura limpia en cultivos como naranjilla, pitahaya bajo sistema agroforestal, cacao nacional, café arábigo, pastos y ganadería con un modelo de gestión de sistemas agropecuarios sostenibles y competitivos en los mercados nacionales e internacionales. Hasta la actualidad las actividades del primer cuatrimestre, enero – abril 2022, en investigación y validación se han enmarcado en cumplir cronológicamente con las evaluaciones biométricas agronómicas, sanitarias, productivas; en difusión, a dar seguimiento al establecimiento de parcelas con la tecnología de producción de pitahaya bajo sistema agroforestal y pitahaya injerta a productores Palorenses, así también, a productores ganaderos de bovinos con la tecnología de banco forrajero y silvopasturas en la parroquia Fátima y 10 de Agosto en la provincia de Pastaza; Se ha participado en reuniones como delegado de dirección como la mesa intersectorial de la pitahaya, donde se mostró a los participantes de diferentes ministerios y productores, los avances y las perspectivas de investigación en territorio, se ha coordinado acciones con GAD's Parroquiales Sinaí y Sevilla Don Bosco, para ejecutar capacitaciones en interpretación de análisis de suelos y elaboración del plan de fertilización; también se ha recibido la visita de Unidades Educativas y Asociaciones ganaderas a fin de conocer los procesos de investigación llevados en la GEP, en producción, se ha mantenido el lote ganadero con el fin de producir pie de cría. La presencia institucional en territorio ha permitido generar avances de investigación y un sustento técnico científico en la producción sostenible y agroecológica a la fuente principal de ingresos económicos y desarrollo social de la región.

## GRANJA EXPERIMENTAL PALORA



### EQUIPO DE TRABAJO

Julio César Macas

Maricela Zumba

Mauro Gullsqi

Rommel Silva

Edwin Gahona

Daniel Mosquera

Enrique Shakai

## 1. INTRODUCCIÓN

La Granja Experimental Palora (GEP) se encuentra en el cantón Palora, ubicada al noroccidente de la provincia de Morona Santiago, en la GEP se realiza trabajos de investigación y validación para la implementación de tecnologías sustentables con una proyección hacia la agricultura limpia en cultivos como naranjilla, pitahaya, cacao nacional, café arábigo, pastos y ganadería con un modelo de gestión de sistemas agrícolas sostenibles competitivos en los mercados nacionales e internacionales.

La principal fuente de ingresos económicos del cantón Palora es la ganadería, seguida de la agricultura, siendo el cultivo de la pitahaya que ha ido ganando territorio dentro de la zona, siendo un alrededor de 1382 hectáreas cultivadas, de las cuales 618 se encuentran en producción y 763 en desarrollo. El 60% se destina para exportación y el 40% para consumo interno. Además, se encuentran parcelas aisladas de cítricos, guanábana, cacao, naranjilla, plátano, yuca, etc. en pequeñas extinciones como para autoconsumo.

El cultivo de pitahaya tiene una importancia económica y social muy marcada en el cantón Palora, generando empleos directos que dinamizan la economía local. Se estima un promedio de 8 empleos por hectárea, en actividades de cosecha, limpiezas, controles fitosanitarios, etc y las hectáreas en producción son alrededor de 1300, se estima una producción de 10 a 15 TM por hectárea. Dentro de la distribución nacional de pitahaya Morona Santiago aporta con el 69% seguida por Guayas con el 16 %, la producción nacional del Ecuador de pitahaya se concentra en dos picos: 1. El 60% de la producción se concentra entre enero y marzo. 2. El 31% de producción se concentra entre octubre y diciembre y el 9% restante entre mayo y julio.

## 2. INVESTIGACIÓN

### **PI. Pitahaya bajos sistema agroforestal**

#### **Tema:**

Evaluación de los cambios físico químico en el desarrollo de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*) material Palora en la Granja Experimental Palora (GEP)

En la investigación se evalúan, puntos de maduración, propiedades organolépticas, grados brix y cambios físicos y químicos durante el crecimiento y maduración dentro de un sistema

agroforestal con hileras de 3 leguminosas flemingia (*Flemingia macrophylla*), poro (*Erythrina* sp) y gliricidia (*Gliricidia sepium*).

**Objetivos:**

**General:**

- Determinar el grado de madurez para cosechar la pitahaya (*Hylocereus megalanthus*), ecotipo Palora.

**Específicos:**

- Analizar los cambios físicos y químicos de la pitahaya en las distintas etapas de desarrollo de la planta.
- Definir el tiempo de maduración requerido para alcanzar la condición óptima de consumo.

**Actividades realizadas en el cuatrimestre enero - abril 2021 dentro del proyecto**

En la tabla 1 se detallan las actividades realizadas durante el primer cuatrimestre del año 202s, donde se refleja en el manejo agronómico y evaluaciones del sistema agroforestal. Las principales actividades son los controles fitosanitarios foliares y radiculares, toma de datos agronómicos, podas y aportes de leguminosas al sistema.

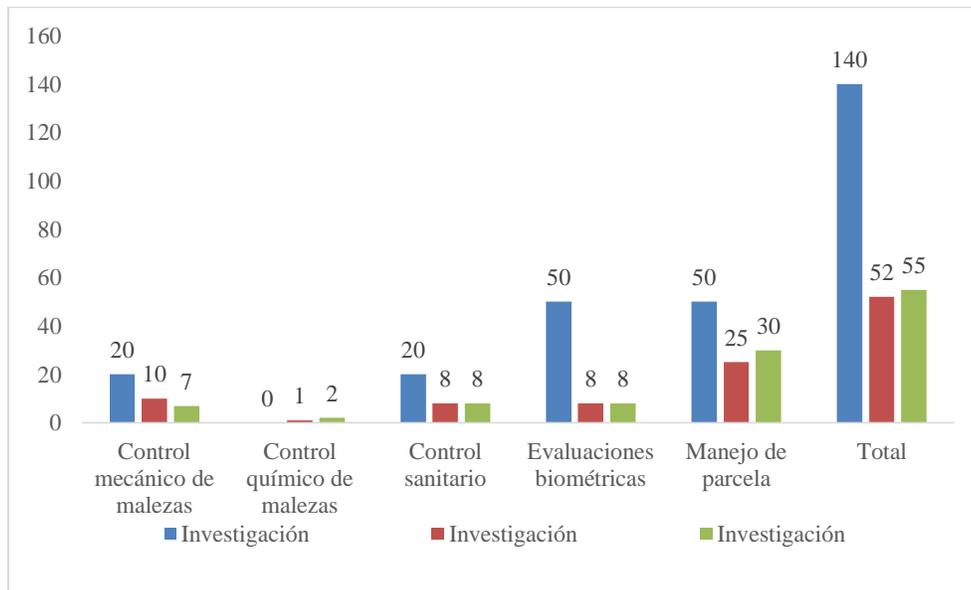
También se enmarca las actividades realizadas en los lotes recientemente instalados en pitahaya injerta y con tutores vivos.

**Tabla 1. Frecuencia y actividades desarrolladas en el cultivo de pitahaya bajo sistema agroforestal en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

| Actividades                 | Investigación |             |                  |
|-----------------------------|---------------|-------------|------------------|
|                             | Pitahaya SAF  | Pitahaya TV | Pitahaya Injerta |
| Control mecánico de malezas | 20            | 10          | 7                |
| Control químico de malezas  | 0             | 1           | 2                |
| Control sanitario           | 20            | 8           | 8                |
| Evaluaciones biométricas    | 50            | 8           | 8                |

|                   |     |    |    |
|-------------------|-----|----|----|
| Manejo de parcela | 50  | 25 | 30 |
| Total             | 140 | 52 | 55 |

En la gráfica 1 se detalla la asignación del personal destinado a las actividades habituales investigativas en el cultivo de pitahaya bajo sistema agroforestal, pitahaya injerta y en tutores vivos, donde se designó en el primer cuatrimestre 140, 52 y 55 jornales en actividades como, controles sanitarios foliares y radicales ocuparon, las evaluaciones agronómicas, que involucran producción, sanidad, sombra y producción.



Gráfica 1 detalle de jornales asignados a las parcelas de investigación de pitahaya bajo sistema agroforestal, pitahaya injerta y en tutores vivos.



**Figura 1. Registro fotográfico de las actividades realizadas en el lote de pitahaya bajo sistema agroforestal en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

## **VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA**

La Granja Experimental Palora ha venido constantemente trabajando lo diferentes departamentos, programas y unidad de Transferencia, en el manejo de los diferentes rubros que se maneja en la zona, de tal forma que la GEP está contribuyendo en una parte en los que es validación, y trasferencia de tecnología a los agricultores de la zona.

### **VALIDACIÓN**

#### **Pl. Café**

##### **Tema:**

Validación de variedades de café arábigo (*Coffea arábica*)

##### **Objetivos:**

General:

- Conocer el comportamiento multi local de variedades de café arábigo para identificar los genotipos que mejor se adapten a cada localidad.

Específicos:

- Establecimiento de Ensayos con café arábigo en las condiciones del Cantón Palora

Este Proyecto está bajo la dirección de la Ing. Cristian Subía responsable del Departamento de Café y Cacao, con colaboración de departamento de transferencia de tecnología de la EECA y la Granja Experimental Palora.

### Actividades realizadas en el cuatrimestre enero - abril 2022 dentro del proyecto

En la tabla 2 se presenta las actividades realizadas en el lote de validación, las actividades realizadas entre, podas y mantenimiento agronómico para la recuperación del lote se invirtió 19 días.

**Tabla 2. Frecuencia y actividades desarrolladas en el cultivo de café en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

| Actividades                 | Frecuencia | Días empleados | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|----------------|------------|
| Control mecánico de malezas | 1          | 4              | 21%        |
| Control químico de malezas  | 2          | 1              | 5%         |
| Control sanitario           | 4          | 4              | 21%        |
| Evaluaciones biométricas    | 4          | 0              | 0%         |
| Manejo de parcela           | 4          | 10             | 53%        |
| Total                       |            | 19             | 100%       |

En la tabla 2 se presenta las actividades expresadas en porcentaje con respecto al tiempo de labores utilizado en el ensayo de validación, donde invirtió 19 días. La principal labor



incurrió en la recuperación y rejuvenecimiento de la plantación mediante resepa con un 53%.

**Figura 2. Registro fotográfico de las actividades realizadas en el lote de pitahaya bajo sistema agroforestal en tutores vivos en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

## **P2. Cacao clones**

### **Tema:**

Evaluación del comportamiento agronómico, productivo y sanitario de 10 clones mejorados de cacao (*Theobroma cacao* L), en los agro ecosistemas cacaoteros de la región amazónica

### **Objetivos:**

#### **General:**

- Seleccionar y difundir clones de cacao nacional *Theobroma cacao* L, de alto potencial productivo adaptados a los principales agro ecosistemas cacaoteros de la Amazonia ecuatoriana.

#### **Específicos**

- Determinar el comportamiento agronómico, fitosanitario y productivo de 10 nuevos clones de cacao nacional seleccionados por la EECA, en 3 zonas agro ecológicas de la Amazonia ecuatoriana, provincia de Orellana y Sucumbíos.
- Seleccionar los clones con mayor adaptación a las zonas agroecológicas.
- Difundir la información sobre el comportamiento y uso de los clones de cacao nacional y apoyar en el establecimiento de jardines clonales.

#### **Actividades realizadas en el cuatrimestre dentro del proyecto:**

En la tabla 3 presentamos las actividades realizadas en el lote de validación, las actividades realizadas entre controles de malezas, evaluaciones sanitarias y de producción se invirtió 29 días.

**Tabla 3. Frecuencia y actividades desarrolladas en el cultivo de clones de cacao en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

| Actividades                 | Días empleados | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|
| Control mecánico de malezas | 4              | 4          | 14%        |
| Control químico de malezas  | 1              | 1          | 3%         |
| Control sanitario           | 4              | 2          | 14%        |
| Evaluaciones biométricas    | 12             | 6          | 41%        |
| Manejo de parcela           | 8              | 8          | 28%        |
| Total                       | 29             |            | 100%       |



**Figura 3. Registro fotográfico de las actividades realizadas en el lote validación de clones de cacao en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

### **P3. Cacao híbrido**

En la parcela de conservación cacao híbridos provenientes del cantón Pangui se realizaron labores de control sanitarios, evaluaciones de producción y sanitarias, en la parcela se invirtió 22 días laborables como se detallan en la tabla 4.

**Tabla 4. Frecuencia y actividades desarrolladas en el cultivo de híbridos de cacao en el cuatrimestre enero - abril 2021 en la GEP.**

| Actividades                 | Días empleados | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|
| Control mecánico de malezas | 4              | 4          | 18,18%     |
| Control químico de malezas  | 2              | 1          | 9,09%      |
| Control sanitario           | 4              | 4          | 18,18%     |
| Evaluaciones biométricas    | 8              | 4          | 36,36%     |

|                   |    |   |         |
|-------------------|----|---|---------|
| Manejo de parcela | 4  | 4 | 18,18%  |
| Total             | 22 |   | 100,00% |



**Figura 4. Registro fotográfico de las actividades realizadas en el lote validación de híbridos de cacao en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

## **PRODUCCIÓN.**

### **P1. Cacao**

#### **Tema:**

Comportamiento agronómico de clones de Cacao tipo Nacional finos y de Aroma (EET 48 - EET 95 - EET 96 - EET 103).

La GEP mantiene un jardín clonal con 450 plantas de los cuatro clones de cacao representativos y recomendados para la Amazonia Sur del país según el Programa Nacional de Cacao del INIAP (EET 48 - EET 95 - EET 96 - EET 103) donde se evaluó la adaptación de estos materiales a las condiciones ambientales de la zona de acción de la Granja.

**Actividades realizadas en el cuatrimestre enero - abril 2021 dentro del proyecto**

Como se detalla en la tabla 5 se evidencia las actividades realizadas en el lote de producción, donde se ha intervenido con podas sanitarias, vegetativas, fertilización, y controles sanitarios con el fin de recuperar la producción la cual ha disminuido en un 90% durante el año 2020 y 2021. Tras las labores de manejo agronómico se espera el incremento productivo.

**Tabla 5. Frecuencia y actividades desarrolladas en el cultivo de híbridos de cacao en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

| Actividades                 | Días empleados | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|----------------|------------|------------|
| Control mecánico de malezas | 4              | 4          | 40,00%     |
| Control químico de malezas  | 0              | 1          | 0,00%      |
| Control sanitario           | 3              | 4          | 30,00%     |
| Evaluaciones biométricas    | 0              | 4          | 0,00%      |
| Manejo de parcela           | 3              | 4          | 30,00%     |
| Total                       |                | 10         | 100,00%    |



**Figura 5. Registro fotográfico de las actividades realizadas en el lote validación de híbridos de cacao en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

**P2. Ganadería y pasturas**

**Actividades realizadas en el cuatrimestre enero - abril 2022 dentro del proyecto**

- Se ha generados fichas clínicas del hato ganadero, donde se ha registrado la sanidad, nutrición, fertilidad y reproducción.
- Se espera 2 nacimientos, gestión 2021
- Se cumplido con los controles sanitarios de parásitos internos y externos
- Se suplementado nutricionalmente con sales minerales

Actualmente se debe implementar con carácter imperativo 1000 estacas de nacederos para establecer cerca viva.



**Figura 6. Registro fotográfico de las actividades realizadas en la ganadería y pasturas en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

## ADMINISTRACIÓN

### **P1. Visita a la GEP de ganaderos de la parroquia 10 de Agosto, Puyo**

Se recibió a productores ganaderos interesados en conocer la tecnología ade banco forrajero con el fin de implementar en sus propiedades esta alternativa de producción de pasturas



**Figura 7. Registro fotográfico de las actividades administrativas en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**



**P2. Capacitación en interpretación y plan de fertilización a productores de caña de azúcar de la parroquia Sinaí y de la asociación TAMARAK de la parroquia Sevilla don Bosco**

Se capacitó a productores en el tema de interpretación de los resultados del análisis químico de suelo y en la elaboración de su plan de fertilización, para ejecutar una adecuada gestión de la fertilidad del suelo, en los cultivos de caña de azúcar, yuca y plátano.



**Figura 8. Registro fotográfico de las actividades administrativas en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.P3. Establecimiento de nuevas parcelas**

Al identificar las necesidades de investigación a través del proyecto FIASA, se inició un proceso de preparación de 900 injertos de pitahaya para establecer parcelas de validación, en propiedades de productores del cantón Palora, como Norman Faican, Noemí Ortiz, Cesar Delgado, Jairo Tipán



Dirección:

Cantón Joya de los Sachas, Orellana.

Teléfono:

(593 6) 3700 000 - 19 www.iniap.gob.ec

**Figura 9. Registro fotográfico de las actividades administrativas en el cuatrimestre enero - abril 2021 en la GEP.**

**P4. Asistencia de reunión de la mesa técnica de la pitahaya**

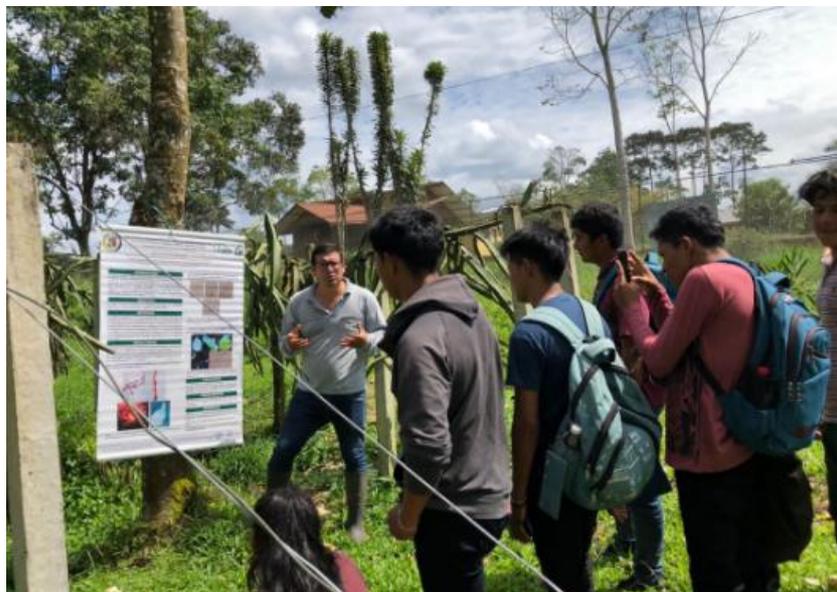
Convocada por la Sub secretaria de comercio de MAG, se participó con un stand dando a conocer las actividades de investigación y validación ejecutadas en la GEP,



**Figura 10. Registro fotográfico de las actividades administrativas en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

**P5. Visita de estudiantes de bachillerato.**

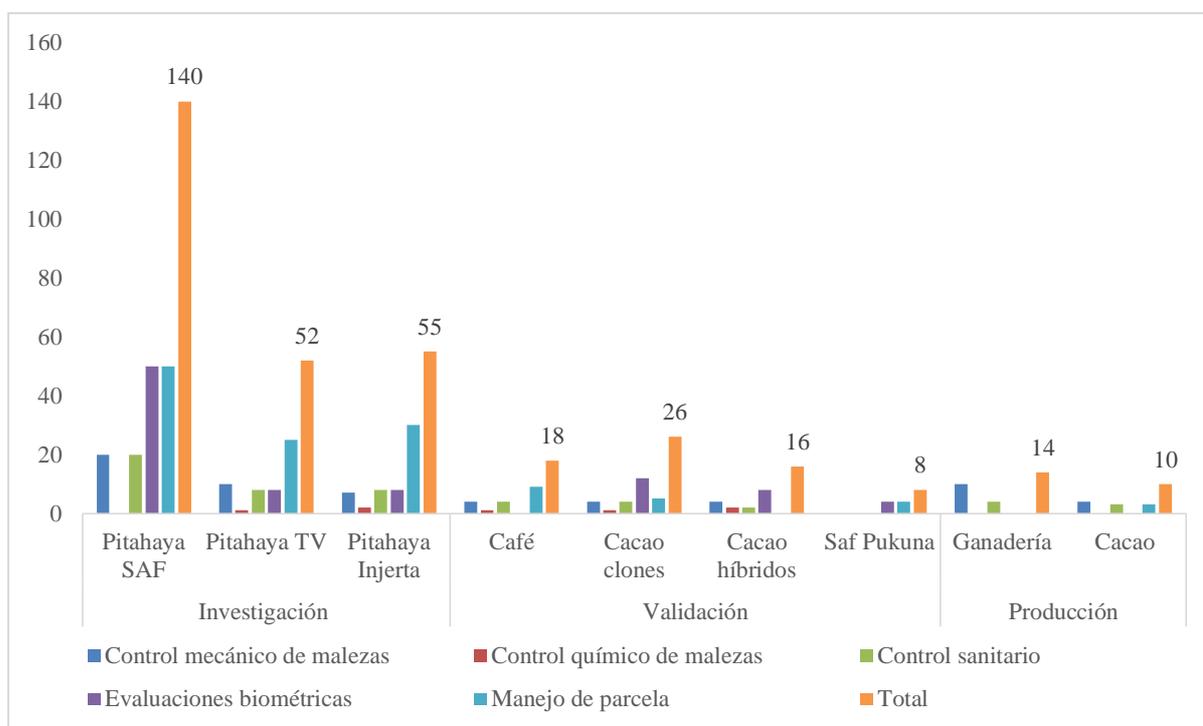
Se recibió la visita de estudiantes de la UE Real Audiencia de Quito, donde se les dio a conocer los avances de investigación en café, cacao, pitahaya.



**Figura 11. Registro fotográfico de las actividades administrativas en el cuatrimestre enero - abril 2022 en la GEP.**

## LA ASIGNACIÓN DE PERSONAL

En la gráfica 2 se observa la asignación de personal en días laborados de acuerdo a la actividad agronómica, despuesto en el primer cuatrimestre, para los procesos de investigación y validación.



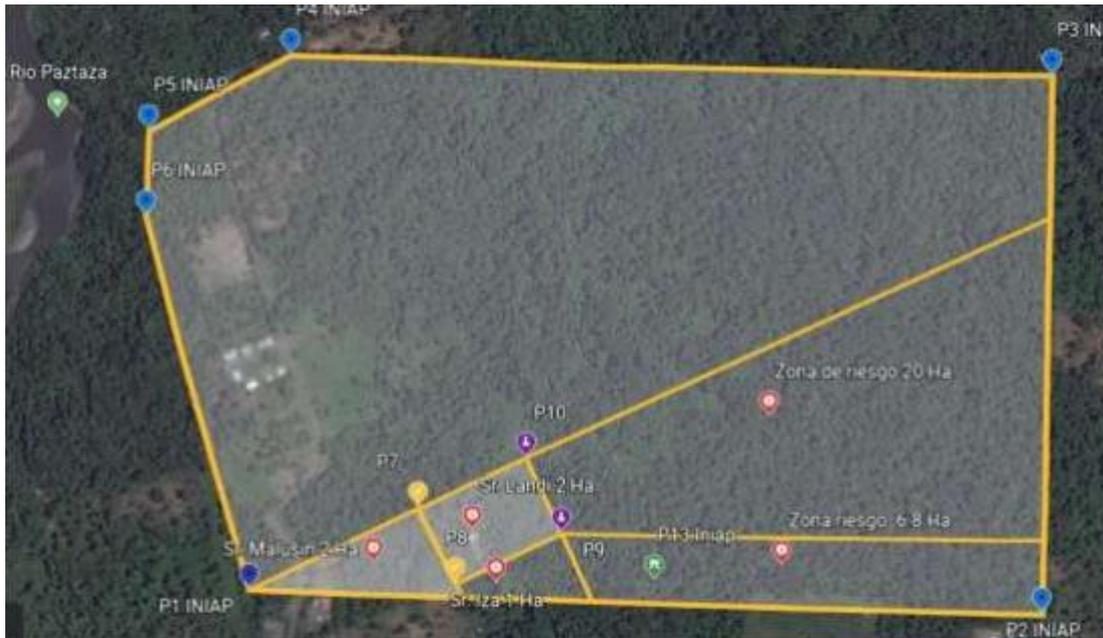
**Gráfica 2. Asignación de personal en los procesos de investigación y validación de la GEP**

## LINDERACIÓN

Con fecha 20 de mayo del 2021 mediante Zimbra el Administrador de la GEP Ing. Julio Macas informa al director de la EECA Ing. Carlos Caicedo En sobre la sensible y el alto riesgo de invasión del lado SUR de la GEP adjunta antecedentes, Informe 001 y un gráfico de los límites tomas con GPS. Con Memorando Nro. INIAP-EECA\_PAL-2021-0033-MEM del 27 de mayo del 2021 el Administrador Ing. Julio Macas Informa: Que en un recorrido realizado por los linderos de la GEP se evidenciaron novedades en cuanto a posibles invasiones. Al identificar este tema sensible y de alto riesgo de invasión, adjunto un antecedente de las gestiones realizadas anteriormente y una imagen satelital que revela



Las áreas comprometidas en la actualidad y las posibles áreas en supuesto peligro de invasión futura.



**Figura 1. Puntos coordenados en supuesta invasión de la GEP**

Mediante Memorando Nro. INIAP-EECA\_DIR-2021-0804-MEM, de fecha 11 de agosto del 2021, El Director de la EECA Ing. Carlos Caicedo solicita a Asesoría Jurídica de INIAP, apoyo jurídico institucional con la finalidad de evitar posibles invasiones en la Granja Experimental Palora de la Estación Experimental Central de la Amazonia, mismos que responden con Memorando Nro. INIAPDAJ-2021-0252-MEM de fecha 18 de agosto del 2021 lo siguiente: Por medio del presente y de conformidad a lo señalado se sugiere a la Estación Experimental de la Amazonia solicitar a la Dirección Distrital del Ministerio de Agricultura y Ganadería, apoyo técnico a fin de determinar los linderos y medidas del lote de terreno en mención con la elaboración del respectivo levantamiento planimétrico e informe de linderos de la Granja Palora. Con fecha 24 de agosto del 2021, el Director de la EECA mediante Oficio Nro. INIAP-EECA\_DIR2021-0058-OF, se realiza la solicitud al Señor Ingeniero, Carlos Aurelio Quezada Saeteros Director Distrital Morona Santiago el Apoyo Técnico, para la realizar del levantamiento planimétrico de determinación de linderos y medidas del lote terreno e informe respectivo de la Granja Experimental Palora (GEP-INIAP). Con respuesta negativa por no contar con técnicos para desarrollar la actividad. Con Oficio N° INIAP/GEP-002 de fecha 10 de septiembre del 2021, se solicita al Alcalde del cantón Palora el apoyo con la estación y equipos técnicos necesarios para realizar el levantamiento planimétrico del área de la Granja Experimental Palora de INIAP,

El mismo que recibimos una respuesta positiva y nos ayuda con el Técnico Topógrafo y su equipo de GPS de alta precisión, esta actividad se realizó el día martes 23 de noviembre del 2021 con el apoyo de Carlos Villavicencio Topógrafo del GADM Palora, Administrador GEP Ing. Julio Macas, Lic. Maricela Zumba Asistente GEP, Daniel Mosquera, Rommel Silva Trabajadores de la GEP conjuntamente Francisco Tamayo, Lupe Cárdenas.

Actualmente el técnico municipal ya no labora en la institución y el municipio no emitió informe alguno sobre esta actividad. Con fecha 28 de enero del 2022, mediante Zimbra el Ing. Julio Macas Administrador Informa al Director de la EECA Ing. Carlos Caicedo: Me permito informar que el 23 de noviembre del 2021, realizamos un recorrido por los linderos de la GEP con el Sr. Francisco Tamayo, Manuel Iza, Sra. Dolores Landi, y Guadalupe Cárdenas y el técnico municipal Carlos Villavicencio, con finalidad de tomar puntos GPS por los linderos, Actualmente el técnico municipal ya no labora en la institución y el municipio no emitió informe alguno sobre esta actividad. En territorio existe ya una inconformidad por parte del vecino Galo Malusin el cual ha tomado acciones legales más no cuenta con una denuncia formal por parte de INIAP para poder iniciar su proceso contra el vendedor de las tierras supuestas de invasión. Solicito cordialmente se dé seguimiento legal a dicho inconveniente, ya que el tiempo pasa y se agrava la situación como administrador me permito informar hemos solicitado la intervención del MAG MS y al municipio de Palora con respuesta negativa a la acción del levantamiento planimétrico de la Granja tomando en cuenta escrituras originales. El 09 de febrero del 2021 con Memorando Nro. INIAP-DAJ-2022-0035-MEM, Asesoría jurídica solicita documentos legales de la GEP previo a presentar una acción legal correspondiente, el cual se da respuesta el 17 de febrero del 2022 con Memorando Nro. INIAP-EECA\_PAL-2022-0022-MEM.

## RESUMEN - GRANJA EXPERIMENTAL DOMONO

La Granja Experimental Domono en el primer cuatrimestre ha desarrollado actividades que van acorde a cumplir con los objetivos propuestos en el POA, como son el de evaluar y conservar los diferentes ensayos de investigación, entre los clones e híbridos de cacao amazónico, banco mixto de forraje, café arábigo y robusta. En silvopasturas se continúa con el establecimiento del sistema en donde hasta la fecha se lleva un avance del 75% de su implementación.

Dentro de actividades articuladas con los programas y departamentos de la EECA, se ha apoyado en diferentes actividades como: “Implementación de nuevo lote de café arábigo con los 4 mejores materiales” PCC, “Implementación de materiales de maíz con potencial forrajero” Programa de Ganadería.

Otro importante punto que se ha desarrollado en este periodo es la de coordinar actividades que en conjunto con la Universidad Rey Juan Carlos de España y la Universidad de Cuenca, en donde se pretende en el segundo cuatrimestre firmar un convenio donde se de las facilidades para realizar un estudio en el bosque protegido de la Granja Domono, Hoy en día se ha realizado las exploraciones en el bosque donde se ha delimitado el área que servirá para el levantamiento e investigación de las especies forestales nativas en áreas no intervenidas por el hombre.

## GRANJA EXPERIMENTAL DOMONO



## MACAS-ECUADOR

- 1. Informe Cuatrimestral (enero-febrero 2022)**
- 2. Departamento:** Granja Experimental Domono
- 3. Nombre director de la Estación Experimental:**  
Ing. MsC. Carlos Caicedo Vargas-Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA)
- 4. Equipo técnico multidisciplinario I+D:**

Javier Chuquimarca. Administrador Técnico  
Gianella Miranda Asistente Administrativo  
Fernando Torres Técnico en Ganadería  
Roberto Valdez Trabajador Agrícola  
Alejandro Ávila Trabajador Agrícola  
José Valdez Trabajador Agrícola  
Luis Yambisa Trabajador Agrícola

#### **FIASA**

Santiago Cisneros Técnico de Ganadería.  
Cristian Carvajal Técnico de NTT

- 5. Financiamiento:** Gasto Corriente - Estación Experimental Central de la Amazonía.
- 6. Hitos/Actividades por proyecto ejecutadas por el programa o departamento:**

#### **5.1. PROYECTO CAFÉ ARÁBIGO (LOTE RECEPADO).**

##### **Título del proyecto:**

Evaluación de 20 variedades de café arábigo en la Granja Experimental Domono del INIAP.

##### **Tratamientos:**

|                   |                      |                      |     |
|-------------------|----------------------|----------------------|-----|
| 1: CATUCAI AW-AM  | 6: CATUAÍ IAC 39-AM  | 11: CATUAI 2SL       | 16: |
| CATUAI ROJO       |                      |                      |     |
| 2: CATUCAI 785-AM | 7: CATUAÍ P2         | 12: CATUCAI 785-15   | 17: |
| PACAS             |                      |                      |     |
| 3: CATUCAI AR     | 8: CATUAÍ IAC 86-AM  | 13: CATUAÍ IAC 81-AM | 18: |
| CATURRA ROJO      |                      |                      |     |
| 4: CATUAI AR      | 9: CATUAÍ IAC 44 VER | 14: CASTILLO         | 19: |
| NESTLE N° 12      |                      |                      |     |
| 5: ACAWA          | 10: CATUCAI AW       | 15: SARCHIMOR        | 20: |
| NESTLE N° 10      |                      |                      |     |

**Estado del Proyecto: (Fase de investigación finalizada)**

El lote actualmente se encuentra renovado en etapa de floración, la finalidad de mantener el lote vigente es con la finalidad de obtener muestras para proceder a realizar los análisis organolépticos de cada material seleccionado en la etapa de investigación. Este Proyecto está bajo la dirección del Ing. Cristian Subía responsable del Programa de café y cacao de la EECA y la Administración de la Granja Experimental Domono.

A continuación, se detalla las labores realizadas durante el primer cuatrimestre, donde verificamos que se dedicó en mayor número de veces a las labores culturales que fueron la de realizar: coronados, aplicación de fertilizantes edáficos entre otros.

**Cuadro 1. Actividades desarrolladas en el periodo enero-abril 2022 en el lote de café arábigo.**

| CAFÉ ARÁBIGO | LOTE DE CAFÉ ARÁBIGO       | SUMA |
|--------------|----------------------------|------|
|              | ACTIVIDADES                |      |
|              | Control mecánico de maleza | 11   |
|              | Labores Culturales         | 18   |
|              | Deschuponado               | 4    |
|              | Control Fitosanitario      | 9    |
|              |                            | 42   |

En este primer cuatrimestre para el lote de café arábigo, se destinó un total de 42 actividades. Manifestar que se ha preparado e implementado un nuevo lote de café arábigo con los 4 mejores materiales que en el posterior informe se detallara sus actividades.

**5.2. PROYECTO CAFÉ ROBUSTA (LOTE RECEPEDO).**

**Título del proyecto**

Ensayo regional de 20 clones promisoros de café robusta obtenidos de la selección de árboles cabeza de clon en la EECA y en la EETP.

**Tratamientos:**

|             |                   |                    |                    |
|-------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| T1 = LI A13 | T6 = LE A1        | T11 = COF 003 A-7  | T16 = NP 3018      |
| A19         |                   |                    |                    |
| T2 = LB A11 | T7 = LQ A3        | T12 = COF 003 A-15 | T17 = NP 2024 A-10 |
| T3 = LB A10 | T8 = LE A7        | T13 = COF 004 A-7  | T18 = NP 2024 A-4  |
| T4 = LF A7  | T9 = COF 001 A-2  | T14 = COF 004 A-15 | T19 = NP 2024      |
| T5 = LT A2  | T10 = COF 003 A-2 | T15 = COF 005 A-16 | T20 = NP 3013      |

**Estado del Proyecto: (Fase de investigación finalizado).**

Las actividades realizadas en el transcurso del primer cuatrimestre de 2022 en el lote de café robusta, fue exclusivamente de mantenimiento, por tal razón las actividades que mayor atención recibió fue la del control de maleza con 9 veces. Este Proyecto está bajo la dirección del Ing. Cristian Subía responsable del Programa de café y cacao de la EECA y la Administración de la Granja Experimental Domono.

**Cuadro 2. Actividades desarrolladas en enero-abril de 2022, en el lote de café robusta:**

| CAFÉ | ENSAYO CAFÉ AROBUSTA       | SUMA |
|------|----------------------------|------|
|      | ACTIVIDADES                |      |
|      | Control mecánico de maleza | 9    |
|      | Control Fitosanitario      | 1    |
|      |                            | 10   |

### 5.3. PROYECTO CACAO AMAZÓNICO

**Título del proyecto:**

Evaluación de clones de cacao colectados en la Amazonia Sur.

**Objetivos**

**General:**

- Evaluar accesiones de cacao silvestre colectadas en la parte alta de la Amazonía y establecidas en la Granja Experimental Domono.

**Específicos:**

- Identificar árboles élite de cacao tipo Nacional producto de selección.
- Caracterizar morfológica y agronómicamente clones e híbridos de cacao.
- Continuar con la evaluación productiva de la colección de clones e híbridos (2014).

**Metodología**

La metodología a implementarse es la desarrollada y aplicada por los centros de investigación, donde se consideran los descriptores de cacao con mayor relevancia como son las variables sanitarias y las productivas (Engels Bartley y Enríquez, 1980). Los árboles seleccionados serán clonados para establecer la colección de trabajo a nivel de estación experimental, además como fuente de material para su multiplicación y para su evaluación en ensayos a nivel regional.

**Factores en estudio**

El factor en estudio corresponde al genotipo de los clones e híbridos de cacao tipo Nacional pertenecientes a la colección de ancestros de cacao.

El ensayo se encuentra distribuido bajo el diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones y el esquema del análisis de varianza, se presenta a continuación:

**Cuadro 1.** Esquema del ADEVA.

| <b>Fuente de Variación</b> | <b>Grados de libertad</b> | <b>G.L.</b> |
|----------------------------|---------------------------|-------------|
| Repeticiones               | r-1                       | 2           |
| Accesiones                 | a-1                       | 33          |
| Error                      | Diferencia                | 66          |
| Total                      | (a*r)-1                   | 101         |

Los clones se evaluarán individualmente para cada planta, así como los híbridos, por lo tanto, se realizarán análisis multivariados, tales como el de componentes principales (ACP) y correlación estadística para determinar aquellas variables asociadas al rendimiento. Se realizarán también análisis discriminantes entre los materiales evaluados, para la identificación de árboles élite, dentro de cada uno de los clones en estudio.

**Estado del Proyecto: (En ejecución)**

Este Proyecto está bajo la dirección del Ing. Cristian Subía responsable del Programa de café y cacao de la EECA.

**Cuadro 3.** Actividades desarrolladas en el periodo enero-abril de 2022, en el ensayo de clones de cacao amazónicos:

| <b>ENSAYO DE CLONES DE CACAO AMAZÓNICO</b> |                            | <b>SUMA</b> |
|--|----------------------------|-------------|
| <b>ACTIVIDADES</b>                         |                            |             |
| <b>CACAO</b>                               | Control químico de maleza  | <b>1</b>    |
|  | Control mecánico de maleza | <b>15</b>   |
|  | Control fitosanitario      | <b>2</b>    |
|  | Evaluación de producción   | <b>1</b>    |
|  | Podas                      | <b>1</b>    |
|  |                            | <b>19</b>   |

Las labores realizadas durante el primer cuatrimestre de 2022, fueron actividades agronómicas como es con 15 intervenciones en el control de malezas de manera mecánica con la finalidad de precautelar el material colectado en la cuenca amazónica sur de la amazonia ecuatoriana y evitar así el uso de herbicidas que puedan ocasionar efectos adversos al ensayo.

#### 5.4. PROYECTO CACAO HIBRIDO

##### Título del proyecto

Evaluación de híbridos de cacao colectados en la Amazonia Sur.

##### Objetivos:

###### General:

- Evaluar accesiones de cacao silvestre colectadas en la parte alta de la Amazonía y establecidas en la Granja Experimental Domono.

###### Específicos:

- Identificar árboles élite de cacao tipo Nacional producto de selección.
- Caracterizar morfológica y agronómicamente clones e híbridos de cacao.
- Continuar con la evaluación productiva de la colección de clones e híbridos (2014).

##### Factores en estudio

El factor en estudio corresponde al genotipo de los clones e híbridos de cacao tipo Nacional pertenecientes a la colección de ancestros de cacao.

##### Diseño experimental

El ensayo se encuentra distribuido bajo el diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones y el esquema del análisis de varianza, se presenta a continuación:

**Cuadro 1.** Esquema del ADEVA.

| <b>Fuente<br/>Variación</b> | <b>de</b>  | <b>Grados de libertad</b> | <b>G.L.</b> |
|-----------------------------|------------|---------------------------|-------------|
| Repeticiones                | r-1        |                           | 2           |
| Accesiones                  | a-1        |                           | 33          |
| Error                       | Diferencia |                           | 66          |
| Total                       | (a*r)-1    |                           | 101         |

Los clones se evaluarán individualmente para cada planta, así como los híbridos, por lo tanto, se realizarán análisis multivariados, tales como el de componentes principales (ACP) y correlación estadística para determinar aquellas variables asociadas al rendimiento. Se realizarán también análisis discriminantes entre los materiales evaluados, para la identificación de árboles élite, dentro de cada uno de los clones en estudio.

##### Estado del Proyecto: (En ejecución)

Este Proyecto está bajo la dirección del Ing. Cristian Subía responsable del Programa de café y cacao de la EECA.

##### Cuadro 4. Actividades desarrolladas en el periodo enero-abril 2022, en el ensayo de híbridos de cacao amazónicos:



| CACAO | ENSAYO DE CACAO HÍBRIDO AMAZÓNICO | SUMA |
|-------|-----------------------------------|------|
|       | ACTIVIDADES                       |      |
|       | Control mecánico de maleza        | 7    |
|       | Deschuponado de cacao             | 3    |
|       | Podas                             | 1    |
|       | 11                                |      |

Las actividades realizadas entre enero y abril de 2022, fueron la de mantener en condiciones favorables a los materiales implementados es por tal razón que en el tiempo empleado en este ensayo es con 7 veces la de controlar mecánicamente las malezas.

### 5.5. PROYECTO BANCO FORRAJERO (ACTIVO)

#### Título del proyecto:

Evaluación de la productividad, rentabilidad y generación de servicios ambientales de un Sistema de producción de ganadería sostenible para la Región Sur de la Amazonía del Ecuador.

#### Estado del Proyecto: (Finalizado)

Este proyecto se encuentra bajo la responsabilidad de la administración de la GED en conjunto con el departamento de Ganadería de la EECA, el ensayo se encuentra finalizado de acuerdo al protocolo de investigación. Pero por el interés de el estudio y sobre todo el impacto que genera, se continúa realizando actividades para desarrollar a futuro investigaciones que estén orientadas a investigar temas relacionados a la nutrición bovina en la amazonia.

#### Cuadro 5. Actividades desarrolladas durante el periodo enero-abril de 2022, en el banco forrajero mixto:

| BANCO<br>FORRAJERO | ENSAYO DE BANCOS FORRAJEROS | SUMA |
|--------------------|-----------------------------|------|
|                    | ACTIVIDADES                 |      |
|                    | Control químico de maleza   | 1    |
|                    | Control mecánico de maleza  | 8    |
|                    | Elaboración de silo         | 7    |
|                    | 16                          |      |

### 5.6. LOTES DE SILVOPASTURAS

Con la finalidad de disponer de lotes de sistemas silvopastoriles y al estar dentro del proyecto de investigación propuesto por el departamento de ganadería de la EECA, se procedió con implementar 2 hectáreas con el diseño SSP, en la actualidad se encuentra establecido el 75% del área total. En el transcurso de este primer cuatrimestre se a desarrollado las siguientes actividades:

**Cuadro 6. Actividades desarrolladas durante el periodo enero-abril de 2022, en el establecimiento de silvopasturas como complemento a la primera fase dentro del proyecto de ganadería:**

| SILVOPASTURAS                  | ENSAYO DE SILVOPASTURAS    |      |
|--------------------------------|----------------------------|------|
|                                | ACTIVIDADES                |      |
|                                |                            | SUMA |
|                                | Control químico de maleza  | 1    |
|                                | Control mecánico de maleza | 1    |
|                                | Preparación del Suelo      | 5    |
|                                | Siembra del pasto          | 2    |
| Implementación de cercas vivas | 6                          |      |
|                                | 15                         |      |

Durante el primer cuatrimestre del 2022 se ha procedido a implementar el área restante del total asignado para los lotes con el diseño de SSP en la GED, es así que en la actualidad se dispone del 75 % en avance.

### 5.7. ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS

En este primer cuatrimestre del año en curso, se ha logrado recaudar en la Granja Experimental Domono un valor monetario de \$ 643,90 dólares americanos, en la siguiente tabla se detalla los rubros generados por la GED.

**Cuadro 7. Productos y servicios ofertados en el periodo enero-abril de 2022:**

#### Ventas entre enero y abril de 2022

| Producto      | Unidad  | Cantidad | P.V.P  | Subtotal en USD |
|---------------|---------|----------|--------|-----------------|
| Leche         | litro   | 542      | 0,45   | \$243,90        |
| Ternero Charo | ternero | 1        | 400,00 | \$400,00        |
|               |         |          |        | <b>\$643,90</b> |

### 5.8. ACTIVIDADES DE GANADERÍA

Las actividades desarrolladas en el hato bovino de la GED en el transcurso del primer cuatrimestre del año en curso, se han enfatizado en brindar el pertinente bienestar animal, mediante el oportuno control de ectoparásitos como el de proveer de material forrajero como suplemente alimenticio para cubrir sus requerimientos nutricionales.

En la actualidad el hato bovino esta designado como un lote de descanso, por lo que se está aprovechando como un producto de producción por la venta de pies de cría de la raza Charoláis y Brown Swiss, en el siguiente cuadro se puede notar que el mayor número de veces que se ha realizado es la de manejo al hato bovino, así como el control mecánico de malezas en las zonas de pastoreo. A continuación, se detalla las actividades realizadas:

**Cuadro 8. Actividades desarrolladas en ganadería durante el periodo enero-abril de 2022:**

| GANADERIA | GANADERIA   | SUMA       |
|-----------|---|------------|
|           | ACTIVIDADES   |            |
|           | <b>GANADERIA</b>  |            |
|           | Control mecánico de malezas.                            | 7          |
|           | Control de parásitos externos, vitaminización, descorné | 22         |
|           | Aprovechamiento y Dotación de forrajes                  | 14         |
|           | Ordeño del hato BS.                                     | 120        |
|           | Inseminaciones Artificiales                             | 10         |
|           | Rotación del hato Charoláis.                            | 62         |
|           | Rehabilitación cercado eléctrico, púas                  | 3          |
|           | Implementación cercado eléctrico, alambre de púas       | 8          |
|           | Elaboración de postes, piezas de madera.                | 14         |
|           |   | <b>260</b> |

Las actividades de ganadería al ser un rubro en donde se trabaja con animales, hacen que la prioridad sea destinada a este rubro. Es por tal motivo que como granja se le destina la mayor atención ya que se garantiza el bienestar animal de cada ejemplar del hato bovino de la GED.

En la actualidad el hato bovino total de la GED es de 35 animales hembras, donde 24 son de la raza Charoláis y 11 son de la raza Brown Swiss.

### 5.9. OTRAS ACTIVIDADES

Las actividades administrativas como a nivel de campo, se han desarrollado de manera oportuna gracias a la predisposición del recurso humano con el que dispone la GED, el cual está comprometido con el prestigio y bienestar de la institución, se trabajó en la posibilidad del tiempo en muchas actividades que benefician a cumplir con los objetivos propuestos.

A continuación, se detalla las actividades realizadas:

**Cuadro 9. Actividades varias realizadas durante enero-abril de 2022, en la GED:**

| OTROS | OTROS   |                                  |
|-------|---|----------------------------------|
|       |   | Eventos (ferias, capacitaciones) |
|       | Visitas de estudiantes                          | 1                                |
|       | Mantenimiento de instalaciones y vías internas. | 15                               |
|       |   | 18                               |

Otra de las actividades que se ha desarrollado en este primer cuatrimestre es la de participar en capacitaciones, así como la de recibir la visita de estudiantes del colegio agropecuario Antonio Samiego, del cantón Taisha, parroquia Macuma.

### 5.10. CUNICULTURA

El área de cunicultura en este periodo se ha realizado actividades para conservar el pie de cría actual y aprovechar los beneficios que esta especie brinda como es su alto valor nutritivo de su carne como también sus excretas que son propicias para abonar las praderas de las zonas donde se pastorea a los bovinos como las parcelas donde se aprovecha el forraje para su alimentación. A continuación, se detalla las actividades realizadas:

**Cuadro 10. Actividades varias realizadas durante enero-abril de 2022, en la GED:**

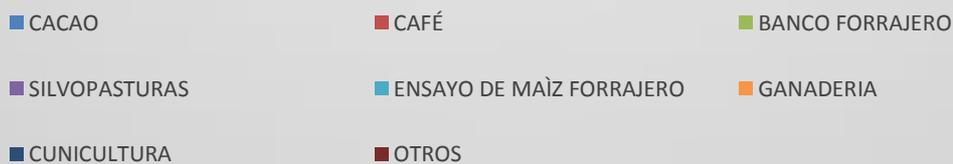
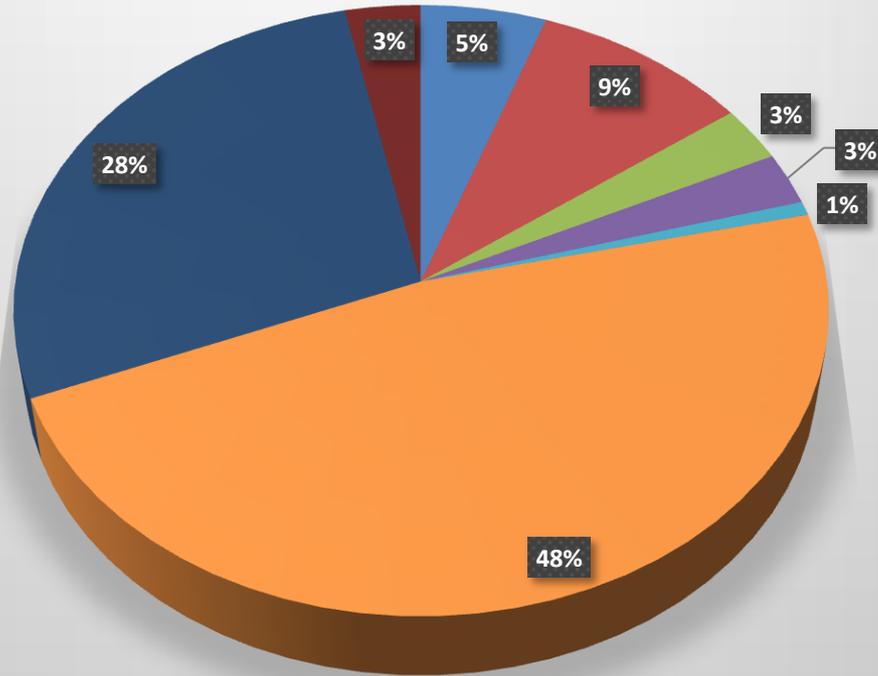
| CUNICULTURA             |     |
|-------------------------|-----|
| Manejo área cunicultura | 120 |
| Limpieza de cobayos     | 32  |
|                         | 152 |

Manifiestar que, por temas relacionados a la adquisición de insumos, en la actualidad se maneja un grupo no mayor a 10 ejemplares en vista que al ser una especie que demanda un adecuado manejo nutricional se prioriza el mantenimiento y refrescamiento de los reproductores.

**Gráfico 1. Consolidado de las actividades realizadas en la Granja Experimental Domono durante el periodo enero –abril de 2022:**



## Consolidado de Tiempo Empleado en Actividades en la GED Primer Cuatrimestre 2022



En el gráfico 1 evidenciamos que hay un porcentaje mayor de labores desarrolladas en ganadería con el 48%, seguido por las actividades en el área de cunicultura con el 21% del total de número de veces que se emplea para las labores que se realizan en la GED, este fenómeno se da ya que son requerimientos que se ejecutan a diario debido a su manejo que es indispensable para el bienestar animal de cada individuo que a futuro se obtendrá un producto de servicio que aportará con un ingreso económico para la institución lo cual aportará para el desarrollo de actividades ligadas a la investigación e imagen institucional.

### 6. Principales Resultados obtenidos durante el periodo enero-abril de 2022:

En el periodo enero-abril de 2022, en la GED se ha logrado obtener los siguientes resultados más destacados:

- Se procedió a preparar el espacio faltante donde se implementará el SSP.
- Se apoyó en la evaluación al ensayo de híbridos amazónicos en el cantón



Taisha en conjunto con el programa de café y cacao de la EECA.

- Implementación del segundo lote de pasto mavuno.
- Participación en la firma de convenio entre el IEPS y la asociación de productores agrícolas Tsanimp Semilla “ASOPROATSAN”
- Construcción del garaje para la el tractor agrícola y vehículo de la Granja Experimental Domono.
- Implementación de parcelas vitrina en el área de café arábico.
- Apoyo a los técnicos de la Universidad de Cuenca en la exploración del área de bosque de la Granja Experimental Domono. para la ejecución de un proyecto forestal y de parcelas que servirán para el estudio de los diferentes ecosistemas del mismo.
- Realización de socola en área de parcela vitrina de café arábico.
- Realización de toma de muestras en la Granja Experimental Domono por el personal de Agro calidad para la certificación de tener un hato bobino libre de brucelosis y tuberculosis.
- Visita de los estudiantes de primero y segundo curso del Colegio Antonio Samaniego del Cantón Taisha, a la Granja Experimental Domono, observando los diferentes ensayos.
- Chequeo ginecológico y confirmación de gestación en vacas Charoláis del hato bovino de la Granja Experimental Domono.



**Foto 1.** Aprovechamiento de dotación de forraje al hato charolais.



**Foto 2.** Control mecánico de maleza en el lote de café arábico.



**Foto 3.** Construcción de garaje para maquinaria y tractor agrícola de la GED.



**Foto 4.** Participación en la firma de convenio entre el IEPS y la asociación de productores agrícolas Tsanimp Semilla "ASOPROATSAN"



**Foto 5.** Inseminación artificial ejemplar Charoláis.



**Foto 6.** Control mecánico de malezas en el lote de café arábigo.



**Foto 7.** Implementación de cerca viva en área de SSP.



**Foto 8.** Control de ectoparásitos en el hato Charoláis.

## RESUMEN - PRODUCCION Y SERVICIOS

El Departamento de Producción y Servicios de la Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), en el marco de sus competencias realiza la producción de plantas de diferentes rubros que mantiene la EECA como cacao nacional, café robusto, cítricos, frutales amazónicos, maderables, pastos de corte entre otros con el único propósito de poner a disposición del sector agro productivo de la amazonia, material genético de calidad. Para lo cual la EECA a través del Departamento de Producción y Servicios mantiene, jardines clonales de rubros de interés comercial, maneja viveros registrados por Agro calidad y cuenta con la certificación en BPA para cacao nacional; además cuenta con personal calificado, lo que permite brindar calidad en los bienes y servicios ofertados.

En el primer cuatrimestre del 2022, el Departamento de Producción y Servicios a generado ingresos por un monto de \$8.214,59 por venta de 89,92 toneladas de fruta de palma de aceite y 3861 plantas de cacao nacional, café robusta y cítricos. Se ha realizado el manejo agronómico de 28,2 hectáreas de cultivo de palma de aceite, se ha realizado el mantenimiento de 12000 metros cuadrados de vivero, 4 hectáreas de cacao, plátano y bambú y 2 hectáreas de jardines clonales.

**Responsable: Servio Bastidas**

**Equipo de Trabajo:** Fausto Bustos, Mario Villavicencio, Efrén Quinaloa, Kelvin Hidalgo, Alexis Andy, José Zambrano, Carlos Chiriguay

**Secretaria:** Maritza Charcopa.

**Proyecto 1: Producción comercial de palma africana.**

**Periodo:** enero 2022 – abril 2022

**Lotes:** B1 (4,5 ha)-B2 (7,7 ha)-B4 (9 ha)-Ensayos (7 ha)

**R1: Manejo del cultivo**

**R1A1: Mantenimiento**

**Avances:**

En el presente año la EECA cuenta con 21,2 ha de cultivo de palma de aceite INIAP-Tenera y 7 ha de ensayos de materiales híbridos, lo cual significa un área de 28,2 ha de este cultivo.

En este cuatrimestre se ha realizado un censo con la finalidad de actualizar la cantidad de plantas vivas por cada lote como se lo muestra en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Censo en lotes de palma en el primer cuatrimestre del 2022.

| <b>Detalle</b>          | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B4</b> | <b>Ensayos</b> |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| Superficie en hectáreas | 4,5       | 7,7       | 9         | 7              |
| Plantas Vivas           | 306       | 374       | 678       | 566            |
| Plantas/ hectárea       | 68        | 50        | 75        | 81             |

Fuente: Libros de campo

En el presente año se realizó el proceso de selección de oferentes para venta de fruta de palma en campo, y a partir del mes de febrero inició el contrato DPS-001-2022 de venta de fruta de palma en campo, suscrito entre el INIAP-EECA y la Sra. Ninfa Yantalema, el

El mismo que tiene vigencia hasta el 07 de febrero de 2022, este contrato que la EECA asume los costos del transporte de fruta, y recibirá por cada tonelada la diferencia entre el costo de producción y el precio de mercado; para lo cual el Comité Técnico fijó un costo de producción para el año 2022 de \$166 por tonelada. El valor equivalente al costo de producción será devengado por la señora Yantalema en actividades de mantenimiento y cosecha de cultivo de palma.

Durante este cuatrimestre se han realizado actividades de mantenimiento como se lo detalla en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Actividades de mantenimiento realizadas en lotes y ensayos de palma en el primer cuatrimestre del 2022.

| Actividad                     | Unidad  | Enero   |    |    |    | Febrero |     |     |    | Marzo   |     |     |     | Abril   |      |     |    |
|-------------------------------|---------|---------|----|----|----|---------|-----|-----|----|---------|-----|-----|-----|---------|------|-----|----|
|                               |         | Ensayos | B1 | B2 | B4 | Ensayos | B1  | B2  | B4 | Ensayos | B1  | B2  | B4  | Ensayos | B1   | B2  | B4 |
| Chapia manual en bordes       | m2      | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 4393    | 0   | 0   | 0   | 0       | 7327 | 0   | 0  |
| Coronas químicas              | plantas | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 566     | 306 | 374 | 678 | 0       | 0    | 0   | 0  |
| Control químico de gramínea   | has     | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 0       | 0   | 0   | 7   | 4,5     | 7,7  | 9   | 0  |
| Poda                          | plantas | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 566     | 306 | 374 | 678 | 0       | 0    | 0   | 0  |
| Control químico de hoja ancha | has     | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 7       | 4,5 | 7,7 | 9   | 0       | 0    | 0   | 0  |
| Chapia con guadaña            | has     | 0       | 0  | 0  | 0  | 7       | 4,5 | 7,5 | 9  | 0       | 0   | 0   | 0   | 7       | 4,5  | 7,5 | 9  |
| Fertilización N-P-K           | plantas | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 0       | 0   | 0   | 0   | 0       | 0    | 0   | 0  |
| Aplicación Boro               | plantas | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 0       | 0   | 0   | 0   | 0       | 0    | 0   | 0  |
| Control fitosanitario         | plantas | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 0       | 0   | 0   | 0   | 0       | 0    | 0   | 0  |
| Eliminación palma enferma     | plantas | 0       | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   | 0  | 0       | 0   | 0   | 0   | 10      | 34   | 12  | 0  |

Fuente: Libros de campo

## R2: Cosecha y Post-Cosecha

### R2 A1: Cosecha:

#### Avances

En el primer cuatrimestre se cosecharon 89,92 toneladas de fruta fresca de lotes comerciales y ensayos lo cual significa un rendimiento cuatrimestral de 3,18 t/a,

cuyo precio oficial fluctuó entre 180 y 315 dólares, en el Cuadro 3 se detalla el rendimiento de fruta en lotes comerciales y ensayos.

**Cuadro 3.** Cosecha de fruta fresca de palma de aceite en lotes comerciales y ensayos en el primer cuatrimestre del 2022.

| Meses          | B1    | B2    | B4    | Ensayos | Sub Total    |
|----------------|-------|-------|-------|---------|--------------|
| <b>Enero</b>   | 3,6   | 5,8   | 9,95  | 6,81    | <b>26,16</b> |
| <b>Febrero</b> | 3,5   | 4,22  | 8,42  | 2,44    | <b>18,58</b> |
| <b>Marzo</b>   | 3,7   | 3,81  | 9,62  | 6,65    | <b>23,78</b> |
| <b>Abril</b>   | 3,38  | 3,81  | 8,88  | 5,33    | <b>21,4</b>  |
| <b>Total</b>   | 14,18 | 17,64 | 36,87 | 21,23   | <b>89,92</b> |

Fuente: Libros de campo

### **R3: Seguimiento y Evaluación**

#### **R3 A1: Supervisión de Campo**

##### **Avances:**

Se ha dado seguimiento a todas las actividades realizadas dentro de los lotes y se han registrado las actividades en libros de campo, tanto en lotes comerciales como en ensayos, actividades que se han reportado de manera mensual a la Dirección de Producción en la matriz de seguimiento de lotes.

#### **Proyecto 2: Producción de plantas, manejo de jardines clonales y bosques.**

##### **R1: Producción de plantas.**

##### **R1A1: Multiplicación de plantas, material vegetal y semillas.**

##### **Avances:**

En el presente año la multiplicación de plantas, material vegetal y semillas del DPS-EECA está basada en el Plan de Producción 2022, plan que fue oficializado a la Dirección de Producción, la venta de plantas se reporta más adelante.

##### **R2: Manejo de jardines clonales.**

##### **R2A1: Mantenimiento.**

##### **Avances:**



En este cuatrimestre se ha realizado el manejo agronómico de los jardines clones de cacao nacional EETP-800, EETP-801, EET-111 y el nuevo jardín de cítricos implementado al año anterior.

Se ha realizado el mantenimiento del lote agroforestal en el cual se ha implementado nuevas líneas de cacao entregadas por el Programa de Cacao; se ha realizado el mantenimiento del cultivo de plátano y bambú que son parte del lote agroforestal.

### Proyecto 3. Venta de Bienes y Servicios.

#### R1: Ventas de Productos Agropecuarios.

Durante el primer cuatrimestre el DPS-EECA ha realizado la venta de los siguientes productos.

**Cuadro 4.** Venta de productos agropecuarios en el primer cuatrimestre 2022 por el DPS de la EECA.

| Producto                       | Unidad   | Cantidad | P.V. P | Subtotal en USD |
|--------------------------------|----------|----------|--------|-----------------|
| Camu - Camu                    | Planta   | 412      | 0,60   | \$247,20        |
| Cacao nacional EETP-800        | Planta   | 1613     | 0,70   | \$1.129,10      |
| Cacao nacional EETP-801        | Planta   | 1675     | 0,70   | \$1.172,50      |
| Café robusto clonal            | Planta   | 5        | 0,70   | \$3,50          |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 7,7      | 19,60  | \$150,92        |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 2,59     | 14,80  | \$38,33         |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 4,01     | 19,36  | \$77,63         |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 2,06     | 14,64  | \$30,16         |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 7,36     | 19,20  | \$141,31        |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 2,86     | 14,40  | \$41,18         |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 6,52     | 19,20  | \$125,18        |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 2,58     | 14,40  | \$37,15         |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 3,02     | 19,76  | \$59,68         |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 4,23     | 14,80  | \$62,60         |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 9,81     | 19,92  | \$195,42        |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 10,92    | 89,00  | \$971,88        |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 1,07     | 24,00  | \$25,68         |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 5,22     | 114,00 | \$595,08        |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 1,37     | 44,00  | \$60,28         |



|                                |          |      |        |          |
|--------------------------------|----------|------|--------|----------|
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 3,5  | 129,00 | \$459,50 |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 4,1  | 69,00  | \$282,90 |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 6,28 | 117,00 | \$734,76 |
| Fruta de Palma Taisha (Mezcla) | Tonelada | 2,55 | 74,00  | \$188,70 |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 5,74 | 127,00 | \$728,98 |
| Fruta de Palma Tenera          | Tonelada | 1,61 | 136,00 | \$218,96 |
| Laurel                         | Planta   | 10   | 0,60   | \$6,00   |
| Limón Meyer                    | Planta   | 11   | 3,00   | \$33,00  |
| Limón sutil                    | Planta   | 15   | 3,00   | \$45,00  |
| Limón Tahití                   | Planta   | 32   | 3,00   | \$96,00  |
| Naranja valencia               | Planta   | 20   | 3,00   | \$60,00  |
| Tangelo                        | Planta   | 30   | 3,00   | \$90,00  |
| Toronja roja                   | Planta   | 16   | 3,00   | \$48,00  |
| Toronja blanca                 | Planta   | 22   | 3,00   | \$66,00  |

**\$8.214,59**

Fuente: Kardex DPS-2021

**Cuadro 5.** Venta de productos agropecuarios en el primer cuatrimestre 2022 por la GEP de la EECA.

| Producto                                    | Unidad | Cantidad | P.V. P | Subtotal en USD |
|---|--------|----------|--------|-----------------|
| Fruta de pitahaya amarilla nacional primera | kilos  | 100      | 0,4    | \$40,00         |
| Fruta de pitahaya amarilla nacional segunda | kilos  | 100      | 0,3    | \$30,00         |
| Fruta de pitahaya amarilla nacional tercera | kilos  | 107      | 0,2    | \$21,40         |
| Fruta de pitahaya amarilla nacional primera | kilos  | 108      | 0,4    | \$43,20         |
| Fruta de pitahaya amarilla nacional segunda | kilos  | 95       | 0,3    | \$28,50         |
| Fruta de pitahaya amarilla nacional tercera | kilos  | 105      | 0,2    | \$21,00         |
|   |        |          |        | <b>\$184,10</b> |

Fuente: Kardex DPS-2021.

**Cuadro 6.** Venta de productos agropecuarios en el primer cuatrimestre 2022 por la GED de la EECA.

| Producto      | Unidad  | Cantidad | P.V. P | Subtotal en USD |
|---------------|---------|----------|--------|-----------------|
| Leche         | litro   | 542      | 0,45   | \$243,90        |
| Ternero Charo | ternero | 1        | 400,00 | \$400,00        |
|               |         |          |        | <b>\$643,90</b> |

## R2: Ventas de Servicios.

En el primer cuatrimestre los laboratorios de la EECA han reportado la venta de los siguientes análisis.

### Cuadro 7. Venta de análisis de laboratorios de la EECA.

| Laboratorio                     | Análisis (enero-abril)2022                      |            |                 |
|---------------------------------|---|------------|-----------------|
|                                 | Tipo de análisis                                | Cantidad   | Ingresos en USD |
| <b>Sanidad Vegetal</b>          | Micológico (Identificación de hongos) en planta | 7          | \$61,46         |
|                                 | Micológico (Identificación de hongos) en suelo  | 1          | \$8,78          |
| <b>Manejo de Suelos y Aguas</b> | Humedad   | 5          | \$17,98         |
|                                 | Abono 1   | 1          | \$17,50         |
|                                 | Agua 2: PH+C.E.+RAS+PSI+ANIO                    | 4          | \$72,04         |
|                                 | Conductividad eléctrica                         | 16         | \$77,44         |
|                                 | Determinación de acidez                         | 6          | \$36,20         |
|                                 | Determinación de aluminio                       | 2          | \$12,06         |
|                                 | Determinación de materia seca                   | 1          | \$11,20         |
|                                 | Determinación de PH                             | 3          | \$10,82         |
|                                 | Nitrógeno total                                 | 1          | \$9,61          |
|                                 | Suelo 1   | 10         | \$128,23        |
| Suelo 3                         | 50  | \$1.370,88 |                 |
| Suelo 4 (PH+N+P+K+CA)           | 125   | \$3.652,58 |                 |
| Tejido 2                        | 7   | \$192,47   |                 |
| <b>Calidad de Alimentos</b>     | Fibra detergente ácida                          | 4          | \$100,00        |
|                                 | Fibra detergente neutra                         | 4          | \$100,00        |
|                                 | Minerales totales                               | 3          | \$150,00        |
|                                 | Proximal completo                               | 9          | \$558,01        |

---

**Totales**

**\$6.665,66**

Fuente: Kardex DPS-2021

**Otras Actividades**

Referente a la venta de otros servicios, en el primer cuatrimestre del 2022 se generó ingresos por alquiler del auditorio, ingresando a la EECA un monto de \$840, por este concepto.

El Departamento de Producción y Servicios de la EECA desde el año 2015, se ha involucrado activamente en el proyecto **“Mejoramiento de la producción de Cacao Nacional (Theobroma cacao L.) en la región Amazónica del**

**Ecuador a través de fertiirrigación”**, por lo que en este cuatrimestre hemos contribuido en el manejo agronómico del ensayo de fertirriego, aplicación de tratamientos y evaluación del rendimiento.

En el primer cuatrimestre el suscrito ha participado en actividades de capacitación, referente a manejo de viveros, interpretación de análisis de suelo y recomendaciones de fertilización química y orgánica a productores de diferentes organizaciones.

En este cuatrimestre el Departamento de Producción ha recibido visitas de productores, representantes de instituciones públicas y privadas, todos con el propósito de conocer nuestra oferta tecnológica.

En este cuatrimestre el Departamento de Producción ha brindado apoyo en el manejo agronómico de los ensayos agroforestales de cacao y café asignando un jornal de manera permanente.



## ANEXOS



**Fotografía 1 y 2:** Mantenimiento y cosecha de palma.



**Fotografías 3 y 4:** Aplicación de tratamientos en ensayo de fertirrigación.



**Fotografías 5 y 6:** Fertilización de nuevos jardines clonales de cítricos y cacao



**Fotografías 7 y 8:** Mantenimiento de plantas de cacao, saldo 2021.



**Fotografías 9:** Manejo agronómico de bambú gigante (*Dendrocalamus asper*) como parte del lote agroforestal.



**Fotografías 10:** Manejo agronómico de plátano, como parte del lote agroforestal.

## RESUMEN DE LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS.

El Laboratorio de Suelos y Aguas, tiene como objetivo brindar servicios de análisis físico-químico de muestras de suelos, plantas, abonos orgánicos y aguas, a disposición de organizaciones, instituciones públicas, privadas, estudiantes y productores de la Región Amazónica. Además se contribuye en los procesos de investigación que manejan los Programas y Departamentos de la Estación, en la evaluación de nutrientes de los rubros de interés.

El laboratorio dentro de los procesos de mejora continua se capacitó en el manejo de la información y plataforma SICPAS para atención de usuarios.  
Apoyo institucional en procesos de capacitación a técnicos del GADM Francisco de Orellana y estudiantes de la ESPOCH.

La metodología utilizada corresponde a las técnicas establecidas de forma institucional en los laboratorios de Suelos de las respectivas Estaciones Experimentales existentes a nivel nacional.

Los resultados obtenidos durante el Primer Cuatrimestre, se reflejan en base a la oferta de servicios, que alcanzaron las metas institucionales de proyección de ingresos 2022, debido a la demanda del servicio de análisis de Suelos, con un total de 1065 análisis y una recaudación generada de \$5609,05. Nuestros principales clientes el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Sinaí y Sevilla Don Bosco, Cacao Export, Comité Europeo para la Formación y la Agricultura CEFA, Organpit, PECS AGRO y productores en general.

1. **Departamento:** Manejo de Suelos y Aguas
2. **Director de la Estación Experimental:** Ing. Carlos Caicedo V.
3. **Responsable Departamento en la Estación Experimental:**  
  
Ing. Agr. Félix Bastidas
4. **Equipo técnico multidisciplinario I+D (Personal del departamento):**  
  
Ing. Q. Alexandra Chanaluisa, Analista Química;  
Sra. Soledad Pitzaca, Auxiliar de laboratorio;  
Sr. Eduardo Sánchez, Trabajador agrícola;  
Sra. Viviana Ureña, Trabajador agrícola  
Sra. María Balseca; Auxiliar de Laboratorio
5. **Financiamiento:** Gasto Corriente Estación Experimental Central de la Amazonía.
6. **Socios estratégicos para investigación:**
7. **Hitos/Actividades por proyecto establecidas en el POA:**

#### A. ACTIVIDADES DE LABORATORIO

1. **Prestación de servicios de análisis físico – químico de muestras de suelos, plantas y abonos orgánicos desarrollados.**

##### 1.1. Antecedentes

Laboratorio de Suelos y Aguas, está orientado a la prestación de servicios de análisis físico-químico de suelos, tejidos vegetales, abonos orgánicos y aguas poniendo así a disposición una herramienta para elaborar planes de fertilización en base a los requerimientos de los cultivos para los productores, universidades, entidades gubernamentales y privadas en la Región Amazónica Ecuatoriana. En el área de investigación el departamento realiza sus actividades en coordinación con los Programas y Departamentos de la EECA.

Es así que durante el primer cuatrimestre del año 2021, se desarrolló el análisis de muestras de suelos, tejido foliar y abonos orgánicos a clientes internos y externos en un total de 624 muestras.

### Objetivo de la actividad

- ✓ Proporcionar servicios de análisis físico – químico de muestras de suelos, plantas y abonos orgánicos a clientes internos y externos.

### 1.2. Metodología utilizada

El desarrollo de los diferentes análisis de laboratorio, corresponde a las técnicas establecidas de forma institucional; y que, son utilizadas por la red de inter-laboratorios de Suelos de las respectivas Estaciones Experimentales existentes a nivel nacional, indicadas en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Resumen metodologías para análisis en el Laboratorio de Suelos INIAP-EECA.

| Elemento            | Unidad      | Determinación                       |
|---------------------|-------------|-------------------------------------|
| pH H <sub>2</sub> O | Valor de pH | Potenciométrica                     |
| Acidez extraíble    | meq/l       | Titulación                          |
| K-Ca-Mg             | meq/l       | Espectrometría de absorción atómica |
| Zn-Mn-Fe-Cu         | ppm         | Espectrometría de absorción atómica |
| P                   | ppm         | Colorimétrica Azul de Molibdeno     |
| S                   | ppm         | Turbidimetría                       |
| B                   | ppm         | Colorimetría curcumina              |
| N                   | ppm         | Colorimetría fenol                  |
| N total             | %           | Destilación Semimicro Kjeldahl      |
| Materia Orgánica    | %           | Titulación                          |
| Textura             | %           | Bouyoucos modificado                |

### 1.3. Resultados

En el primer cuatrimestre del año 2022 se ha brindado el servicio de análisis de muestras de suelos, foliares, abonos orgánicos y aguas en un total 1065 análisis tanto de clientes internos como externos.

#### a. Clientes externos

Al momento éste tipo de clientes representan el 22% de la demanda del servicio dentro de los que se encuentran:

- ✓ GAD Parroquial de Sinaí
- ✓ GAD Parroquial Rural de Sevilla don Bosco
- ✓ COCAOIPALM Compañía Limitada
- ✓ Construcciones y Servicios FREDSAON CIA LTDA



- ✓ Productora Ecuatoriana de Frutas Exóticas
- ✓ Fundación Pachamama
- ✓ CACAO EXPORT S.A
- ✓ Vicariato Apostólico de San Miguel de Sucumbíos Misión Carmelita
- ✓ AGRICOLA OPLA CIA. LIMITADA
- ✓ Productores en general (palma, cacao, café, pastos, etc.).

#### **b. Clientes internos**

Este tipo de clientes representan el 55% de la demanda del servicio dentro de los que se encuentran los Programas y Departamentos de la EECA.

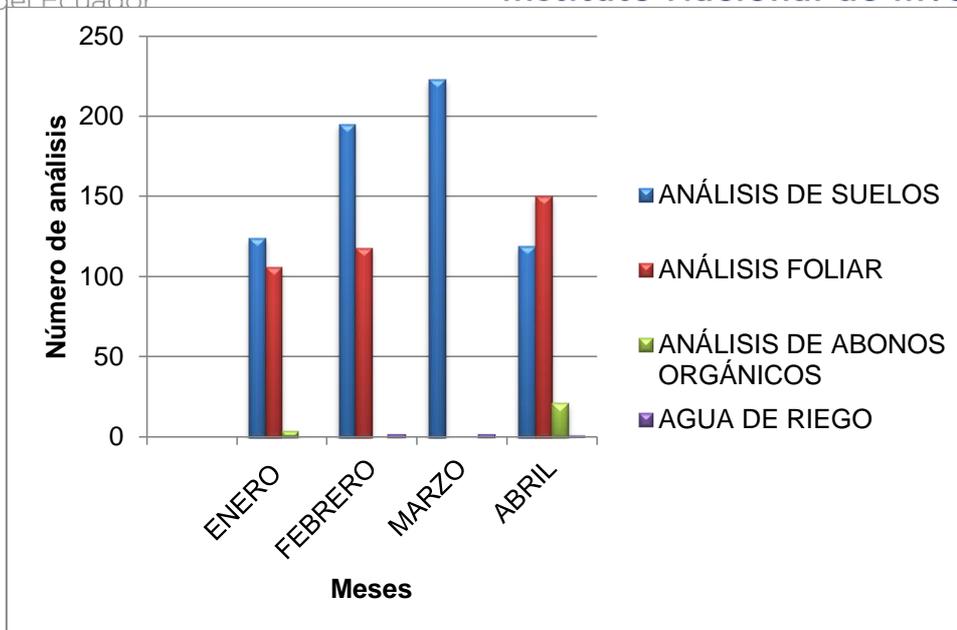
- ✓ Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de café robusta (*Coffea canephora*) en la Joya de los Sachas.
- ✓ Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de cacao (*Theobroma cacao*) en la Joya de los Sachas.
- ✓ Evaluación de sistemas agroforestales bajo diferentes manejos agronómicos de café robusta (*Coffea canephora*) en la Joya de los Sachas. Guaba ensayo SAF café.
- ✓ Validación de un arreglo agroforestal de pitahaya en el cantón Palora- Finca PROCEL.

#### **c. Convenios**

Desarrollo de proveedores de plátano y yuca en la Provincia de Sucumbíos, como mecanismo para diversificar ingresos de productores de café y cacao en zona fronteriza de Ecuador con Colombia, representan el 23%.

#### **1.3.1. Muestras analizadas**

En la Figura 1, se indica el número de muestras analizadas por mes y por tipo de muestra.



**Figura 1.** N° de muestras analizadas por tipo de muestra de Enero –Abril 2022.

En la Tabla 2, se hace referencia al número de análisis realizados de acuerdo a la oferta de servicios del Laboratorio. Cuantificando 586 análisis de clientes internos; 237 de clientes externos y 242 análisis corresponden al convenio con CEFA.

**Tabla 2.** Número de muestras analizadas por tipo de muestras en el Laboratorio durante I cuatrimestre año 2022.

| CATEGORIA                    | DESCRIPCIÓN            | MES   |         |       |       | TOTAL |
|------------------------------|------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|
|                              |                        | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL |       |
| ANÁLISIS DE SUELOS           | Suelo 1                | 0     | 1       | 3     | 0     | 4     |
|                              | Suelo 3                | 48    | 16      | 24    | 10    | 98    |
|                              | Suelo 4                | 76    | 137     | 138   | 86    | 437   |
|                              | Aluminio               | 0     | 16      | 24    | 10    | 50    |
|                              | Acidez intercambiable  | 0     | 16      | 29    | 10    | 55    |
|                              | Potencial de Hidrógeno | 0     | 1       | 0     | 0     | 1     |
|                              | C.E.                   | 0     | 7       | 5     | 2     | 14    |
|                              | Humedad                | 0     | 1       | 0     | 0     | 1     |
|                              | N.T                    | 0     | 0       | 0     | 1     | 1     |
| ANÁLISIS FOLIAR              | Tejido 2               | 54    | 59      | 0     | 114   | 227   |
|                              | Materia seca           | 52    | 59      | 0     | 36    | 147   |
| ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS | Abono 1                | 1     | 0       | 0     | 6     | 7     |
|                              | Potencial de Hidrógeno | 1     | 0       | 0     | 6     | 7     |
|                              | C.E.                   | 1     | 0       | 0     | 0     | 1     |

|               |                  |     |     |     |     |              |
|---------------|------------------|-----|-----|-----|-----|--------------|
|               | Humedad          | 0   | 0   | 0   | 3   | 3            |
|               | Materia orgánica | 1   | 0   | 0   | 6   | 7            |
|               | Materia seca     | 52  | 59  | 0   | 36  | 147          |
| AGUA DE RIEGO | Agua 2           | 0   | 2   | 2   | 1   | 5            |
| <b>TOTAL</b>  |                  | 234 | 315 | 225 | 291 | <b>1.065</b> |

❖ **Indicadores Institucionales de Resultados I cuatrimestre:**

**Programado:** 300 análisis

**Ejecutado:** 1065 análisis

Durante el primer cuatrimestre, para conocer los ingresos generados por servicios de Laboratorio, se realiza el reporte de ventas mensual con los valores recaudados indicados en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Proyección de ingresos Laboratorio de Suelos y Aguas de Enero- Abril 2022

| ESTACIÓN EXPERIMENTAL  | CONCEPTO  | ENERO  |        | FEBRERRO |         | MARZO            |         | ABRIL |        |
|------------------------|---|--------|--------|----------|---------|------------------|---------|-------|--------|
|                        |   | P      | E      | P        | E       | P                | E       | P     | E      |
| CENTRAL DE LA AMAZONIA | INGRESOS POR SERVICIOS DE LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS | 200    | 533,41 | 400      | 2523,53 | 1000             | 2097,68 | 1200  | 454,43 |
|                        | <b>TOTAL</b>  | \$2800 |        |          |         | <b>\$5609,05</b> |         |       |        |

#### 1.4 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

➤ **Elaboración y entrega de resultados**

Se han emitido y entregado 548 reportes de Suelos; 227 reportes de Tejido Foliar; 7 reportes de abonos y 5 reportes de agua.

➤ **Elaboración de reportes de sustancia controladas por el MDG**

Se ha elaborado con normalidad cuatro reportes de movimiento de sustancias controladas de los meses enero, febrero, marzo, abril de 2022, hasta antes del 5 de cada mes.

➤ **Elaboración de reportes de clientes internos**

De acuerdo a las directrices de la Dirección de Producción y la Dirección de la EECA, se ha elaborado y entregado cuatro reportes de clientes internos de los meses enero, febrero, marzo, abril de 2022, hasta antes del 5 de cada mes.

| CATEGORIA                       | PROGRAMA SOLICITANTE | UNIDAD                  | I CUATRIMESTRE |         |       |       | TOTAL      |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------|---------|-------|-------|------------|
|                                 |                      |                         | ENERO          | FEBRERO | MARZO | ABRIL |            |
| ANÁLISIS DE SUELOS              | Fruticultura         | Suelo 3                 | 0              | 16      | 24    | 9     | 49         |
|                                 |                      | Acidez intercambiable   | 0              | 16      | 24    | 9     | 49         |
|                                 |                      | Aluminio intercambiable | 0              | 16      | 24    | 9     | 49         |
|                                 | Forestería           | Suelo 4                 | 40             | 0       | 0     | 20    | 60         |
|                                 | Transferencia        | Suelo 4                 | 0              | 0       | 0     | 12    | 12         |
| ANÁLISIS FOLIAR                 | Fruticultura         | Tejido 2                | 52             | 59      | 0     | 36    | 147        |
|                                 |                      | Materia seca            | 52             | 59      | 0     | 36    | 147        |
|                                 | Forestería           | Tejido 2                | 0              | 0       | 0     | 73    | 73         |
| <b>TOTAL NÚMERO DE ANÁLISIS</b> |                      |                         | 144            | 166     | 72    | 204   | <b>586</b> |

➤ **Elaboración informes de necesidad**

En el mes de Febrero se realizan los informes de necesidades para requerimientos de reactivos, materiales y mantenimiento de equipos según asignación presupuestaria y ejecución de actividades contempladas en el POA 2022. Además se solicitaron cotizaciones a diferentes proveedores.

➤ **Ingreso de clientes a plataforma de SICPAS**

El Laboratorio como parte de la implementación de la plataforma SICPAS, realiza las cotizaciones, ingreso de muestras, emisión de órdenes de trabajo y resultados. Los mismos que son revisados por la Dirección de Producción.

➤ **Capacitación Estudiantes**

En el primer cuatrimestre se capacitó a cinco estudiantes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH, quienes realizaron sus prácticas pre profesionales durante un mes. Las actividades de apoyo por los estudiantes fueron: Preparación de muestras (suelos



ly foliares), codificación, pesaje, extracciones, determinación de pH, textura, lavado, secado y organización de material.

➤ **Capacitación Técnicos del GADMFO**

Capacitación del Laboratorio a tres técnicos del GADMFO, a fin de contribuir con las necesidades de los productores de la Amazonía y fomentar la importancia de realizar un análisis de suelo. Además se realizó la participación en los procesos secado, molienda, codificación y pesaje de muestras.

➤ **Participación en el comité de Salud Ocupacional y Seguridad.**

Participación del personal de Laboratorio en el comité de Salud Ocupacional y Seguridad, con la finalidad de establecer acciones que permitan concientizar la importancia de la seguridad y protección del personal.

**Recomendaciones:**

- ✓ Revisión de conexiones eléctricas que puedan causar daños posteriores en los equipos de laboratorio.
- ✓ Se debe realizar reparación de mesones y puertas.

### Resumen de la Administración Técnica.

En el primer cuatrimestre de Enero-Abril del 2022 se cumplió con el objetivo principal de la Administración Técnica que basado en el Manual de puestos de la estructura orgánica institucional es promover el correcto funcionamiento del parque automotor, herramientas, maquinarias y equipos, así como la salvaguardia de la infraestructura de la EECA, mediante programas y actividades continuas de mantenimiento, optimizando su vida útil, dar continuidad y calidad de los servicios básicos de la EECA, mediante solicitudes de pago mensuales, gestiones oportunas, trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo y concientización de su correcto uso, contribuir a la correcta operatividad de la EECA y la administración eficiente de recursos y procesos, mediante la solicitud de certificaciones presupuestarias para adquisición de materiales y contratación de servicios, de acuerdo a un plan anual de contratación, cubriendo las necesidades operativas y mantener un ambiente óptimo para el desarrollo del trabajo diario. En este cuatrimestre las áreas libres o plantaciones dadas de baja mediante una alianza con entes privados se da cavidad a la limpieza y tumba de plantaciones de palma donde el costo y limpieza es asumido por el ente privado y el pago es el uso de la misma por un tiempo determinado en la siembra de cultivos ciclo corto. Se realiza el control y distribución del personal de campo mediante la verificación de planificaciones semanales por parte de los responsables que tienen la mano de obra a su cargo, donde un sesenta por ciento de esta mano de obra se utiliza en el área de investigación, un treinta y cinco por ciento es para el área de producción y un cinco por ciento en mantenimiento y limpieza. En el segundo cuatrimestre se cumplirá con lo establecido y se garantizará el normal funcionamiento de la EECA.

## ADMINISTRACIÓN TÉCNICA

### INTRODUCCIÓN:

La Administración Técnica en virtud de sus competencias dadas en la estructura orgánica del INIAP se adaptó a los retos planteados en este primer cuatrimestre, y se espera que este segundo cuatrimestre en el cual sigo realizando mi trabajo como Administrador Técnico de la EECA será coordinar las nuevas metas, planteadas y cumplirlas con la calidad esperada, de igual manera se espera la colaboración de todos los compañeros para solucionar inconvenientes y poder desarrollar el continuo funcionamiento de la Estación Experimental Central de la Amazonia. Además de lograr ejecutar como EECA los proyectos FIASA y el apoyo al proyecto MUSACEAS que son de interés nacional como INIAP.

El primer cuatrimestre el país en el mes de abril logro superar casi en un 100% el tema de la pandemia y pasamos a suspender las medidas de bioseguridad para lograr una reactivación económica por la pandemia del COVID-19 ya que esta fue causal de que el mundo sufra pérdidas de vidas humanas y retrocesos económicos y restricciones de movilidad. El país y cada uno de nosotros vivimos una nueva normalidad llena de cuidados y demás cosas que han impedido seguir con lo planificado pero tampoco se ha dejado de realizar el trabajo de apoyo a los departamentos que conforman la EECA de una u otra manera para que puedan desarrollar sus actividades.

Con el equipo de trabajo se espera fortalecer los de procesos internos, lo que determina que la planificación, el trabajo en equipo y la comunicación juegan un papel preponderante en la consecución de este objetivo en este nuevo cuatrimestre de 2022.

El primer informe cuatrimestral, tiene el objetivo de presentar de manera resumida las actividades desarrolladas durante el período Enero-Abril 2022; en la Administración Técnica de la EECA.

**Actividades Desarrolladas y Resultados Alcanzados en la Administración Técnica**  
**(ENERO-ABRIL 2022)**

**I. Objetivos de la Administración Técnica:**

Basados en la misión, visión y políticas organizacionales del INIAP-EECA, la Administración Técnica, se ha planteado los siguientes objetivos, aportando al desarrollo de la institución:

- Promover el correcto funcionamiento del parque automotor, herramientas, maquinarias y equipos, así como salvaguardar la infraestructura de la EECA, mediante programas y actividades continuas de mantenimiento, optimizando su vida útil.
- Dar continuidad y calidad de los servicios básicos de la EECA, mediante solicitudes de pago mensuales, gestiones oportunas, trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, concientizando su correcto uso.
- Contribuir a la correcta operatividad de la EECA y la administración eficiente de recursos y procesos, mediante la solicitud de certificaciones presupuestarias para adquisición de materiales y contratación de servicios, de acuerdo a un plan anual de contratación cubriendo las necesidades operativas y manteniendo un ambiente óptimo para el desarrollo del trabajo diario.
- Realizar actividades de seguimiento a los servicios contratados mediante la administración de los contratos y lo que en ello implica.
- Apoyar en la correcta planificación y ejecución del presupuesto de gasto corriente asignado, mediante actividades de seguimiento a los procesos de compras públicas, solicitudes de pago realizadas y reportes de ejecución mensual del presupuesto.



- Participar activamente en reuniones de planificación, comité de gestión de la EECA, apoyando en las diversas actividades que se organizan como Estación.
- Participar de la capacitación continua, que promueva el mejoramiento y desarrollo de las capacidades personales y del equipo de trabajo en el desenvolvimiento diario.
- Cumplir con las metas establecidas en el Manual de puestos de la EECA

## II. Actividades Desarrolladas y Resultados Alcanzados:

### Cuadro 1: Financiamiento de la Administración Técnica para operatividad de la EECA, 2022

| Financiamiento   | Proyecto/Actividad    | Presupuesto | Presupuesto     |           |
|------------------|-----------------------|-------------|-----------------|-----------|
|                  |                       | asignado    | Ejecutado       | %         |
|                  |                       | Aproximado  | ENERO-<br>ABRIL | Ejecución |
| <b>Gasto</b>     |                       |             |                 |           |
| <b>Corriente</b> | <b>ADMINISTRACION</b> | 185.323,50  | 14924,96        | 8,5%      |

#### 2.1 Actividades desarrolladas y resultados alcanzados:

##### **Pago oportuno de los servicios básicos:**

Durante el período Enero-Abril del 2022, se realizó el seguimiento de la recopilación de necesidades y requerimientos de los diferentes programas y departamentos, conjuntamente con el área de planificación, en temas como insumos, mantenimientos y demás pedidos que son necesarios para el normal desarrollo de las actividades de investigación y producción.

Se ha realizado la recopilación de facturas y solicitudes de pago de los servicios básicos con normalidad; energía eléctrica, telefonía y el servicio de correo se



encuentran al día, de la misma manera con las Granjas Palora y Domonico el servicio de energía y telefonía.

Existe un saldo a favor por parte de CNEL hacia la EECA en el medidor de la Granja San Carlos por motivo de una re facturación, valor que se está devengando mensualmente.

El servicio de Internet ha presentado intermitencias en varias ocasiones, para lo cual el servicio de tics de planta central ayuda con el ingreso de reclamos con la operadora CNT y este se soluciona en el tiempo determinando dependiendo del daño.

Es importante recalcar que por el clima o la red de fibra óptica externa el servicio está un poco lento y se espera solución.

#### **Actividades de mantenimiento de infraestructura y servicios básicos:**

En este primer cuatrimestre del año, se han realizado mantenimientos en diferentes áreas:

- Mantenimiento de las áreas verdes.
- Mantenimiento de habitaciones y cuartos múltiples.
- 25% Mantenimientos de aires acondicionados de la EECA.
- Mantenimiento del cerramiento de la EECA.
- Mantenimiento de UPS

Cabe recalcar que se va a necesitar de contratos de mantenimiento en la maquinaria, equipos de la EECA para avanzar con lo faltante y se espera que los recursos estén disponibles, debido a que esto puede afectar al normal desarrollo de las actividades de acuerdo al Plan Operativo Anual 2022 y las necesidades de la EECA, además de recursos para la compra de insumos de la construcción.

#### **Adquisición de bienes y servicios para la operatividad de la EECA:**

Dentro de este primer cuatrimestre se planifico y se realizó lo siguiente:

- Materiales de aseo (70%)
- Combustible para los vehículos y maquinarias de la EECA, Granjas e Unidades de transferencia. (de acuerdo a la disponibilidad económica y al incremento mensual del mismo)
- Mantenimiento de vehículos. (40%)



Esperamos que en lo que sigue de este año lograr ejecutar los recursos necesarios y estos sean canalizados y planificados en los servicios y adquisiciones más prioritarios en la EECA y Granjas experimentales.

En lo que corresponde a mantenimientos de equipos informáticos y aires acondicionados al momento se debe realizar un análisis, como en el caso de los equipos agrícolas poder dar de baja los equipos que no funcionan por el tiempo de uso y realizar un pedido para la compra de equipos nuevos.

### **Parque automotor:**

En cuanto al parque automotor de la EECA, durante el primer cuatrimestre de 2022, se realizaron los respectivos mantenimientos preventivos de acuerdo a los requerimientos específicos que se presentaban y coordinando los servicios. La mayoría de vehículos se encuentran en estado regular y esto demanda mayor gasto debido a su kilometraje y años de servicios.

Los vehículos PEO-189, PEL-903, PEN-284, NEC-018 son vehículos que están en proceso de charratización y procesos de baja debido a que estos vehículos cumplieron su vida útil.

La matriculación vehicular en este primer cuatrimestre se logró en un 70% en todos los vehículos.

Así mismo se elaboraron los informes y las solicitudes de pago por concepto de consumo mensual de combustibles, el cual fue trimestral empezando desde el mes de febrero en la gasolinera que nos brinda el servicio. En los informes presentados se puede verificar que el consumo de combustible tiene un promedio de 2300 dólares mensuales, los meses de febrero a abril, el consumo subió debido a los trabajos con el tractor agrícola, además de los cortes de energía nos obligan a usar los generadores, a esto se suma el incremento mensual del costo por galón del combustible extra y el diésel que es de mayor demanda en la EECA.

Los recursos para suplir todas las necesidades de este año deben ser mayor y se intenta distribuir de acuerdo a las necesidades, pero si afecta en las Granjas experimentales y unidades de Transferencia.

Hubo la entrega del vehículo QEI-1295 hacia la EETP por pedido de la Dirección Ejecutiva para fortalecer la logística del proyecto musáceas.

Por el momento y debido a temas de procesos y trámites presupuestarios se está realizando los mantenimientos básicos de los vehículos de la EECA, los cuales brindan las seguridades de sus ocupantes así como la vida útil del automotor.

El presupuesto asignado para los mantenimientos de los vehículos de la EECA deberá ser ajustado para el resto del año debido a que las actividades de investigación de la EECA no deben parar. Así mismo se realizó la adquisición de llantas para un 70% del parque automotor de la EECA, este rubro debe completarse en el transcurso del año.

### **Mantenimientos de generadores y planta de agua.**

Con respecto a esta actividad al momento no se han realizado y está planificada para el segundo cuatrimestre los mantenimientos respetivos, pero el clima y la época de lluvia han hecho que su uso sea más constante, se deja en claro que por buen cuidado se deberían realizar tres mantenimientos al año. Además, se tiene planificado realizar los mantenimientos de los tableros de transferencia y transformadores de energía eléctrica en este segundo cuatrimestre.

En lo que corresponde a la planta de agua, tampoco se realizó el mantenimiento. Se debe tomar en cuenta la adquisición de los químicos que se utilizan. Se deja en claro que por la falta de mantenimientos estos pueden sufrir graves daños que afecten al normal desarrollo de las actividades.

### **Mantenimientos de maquinaria Agrícola.**

Dentro de las necesidades de los programas y departamentos tenemos los requerimientos de los mantenimientos de moto guadañas, bombas de fumigar, podadoras de altura, tractores agrícolas, motocultores mismos que son necesarios para el trabajo de investigación, producción, mantenimiento de la EECA y Granjas experimentales.

Debido que son maquinaria de uso diario y estos mantenimientos deberían realizarse cada 3 meses para evitar su deterioro, siempre y cuando exista la disponibilidad económica.



Al tener el ensayo macro de café-cacao 20 ha se ha realizado el control de maquinas con los equipos de motoguadañas de todos los departamentos y es así que los mismos necesitan mantenimientos urgentes para poder seguir funcionando con normalidad y no interrumpir las actividades deseadas. En este cuatrimestre no se realizó el mantenimiento de maquinaria.

En este primer cuatrimestre se espera avanzar con estos mantenimientos y realizar un informe para que los custodios de las maquinarias agrícolas den de baja los equipos que por el tiempo ya no brindan la capacidad de trabajo y se puedan adquirir maquinas nuevas para lo cual ya está el recurso destinado y se espera que el segundo cuatrimestre y gracias a los recursos que llegaron por el FIASA esta adquisición sea completa, mientras se planifica un mantenimiento emergente de las maquinarias que están semi operativas.

#### **Distribución del personal de campo por departamentos, programas y granjas.**

Dentro de las actividades de la Administración Técnica está el controlar y distribuir el personal de campo, actividad que se realiza en base a la distribución del personal por departamento y área y está conformada de la siguiente manera:

#### **DENAREF (4)**

CASTILLO GUERRERO WALTER VINICIO  
ILLAPA COPA EFRAIN  
VILLARES GUAMAN GERARDO WILFRIDO.  
VALAREZO NESTOR.

#### **CACAO Y CAFÉ (7)**

ANGAMARCA REA FREDDY EDWIN.  
ARGUELLO QUEZADA STALIN SEGUNDO.  
RAMIREZ JUMBO DIEGO EFREN.  
VALAREZO DIAZ JAIRO FABIAN.  
VERDEZOTO TORRES ANGEL VINICIO.  
YAGUANA OCHOA BYRON ALFREDO.  
GUERRERO EDISON.

#### **FORESTERIA (7) Y SAFS**

NOTENO COQUINCHE FRANCISCO JOSE  
CHOCHO ZUMBANA EDWIN FABRICIO  
TUALOMBO ALEX  
SEGARRA RUBEN  
JIMENEZ CASTILLO GILBERT  
JIMENEZ CASTILLO JUNIOR  
DELGADO JUNIOR

**FRUTICULTURA (3)**

ALCIVAR CHILA ENRIQUE MANUEL  
ALCIVAR CHILA WILSON GREGORIO  
NINABANDA MORALES MARIO FERNANDO

**GANADERIA (2)**

PERGUEZA FRAGA HEFREN GONZALO  
CASTRO CONTRERAS VICTOR

**GRANJA DOMONO (5)**

AVILA BRITO LUIS ALEJANDRO  
VALDEZ ZHUMI JOSE EDMUNDO  
VALDEZ ZHUMI LUIS ROBERTO  
YAMBISA WAMBIU LUIS EDUARDO  
FONSECA GIANELLA

**GRANJA PALORA (6)**

GAHONA HERAS EDWIN GABRIEL  
GULLSQUI YUNDA MAURO IVAN  
SHAKAI MASUK SAANT ENRIQUE  
SILVA VILLA ROMMEL DAVID  
MOSQUERA MENDOZA DANIEL  
ZUMBA HARO MARICELA ANDREA

**LABORATORIO DE ALIMENTOS (1)**

VALVERDE OLALLA LENNY GEOVANNA

**LABORATORIO DE P. VEGETAL (4)**

MERIZALDE CUENCA VICTOR ALBERTO  
PEREZ ENCALADA JEFFERSON ANDRES  
YANEZ TORO EDGAR OSWALDO  
VAZQUEZ CECILIA

**LABORATORIO DE SUELOS (4)**

PITIZACA ERIQUE GABRIELA SOLEDAD  
SANCHEZ SAAVEDRA EDUARDO JAVIER  
UREÑA VIVIANA JESSICA  
BALSECA MARIA

**PRODUCCION Y SERVICIOS. (8)**

BUSTOS SANTI FAUSTO ROLANDO  
ANDY ALEXIS  
CHARCOPA OLIVEROS MARITZA ALEXANDRA  
CHIRIGUAY CEDEÑO CARLOS ANDRES  
HIDALGO LOPEZ KELVIN ENRIQUE  
QUINALOA RAMIREZ LUIS EFREN  
ZAMBRANO HIDALGO JOSE GILBERTO



**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA (1)**  
VERA TOVAR LUIS ALFREDO

**ADMINISTRACION TECNICA (8)**  
ALBAN VILLENA NORMA NATIVIDAD  
AREVALO NARVAEZ LUIS ANIBAL  
CORONEL ORTIZ JOSE GONZALO  
MACHUCA SANCHEZ ANTONIO ISMAEL  
TOALA FLOR ALFONSO DANIEL  
GAVILANEZ GEOMAYRA  
ZAMBRANO ALCIVAR DARIO JAVIER  
AGUILAR ANGEL

**CICLO CORTO (1)**  
VALENCIA JUNIOR (Renuncio en el mes de marzo y se reemplazara en junio)

**En resumen, la EECA maneja el personal de la siguiente manera:**

- Investigación: 30
- Producción: 22
- Mantenimiento: 8

Se realizo el movimiento de la Sra. Cecilia Vázquez hacia el área de protección vegetal para apoyar en la elaboración de insumos biológicos para el control de plagas y enfermedades.

De igual manera el Sr. Ángel Aguilar paso a el área de Administración Técnica para realizar actividades de limpieza, por lo cual el área de Forestería fue disminuida una persona.

En el tema del personal de campo en el mes de marzo se realizó la jubilación del Sr. Alfonso Riera quien se desempeñaba en el área de producción y por necesidad institucional esta partida la adsorbió la Administración Técnica para realizar la contratación de una asistente administrativa, ya que al momento de tener la administración técnica la responsabilidad de ejecución era necesario una persona que ejecute la elaboración de procesos y se contrató a la Srta. Geomayra Gavilanez quien ingreso el primero de mayo del 2022, las actividades que realizara son las siguientes:

- Elaboración de informes de necesidades, elaboración y adaptación a formatos



- Elaboración de solicitud de pedidos de pago en servicios básicos.
- Elaboración de informes de satisfacción de servicios y bienes.
- Elaboración de informes y solicitudes para procesos de órdenes de compra de ínfima cuantía y catálogo electrónico.
- Control de planificaciones e informes semanales de los distintos programas de la EECA.
- Revisión de los tickets de combustibles mensuales.
- Manejo del Quipux y demás correos institucionales bajo supervisión de la Administración Técnica.
- Digitalización de procesos correspondientes con Bodega, control de insumos digitales.
- Digitalización de hojas mantenimientos de maquinaria agrícola.
- Elaboración de Ordenes internas, contraloría y combustible de los usuarios internos
- Actualización del Kardex vehicular para futuros proceso de contraloría
- Constante comunicación con las diferentes áreas financieras por los seguimientos de procesos administrativos financieros.
- Impresión de documentos.
- Actividades que salgan de imprevisto o solicitud de información.
- Control de materiales de aseo y oficina.
- Revisión diaria del kilometraje y análisis del uso del combustible
- Revisión GPS.
- Ordenes de trabajo
- Archivo físico y digital

#### **Otras actividades y resultados:**

Como otras actividades importantes, realizadas durante el primer cuatrimestre del año, dentro de la Administración Técnica se encuentran las siguientes:

- Apoyo en la planificación del presupuesto de gasto corriente y de inversión incluyendo la solicitud de reformas presupuestarias de acuerdo a las necesidades operativas.
- Seguimiento a la ejecución presupuestaria y procesos de compras públicas.



- Coordinación de actividades de mantenimiento, limpieza y jardinería, así como la salida de vehículos.
- Revisión de inventarios y entrega de bienes (maquinarias, equipos, vehículos) para la baja.
- Participación y apoyo logístico en reuniones y eventos realizados en la EECA.
- Informe de guardianía mensual del INIAP y granjas Experimentales a nivel nacional
- Plan de mantenimientos de áreas verdes por parte de la administración.
- Se realiza constante inspecciones por parte de la Administración técnica y la empresa pública Amazonia Viva, PETROAMAZONAS para constatar los avances de remediación.
- Apoyar en la coordinación de actividades conjuntas con otros departamentos
- Control del personal de campo de acuerdo a los directrices del Director de la Estación.
- Control de planificaciones en el espacio web institucional.
- Participación en los diferentes comités técnicos que el director delegue y asigne.
- Inscripción y término de cursos de compras públicas y certificación como operador del sistema nacional de compras públicas.
- Participación de webinars.
- Apoyo en logística con salvoconductos institucionales para la movilidad de vehículos.
- Limpieza de lotes en descanso.
- Miembro del comité para la tumba y aprovechamiento de lotes en pago con especie con ente privado.
- Apoyo y logística para la incorporación de ensayos ciclo corto con el Ing. Joffre Chávez.
- Captura de tomas aéreas con el DRON institucional parra evidencias de los ensayos ciclo corto.

#### **Planificación de actividades para el segundo cuatrimestre del año.**

- Establecer y aplicar fuertemente los protocolos a nivel INIAP e internos en la EECA para el funcionamiento de acuerdo a las normas dadas a nivel cantonal y nacional.



- Poner en práctica los planes de ahorro en todos los aspectos de la administración en el manejo de recursos.
- Realizar los respectivos mantenimientos de los vehículos para su uso.
- Mantener el buen uso y en buen estado la estación para su funcionamiento.
- Realizar todos los trámites administrativos correspondientes.
- Apoyar a los departamentos de la EECA para sus trabajos de investigación.
- Mantener y verificar que los servicios básicos de la estación estén siempre aptos para su uso en las actividades.
- Vincularse a las actividades enmarcadas en el manual de puestos del INIAP
- Control del personal de campo.
- Análisis de resultados sobre el aporte del personal de los departamentos hacia actividades de minga.
- Revisión de las planificaciones en el espacio web institucional o correo electrónico zimbra
- Correcto uso de vehículos de acuerdo a las normativas institucionales y nacionales.
- Reforzar mediante la construcción de puertas los ingresos a los ensayos así como seguridad con cámaras.
- Realizar los informes de seguridad de la EECA.
- Realizar controles de parcelas del cultivo de maíz conjuntamente con el Ing. Joffre Chávez. Realizar mantenimientos de lotes en descanso y entradas
- Realizar el mantenimiento de la planta de agua y generadores.
- Realizar la implementación de medidas de seguridad.
- Demás funciones que indique el Sr. Director Ing. Carlos Caicedo
- Realizar el permiso ambiental para obtener la Viabilidad ambiental de la EECA., mejorar la recolección y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos
- Revisar las conexiones de Internet, telefonía en la EECA
- Realizar la certificación de Área protegida del bosque primario de la EECA.

### **RESUMEN- COMPRAS PÚBLICAS.**

Proceso de compras públicas encargado de adquirir bienes y/o servicios, en atención a la planificación anual de los programas y departamentos, aplicando Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, Reglamento, Resoluciones vigentes emitidas por el ente rector SERCOP y demás normativas vigentes de control interno dentro de este cuatrimestre la Estación Experimental Central de Amazonía ejecutó de Enero – abril 2022, se inició con la publicación de Plan Anual de contratación Pública (PAC) 2022 llegando a un 21.48% del total del gasto en adquisición de bienes y servicios, mediante los siguientes procedimientos de catálogo electrónico, ínfima cuantía, las adquisiciones más relevantes, adquisición de reactivos materiales para laboratorios suelos y aguas, mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, adquisición de neumáticos, adquisición de insumos agrícolas, se da cumplimiento a las recomendaciones emitidas en los informes de la auditoría interna y externa aprobados por la contraloría general del estado en el periodo comprendido entre el 2 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2017. Del mismo modo, se realizan actividades de publicación de necesidades de ínfima cuantía, publicación en el sistema oficial de compras públicas, electrónico inclusivo, análisis comparativos, órdenes de compra, cotizaciones. **Conclusión.-** Se continúa ejecutando adquisición de bienes y servicios con la finalidad de cumplir con la planificación del POA Institucional y apoya al proyecto EECA FIASA, como un reto institucional. **Recomendación.-** Dar cumplimiento a nuevas directrices para garantizar el normal funcionamiento de la investigación de transferencia y tecnología de la EECA, revisar y dar cumplimiento del Manual de procesos de contratación.

## PROCESO COMPRAS PÚBLICAS.

### Objetivo.-

Adquirir bienes y/o servicios, en atención a la planificación anual de los programas y departamentos, aplicando la normativa vigente del SERCOP.

### Actividades ejecutadas.

En cumplimiento a la adquisición de bienes y servicios solicitados por los programas y departamentos de la Estación Experimental Central de Amazonía de Enero – Abril 2022, dentro de este periodo se ejecutó el 21.48% del total del gasto corriente asignado.

### Los procesos ejecutados enero a abril

| PROCEDIMIENTOS REALIZADOS   |    |
|-----------------------------|----|
| Catálogo Electrónico        | 15 |
| Ínfima Cuantía              | 11 |
| Subasta Inversa Electrónica | 0  |

### Procesos y actividades más relevantes.

- Publicación del plan anual de contratación (PAC) 2022.
- Análisis comparativo bienes y servicios.
- Órdenes de compra /servicio.
- Publicación de necesidades.
- Publicación de ínfimas cuantías.
- Generar órdenes de catálogo.
- Elaboración de Resoluciones.
- Reporte de procesos a ejecutarse.
- Publicación de ínfimas cuantías.
- Servicio de mantenimiento y reparación de vehículos.
- Adquisición de reactivos suelos.
- Mantenimiento ups.
- Emisión de orden de catálogo uniformes y prendas de protección.
- Adquisición de neumáticos.
- Adquisición de insumos agrícolas.

**EJECUCIÓN DE GASTO**  
ENERO - ABRIL

| <b>FUENTE 001</b> |                   |                    |                     |                  |                                |
|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|
| <b>DETALLE</b>    | <b>CODIFICADO</b> | <b>CERTIFICADO</b> | <b>COMPROMETIDO</b> | <b>DEVENGADO</b> | <b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN</b> |
| BIENES/SERVICIOS  | 238,070.00        | 31,694.07          | 51,135.29           | 51,129.20        | 21.48%                         |

| <b>FUENTE 002</b> |                   |                    |                     |                  |                                |
|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|
| <b>DETALLE</b>    | <b>CODIFICADO</b> | <b>CERTIFICADO</b> | <b>COMPROMETIDO</b> | <b>DEVENGADO</b> | <b>PORCENTAJE DE EJECUCIÓN</b> |
| BIENES/SERVICIOS  | 23,839.00         | 3,749.60           | 00                  | 00               | 00%                            |

**Conclusión.-** Se continúa ejecutando adquisición de bienes y servicios con la finalidad de cumplir con la planificación del POA Institucional.

## RESUMEN -PRESUPUESTARIA

### SITUACIÓN DE LOS INGRESOS

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), es una entidad adscrita al ministerio rector de la política agraria, cuyos fines primordiales son: impulsar la investigación científica, la generación, innovación, validación, y difusión de tecnologías en el sector agropecuario y de producción forestal, en el ámbito de sus competencias.

De acuerdo a los objetivos institucionales, que constan en el artículo N°3 de la Ley de creación de INIAP; así como dentro de sus funciones como la expresada en el literal f) del artículo Nro. 4, del mismo documento: “Producir y comercializar semillas, básicas, registrada, pie de cría, material vegetativo mejorado o seleccionado y otros servicios para el fomento de la producción agropecuaria...”, el INIAP aporta con una amplia oferta de servicios al sector agropecuario.

**Tabla Nro. 1**  
**MATRIZ INGRESOS**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| FUENTE | DETALLE     | CODIFICADO   | RECAUDADO   | PORCENTAJE EFECTIVIDAD RECAUDACIÓN | JUSTIFICACIÓN % RECAUDADO                         |
|--------|-------------|--------------|-------------|------------------------------------|---|
| 002    | AUTOGESTIÓN | \$ 38.282,00 | \$15.426,66 | 41,13 %                            | Por la venta de bienes y prestación de servicios. |

**Justificación porcentaje recaudado.** De los \$ 38.282,00 planificado en el transcurso de primer trimestre se ha recaudado \$ 15.426,66 que corresponde al 41,13% como Estación donde se ha recaudado a nivel de Granjas Domono, Palora y EECA en la venta de frutas, plantas, animales y análisis de los laboratorios fuente de financiamiento 002, los mismos que se han planificado para su posterior ejecución mediante la adquisición de bienes para ser usados en relación al área que genera el recurso.

A continuación, se detalla los ingresos ejecutados en el primer trimestre por la venta de bienes y servicios;

**SITUACIÓN DE LOS GASTOS**

**PROGRAMA:** ADMINISTRACIÓN CENTRAL

Las actividades de gasto permanente alineadas a este programa son de **Fortalecimiento Institucional** - Gasto corriente.

**Tabla Nro. 2**  
**DETALLES DE EJECUCIÓN (GASTO CORRIENTE)**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| DETALLE   | CODIFICADO      | COMPROMETIDO  | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN | DEVENGADO     | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN |
|---|-----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| <b>GASTO EN PERSONAL (510000)</b>                     | \$ 1.018026,02  | \$ 294.570,77 | 28,94 %                 | \$ 294.570,77 | 28,94 %                 |
| <b>BIENES Y SERVICIOS CONSUMO (530000)</b>            | \$ 238070,00    | \$ 51.135,29  | 21,48 %                 | \$ 51.129,2   | 21,48 %                 |
| <b>OTROS GASTOS CORRIENTES (570000)</b>               | \$ 4.555,00     | \$ 4.381,82   | 96,20 %                 | \$ 4.381,82   | 96,20 %                 |
| <b>EGRESOS DE CAPITAL (840000)</b>                    | \$ 24.116,00    | \$ 0,00       | 0%                      | \$ 0,00       | 0%                      |
| <b>OBLIGACIONES DE EJERCICIOS ANTERIORES (990000)</b> | \$ 83,00        | \$ 0          | 0,00 %                  | \$ 0          | 0,00 %                  |
| <b>ADMINISTRACIÓN CENTRAL (01) GASTO CORRIENTE</b>    | \$ 1.284.850,02 | \$ 350.087,88 | 27,247 %                | \$ 350.081,79 | 27,25 %                 |

**SITUACIÓN DE LOS GASTOS AUTOGESTIÓN**

Actividades de Gasto generado por la institución. Actividad alineada a este programa es la de **Fortalecimiento Institucional – fuente de financiamiento 002.**

**Tabla Nro. 3**  
**DESCRIPCIÓN BIEN/ SERVICIO**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| DETALLE                             | CODIFICADO   | COMPROMETIDO | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN | DEVENGADO | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN |
|-------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------|-----------|-------------------------|
| BIENES Y SERVICIOS CONSUMO (530000) | \$ 23.839,00 | \$ -         | 0 %                     | \$ -      | 0 %                     |
| ADMINISTRACIÓN GASTO AUTOGESTIÓN    | \$ 23.839,00 | \$ -         | 0 %                     | \$ -      | 0 %                     |

Para los procesos de adquisición los involucrados como son; el Departamento de Producción y Servicios, Laboratorios de Calidad de Alimentos, Suelos y Aguas, Protección Vegetal, Granjas Experimentales Domono y Palora, permanecen en la generación de recursos para hacer uso de la asignación institucional.

**Tabla Nro. 4**  
**JUSTIFICATIVO MODIFICACIONES AL PRESUPUESTO INSTITUCIONAL**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| CO2 | CLASE DE MODIFICACIÓN | EJECUTOR | ESTADO   | PROG | OBSERVACIONES   |
|-----|-----------------------|----------|----------|------|---|
| 4   | INTRA2                | LVITERI  | VALIDADO | 01   | GRUPO 530000-FTE FINAN. 001- MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA PARA REGULAR ÍTEMS PRESUPUESTARIOS Y CUBRIR GASTOS DE OPERATIVIDAD |
| 2   | INTRA2                | LVITERI  | VALIDADO | 01   | GRUPO 570000-FTE FINAN 001-MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA PARA REGULAR ÍTEMS PRESUPUESTARIOS Y                                 |



|   |        |         |           |    | REQUERIMIENTOS<br>ATENDER DE OPERATIVIDAD DE LA<br>EECA   |
|---|--------|---------|-----------|----|---|
| 1 | AMP    | ACERON  | RECHAZADO | 01 | GRUPO 71 FTE 202 ASIGNAR ORGANISMO Y CORRELATIVO 8888 SE PROCEDE A REASIGNAR EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO MUSÁCEAS                           |
| 4 | INTRA1 | LVITERI | VALIDADO  | 01 | GRUPO 51 FTE 001 REGULAR ÍTEMS - PRESUPUESTO PARA FINANCIAMIENTO DE LA EECA DE ENERO - DIC 2022   |
| 3 | INTRA1 | LVITERI | VALIDADO  | 01 | GRUPO 840000-FTE FINAN. 001- MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA CON EL OBJETO DE ATENDER LA NECESIDAD DE ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS. |

Las modificaciones se realizan con la finalidad de realizar ajustes en el presupuesto de la EECA para cumplir con la planificación operativa anual.

### CUANTÍA DE PROCESOS DE PAGOS REALIZADOS

| TOTAL DE PROCESOS REALIZADOS              |          |
|---|----------|
| PROCESO                                   | CANTIDAD |
| COMPROMISOS PRESUPUESTARIOS A PROVEEDORES | 42       |
| COMISIONES PERSONAL EECA                  | 41       |
| CERTIFICACIONES PRESUPUESTARIAS           | 37       |
| REFORMAS AL PRESUPUESTO                   | 14       |

## Introducción

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias fue creado el 11 de julio de 1959, mediante Decreto de Ley de Emergencia No. 19 con el objeto de colaborar con el Ministerio de Fomento y organizar centros de investigación agropecuaria en el país. Mediante Ley Constitutiva No. 165 publicado en el Registro Oficial No. 984 de 22 de julio de 1992, se nombra al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, como entidad de derecho público dotada de personería jurídica y autonomía administrativa, económica financiera y técnica con patrimonio propio y presupuesto especial.

El INIAP con su accionar, a través de sus procesos de investigación, innovación y transferencia tecnológica, tiene como misión contribuir al fortalecimiento de los sistemas agro productivos, en sus siete Estaciones Experimentales distribuidas a nivel nacional.

En 1978 se crea la “Estación Experimental Napo”, mientras que en 1981 cambia de nombre a “Estación Experimental Napo Payamino” a fin de cubrir las necesidades de tecnología del norte de la región Amazónica, permitiendo un desarrollo de una investigación agropecuaria muy puntual y especializada propia para las condiciones agroclimáticas de la región, con sus particularidades de suelo y agrobiodiversidad. Se desarrollaron tecnologías para los cultivos de ciclo corto arroz, maíz, fréjol y de especies perennes como cacao, café, palma africana, palmito. Para el año 2008 se construyó la “Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA), en su nómina cuenta con 89 colaboradores que prestan sus servicios en La Estación Experimental y en las Granjas Experimentales de Domono y Palora, de los cuales 28 corresponden al grupo LOSEP y 61 pertenecen a Código de Trabajo.

En la Estación Experimental Central de la Amazonia cuenta con programas y departamentos los cuales desarrollan procesos de investigación, transferencia de tecnología, producción y servicios especializados detallándose de la siguiente manera.

### PROGRAMAS E.E. CENTRAL DE LA AMAZONÍA

- Forestería
- Ganadería
- Café y Cacao
- Fruticultura
- Ciclo Corto

### DEPARTAMENTOS E.E. CENTRAL DE LA AMAZONÍA

- Producción y Servicios



- Planificación y Economía Agrícola
- Recursos Fitogenéticos
- Núcleo De Desarrollo Tecnológico Central De La Amazonía

### **LABORATORIOS E.E. CENTRAL DE LA AMAZONÍA.**

- Laboratorio de Calidad de Alimentos.
- Laboratorio de Suelos, Plantas y Aguas.
- Laboratorio/ Departamento de Protección Vegetal

### **GRANJAS E.E. CENTRAL DE LA AMAZONÍA**

- Granja Experimental Palora
- Granja Experimental Domono

### **Misión y Visión Institucional**

#### **Misión**

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias tiene la misión de: investigar, desarrollar tecnologías e innovaciones, transferir tecnologías, producir material vegetativo y prestar servicios de laboratorios para el sector agropecuario, agroindustrial y de forestación comercial a fin de contribuir al desarrollo sostenible del Ecuador mediante la aplicación de la ciencia.

#### **Visión**

Ser el Instituto de referencia regional en investigación, desarrollo e innovación, articulador y rector del Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Agropecuaria, Agroindustrial y de Forestación Comercial del País.

### **SITUACIÓN DE LOS INGRESOS**

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), es una entidad adscrita al ministerio rector de la política agraria, cuyos fines primordiales son: impulsar la investigación científica, la generación, innovación, validación, y difusión de tecnologías en el sector agropecuario y de producción forestal, en el ámbito de sus competencias.

De acuerdo a los objetivos institucionales, que constan en el artículo N°3 de la Ley de creación de INIAP; así como dentro de sus funciones como la expresada en el literal f) del artículo Nro. 4, del mismo documento: “Producir y comercializar semillas, básicas, registrada, pie de cría, material vegetativo mejorado o seleccionado y otros servicios para el fomento de la producción agropecuaria...”, el INIAP aporta con una amplia oferta de servicios al sector agropecuario.

Para su correcta aplicación, en abril de 2017 se aprobó el Reglamento de Ventas y Comercialización de bienes y servicios especializados. En los artículos N°1 y N°2 de este instrumento se establecen los bienes y los servicios que se comercializan al público en general.

Con esta base, se detallan los servicios que se han dispuesto en beneficio del sector agropecuario, agroindustrial y forestal.

**Tabla Nro. 1**  
**MATRIZ INGRESOS**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| FUENTE | DETALLE     | CODIFICADO   | RECAUDADO   | PORCENTAJE EFECTIVIDAD RECAUDACIÓN | JUSTIFICACIÓN % RECAUDADO                         |
|--------|-------------|--------------|-------------|------------------------------------|---|
| 002    | AUTOGESTIÓN | \$ 38.282,00 | \$15.426,66 | 41,13 %                            | Por la venta de bienes y prestación de servicios. |

**Justificación porcentaje recaudado.** De los \$ 38.282,00 planificado en el transcurso de primer trimestre se ha recaudado \$ 11.704,90 que corresponde al 30,58% como Estación donde se ha recaudado a nivel de Granjas Domono, Palora y EECA en la venta de frutas, plantas, animales y análisis de los laboratorios fuente de financiamiento 002, los mismos que se han planificado para su posterior ejecución mediante la adquisición de bienes para ser usados en relación al área que genera el recurso.

A continuación, se detalla los ingresos ejecutados en el primer trimestre por la venta de bienes y servicios;

**Tabla Nro. 2**  
**DETALLE DE INGRESOS POR VENTA DE BIENES Y SERVICIOS**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| VENTAS MENSUALES POR EMISOR         | ENERO       | FEBRERO     | MARZO       | ABRIL    | TOTAL    |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
| PRODUCCIÓN Y SERVICIOS              | \$ 2.496,53 | \$ 550,23   | \$ 1.652,92 | 3.514,90 | 8.214,58 |
| LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS       | \$ 476,26   | \$ 2.253,15 | \$ 1.872,93 | 405,74   | 5.008,08 |
| LABORATORIO DE CALIDAD DE ALIMENTOS | \$ 0,00     | \$ 470,00   | \$ 300,00   | 110,72   | 880,72   |
| LABORATORIO DE PROTECCIÓN VEGETAL   | \$ 15,68    | \$ 23,52    | \$ 15,68    | 7,84     | 62,72    |
| SERVICIO DE HOSPEDAJE Y             | \$ 0,00     | \$ 0,00     | \$ 750,00   | -        | 750,00   |

|                               |                    |                    |                    |                    |                     |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| ALQUILER DE AUDITORIO         |                    |                    |                    |                    |                     |
| GRANJA EXPERIMENTAL<br>DOMONO | \$ 400,00          | \$ 0,00            | \$ 243,90          | -                  | 643,90              |
| GRANJA EXPERIMENTAL<br>PALORA | \$ 0,00            | \$ 91,40           | \$ 92,70           | -                  | 184,10              |
| <b>TOTAL VENTAS MENSUALES</b> | <b>\$ 3.388,47</b> | <b>\$ 3.388,30</b> | <b>\$ 4.928,13</b> | <b>\$ 4.039,20</b> | <b>\$ 15.744,10</b> |

### SITUACIÓN DE LOS GASTOS

**PROGRAMA:** ADMINISTRACIÓN CENTRAL

Las actividades de gasto permanente alineadas a este programa son de **Fortalecimiento Institucional** - Gasto corriente.

**Tabla Nro. 3**  
**DESCRIPCIÓN BIEN/ SERVICIO**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| ITEM   | DETALLE                                | BENEFICARIO                             | OBSERVACION | CODIFICADO    | DEVENGADO    | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN |
|--------|--|---|-------------|---------------|--------------|-------------------------|
| 510105 | Remuneraciones Unificadas              | Personal EECA                           |             | \$ 296.040,00 | \$ 98680,01  | 33,33 %                 |
| 510106 | Salarios Unificados                    | Personal EECA                           |             | \$ 357.837,00 | \$ 118600,00 | 33,14 %                 |
| 510203 | Décimo Tercer Sueldo                   | Personal EECA                           |             | \$ 59.915,00  | \$ 1568,31   | 2,62 %                  |
| 510204 | Décimo Cuarto Sueldo                   | Personal EECA                           |             | \$ 37.825,00  | \$ 696,47    | 1,84 %                  |
| 510306 | Alimentación                           | Personal EECA                           |             | \$ 57.060,00  | \$ 13008,00  | 22,80 %                 |
| 510509 | Horas Extraordinarias y Suplementarias | Personal EECA                           |             | \$ 4.800,00   | \$ 950,07    | 19,79 %                 |
| 510510 | Servicios Personales por Contrato      | Personal EECA                           |             | \$ 63.960,00  | \$ 19799,60  | 30,96 %                 |
| 510512 | Subrogación                            | Personal EECA                           |             | \$ 2.101,00   | \$ 876,53    | 41,72 %                 |
| 510601 | Aporte Patronal                        | Personal EECA                           |             | \$ 78.556,07  | \$ 26043,16  | 33,15 %                 |
| 510602 | Fondo de Reserva                       | Personal EECA                           |             | \$ 58.871,95  | \$ 14348,62  | 24,37 %                 |
| 510704 | Compensación por Desahucio             | Personal EECA                           |             | \$ 1.060,00   | \$ 0,00      | 0,00 %                  |
| 530104 | Energía Eléctrica                      | Administración y Granjas Experimentales |             | \$ 23000,00   | \$ 6185,99   | 26,90 %                 |
| 5301   | Telecomunicaciones                     | Administración                          |             | \$ 2100,00    | \$ 618,38    | 29,45 %                 |



|            |  |   |                         |             |            |          |
|------------|--|---|-------------------------|-------------|------------|----------|
| 05         |  | ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                                    |                         |             |            |          |
| 5302<br>04 | Edición - Impresión -<br>Reproducción -<br>Publicaciones-<br>Suscripciones -<br>Fotocopiado -<br>Traducción -<br>Empastado -<br>Enmarcación -<br>Serigrafía -<br>Fotografía -<br>Carnetización -                                       | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales<br>Domono y<br>Palora |                         | \$ 11744,00 | \$ 88,5    | 0,75 %   |
| 5302<br>20 | Servicios para<br>Actividades Agropecuarias -<br>Pesca y Caza  | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                       |                         | \$ 6000,00  | \$ 0       | 0,00 %   |
| 5302<br>25 | Servicio de<br>Incineración de<br>Documentos<br>Públicos- Sustancias<br>Estupefacientes y<br>Psicotrópicas-Bienes<br>Defectuosos y/o<br>Caducados-<br>Productos<br>Agropecuarios<br>Decomisados-<br>Desechos de<br>Laboratorio-y-Otros | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                       |                         | \$ 288,00   | \$ 0       | 0,00 %   |
| 5303<br>01 | Pasajes al Interior  | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                       |                         | \$ 120,00   | \$ 17,00   | 14,17 %  |
| 5303<br>03 | Viáticos y<br>Subsistencias en el<br>Interior  | Personal<br>EECA  | Servicio de<br>comisión | \$ 19000,00 | \$ 6157,17 | 32,41 %  |
| 5304<br>02 | Edificios- Locales-<br>Residencias y<br>Cableado<br>Estructurado<br>(Instalación -<br>Mantenimiento y<br>Reparación)   | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                       |                         | \$ 5784,00  | \$ 5784    | 100,00 % |
| 5304       | Maquinarias y  | Administr   | Mantenimi               | \$ 35480,00 | \$ 1228,62 | 3,46 %   |



|            |  |   |  |             |             |         |
|------------|--|---|--|-------------|-------------|---------|
| 04         | Equipos (Instalación-<br>Mantenimiento y<br>Reparación)  | ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                                    | ento de<br>equipos.  |             |             |         |
| 5304<br>05 | Vehículos (Servicio<br>para Mantenimiento<br>y Reparación)   | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales<br>Domono y<br>Palora | Mantenimi<br>ento de<br>Vehículos                          | \$ 32000,00 | \$ 6771     | 21,16 % |
| 5307<br>01 | Desarrollo-<br>Actualización-<br>Asistencia Técnica y<br>Soporte de Sistemas<br>Informáticos   | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales<br>Domono y<br>Palora |  | \$ 135,00   | \$ 120      | 88,89 % |
| 5307<br>04 | Mantenimiento y<br>Reparación de<br>Equipos y Sistemas<br>Informáticos   | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales<br>Domono y<br>Palora |  | \$ 8900,00  | \$ 4200     | 0,00 %  |
| 5308<br>02 | Vestuario- Lencería-<br>Prendas de<br>Protección- y<br>Accesorios para<br>Uniformes del<br>personal de<br>protección vigilancia<br>y seguridad | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales<br>Domono y<br>Palora |  | \$ 10000,00 | \$ 0        | 0,00 %  |
| 5308<br>03 | Combustibles y<br>Lubricantes  | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                       | Adquisició<br>n de<br>combustibl<br>e<br>instituciona<br>l | \$ 29000,00 | \$ 12865,43 | 44,36 % |
| 5308<br>04 | Materiales de<br>Oficina   | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                       |  | \$ 1476,00  | \$ 0        | 0,00 %  |
| 5308<br>05 | Materiales de Aseo   | Administr<br>ación y<br>Granjas<br>Experimen<br>tales                       |  | \$ 2525,00  | \$ 201,41   | 7,98 %  |



|            |   |   |  |              |             |         |
|------------|---|---|--|--------------|-------------|---------|
| 5308<br>07 | Materiales de Impresión-Fotografía-Reproducción y Publicaciones   | Administración y Granjas Experimentales Domono y Palora |  | \$ 800,00    | \$ 0        | 0,00 %  |
| 5308<br>11 | Insumos Materiales y Suministros para Construcción Electricidad Plomería Carpintería Señalización Vial Navegación Contra Incendios y placas | Administración y Granjas Experimentales Domono y Palora |  | \$ 3278,03   | \$ 0        | 0,00 %  |
| 5308<br>13 | Repuestos y Accesorios  | Administración y Granjas Experimentales Domono y Palora |  | \$ 18000,00  | \$ 4754,58  | 26,41 % |
| 5308<br>14 | Suministros para Actividades Agropecuarias Pesca y Caza   | Administración y Granjas Experimentales                 |  | \$ 12724,67  | \$ 0        | 0,00    |
| 5308<br>23 | Egresos para Sanidad Agropecuaria   | Administración y Granjas Experimentales Domono y Palora |  | \$ 1.244,80  | \$ 0        | 0,00 %  |
| 5308<br>29 | Insumos Materiales Suministros y bienes para Investigación  | Administración y Granjas Experimentales                 |  | \$ 14.470,50 | \$ 2.137,12 | 14,77 % |
| 5701<br>02 | Tasas Generales- Impuestos- Contribuciones- Permisos- Licencias y Patentes  | Administración y Granjas Experimentales                 |  | \$ 4475      | \$ 4366,81  | 97,58 % |
| 5702<br>03 | Comisiones Bancarias  | Administración y Granjas Experimentales                 |  | \$ 15        | \$ 0        | 0,00 %  |



|                |  | tales   |  |                        |                      |                |
|----------------|--|---|--|------------------------|----------------------|----------------|
| 570206         | Costas Judiciales<br>Tramites Notariales<br>Legalización de<br>Documentos y<br>Arreglos<br>Extrajudiciales | Administración y<br>Granjas<br>Experimentales |  | \$ 50                  | \$ 14,84             | 29,68 %        |
| 570218         | Intereses por Mora<br>Patronal al IESS   | Personal<br>EECA                              |  | \$ 15                  | \$ 0,17              | 1,13 %         |
| 840104         | Maquinarias y<br>Equipos   | Administración y<br>Granjas<br>Experimentales |  | \$ 16.556,00           | \$ 0                 | 0 %            |
| 840106         | Herramientas   | Administración y<br>Granjas<br>Experimentales |  | \$ 7.560,00            | \$ 0                 | 0 %            |
| 990101         | Obligaciones de<br>Ejercicios Anteriores<br>por Egresos de<br>personal                                     | Personal<br>EECA                              |  | \$ 83,00               | \$ 0                 | 0 %            |
| <b>TOTALES</b> |  |   |  | <b>\$ 1.284.850,02</b> | <b>\$ 260.255,88</b> | <b>20,26 %</b> |

**Tabla Nro. 4**  
**DETALLES DE EJECUCIÓN (GASTO CORRIENTE)**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| DETALLE  | CODIFICADO      | COMPROMETIDO  | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN | DEVENGADO     | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN |
|--|-----------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| GASTO EN PERSONAL (510000)                     | \$ 1.018.026,02 | \$ 294.570,77 | 28,94%                  | \$ 294.570,77 | 28,94%                  |
| BIENES Y SERVICIOS CONSUMO (530000)            | \$ 238.070,00   | \$ 51.135,29  | 21,48%                  | \$ 51.129,20  | 21,48%                  |
| OTROS GASTOS CORRIENTES (570000)               | \$ 4.555,00     | \$ 4.381,82   | 96,20%                  | \$ 4.381,82   | 96,20%                  |
| EGRESOS DE CAPITAL (840000)                    | \$ 24.116       | \$ 0,00       | 0%                      | \$ 0,00       | 0%                      |
| OBLIGACIONES DE EJERCICIOS ANTERIORES (990000) | \$ 24.116,00    | \$ 0          | 0,00%                   | \$ 0          | 0,00%                   |
| ADMINISTRACIÓN CENTRAL (01) GASTO CORRIENTE    | \$ 1.284.850,02 | \$ 260.255,88 | 27,25%                  | \$ 260.255,88 | 27,25%                  |

**Tabla Nro. 5**  
**EJECUCIÓN POR PROGRAMAS PRESUPUESTARIOS**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| DETALLE  | CODIFICADO             | COMPROMETIDO         | DEVENGADO            | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN |
|--|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| ADMINISTRACIÓN CENTRAL (01)<br>GASTO CORRIENTE | \$ 1.284.850,02        | \$ 350.087,88        | \$ 350.081,79        | 27,25 %                 |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>\$ 1.284.850,02</b> | <b>\$ 350.087,88</b> | <b>\$ 350.081,79</b> | <b>27,25 %</b>          |

**SITUACIÓN DE LOS GASTOS AUTOGESTIÓN**

Actividades de Gasto generado por la institución. Actividad alineada a este programa es la de **Fortalecimiento Institucional – fuente de financiamiento 002.**

**Tabla Nro. 6**  
**DESCRIPCIÓN BIEN/ SERVICIO**

| ITEM   | DETALLE  | CODIFICADO  | CERTIFICADO | COMPROMETIDO | DEVENGADO | PORCENTAJE DE EJECUCIÓN |
|--------|--|-------------|-------------|--------------|-----------|-------------------------|
| 530220 | Servicios para Actividades Agropecuarias - Pesca y Caza  | \$ 850,00   | \$ -        | \$ -         | \$ -      |                         |
| 530303 | Viáticos y Subsistencias en el Interior  | \$ 224,00   | \$ -        | \$ -         | \$ -      |                         |
| 530402 | Edificios- Locales- Residencias y Cableado Estructurado (Instalación - Mantenimiento y Reparación)                         | \$ 200,00   | \$ -        | \$ -         | \$ -      |                         |
| 530404 | Maquinarias y Equipos (Instalación- Mantenimiento y Reparación)  | \$ 6.000,00 | \$ -        | \$ -         | \$ -      |                         |
| 530405 | Vehículos (Servicio para Mantenimiento y Reparación)   | \$ 3.365,00 | \$ -        | \$ -         | \$ -      |                         |
| 530802 | Vestuario- Lencería- Prendas de Protección- y- Accesorios para Uniformes del personal de protección vigilancia y seguridad | \$ 248,64   | \$ -        | \$ -         | \$ -      |                         |
| 530803 | Combustibles y Lubricantes   | \$ 1.000,00 | \$ -        | \$ -         | \$ -      |                         |
| 530805 | Materiales de Aseo   | \$ 46,14    | \$ -        | \$ -         | \$ -      |                         |

|                |  |                     |                    |             |             |          |
|----------------|--|---------------------|--------------------|-------------|-------------|----------|
| 530811         | Insumos Materiales y Suministros para Construcción, Electricidad, Plomería, Carpintería, Señalización Vial, Navegación Contra Incendios y placas | \$ 1.000,00         | \$ -               | \$ -        | \$ -        |          |
| 530813         | Repuestos y Accesorios   | \$ 4.145,64         | \$ -               | \$ -        | \$ -        |          |
| 530814         | Suministros para Actividades Agropecuarias Pesca y Caza  | \$ 6.145,23         | \$ 3.749,60        | \$ -        | \$ -        |          |
| 530820         | Menaje y Accesorios Descartables   | \$ 58,24            | \$ -               | \$ -        | \$ -        |          |
| 530829         | Insumos Materiales Suministros y bienes para Investigación   | \$ 484,43           | \$ -               | \$ -        | \$ -        |          |
| 531404         | Maquinarias y Equipos  | \$ 38,08            | \$ -               | \$ -        | \$ -        |          |
| 531406         | Herramientas y Equipos Menores   | \$ 33,60            | \$ -               | \$ -        | \$ -        |          |
| <b>TOTALES</b> |  | <b>\$ 23.839,00</b> | <b>\$ 3.749,60</b> | <b>\$ -</b> | <b>\$ -</b> | <b>0</b> |

(Del 01 enero al 30 abril 2022)

Para los procesos de adquisición los involucrados como son; el Departamento de Producción y Servicios, Laboratorios de Calidad de Alimentos, Suelos y Aguas, Protección Vegetal, Granjas Experimentales Domono y Palora, permanecen en la generación de recursos para hacer uso de la asignación institucional.

**Tabla Nro. 7**  
**JUSTIFICATIVO MODIFICACIONES AL PRESUPUESTO INSTITUCIONAL**  
(Del 01 enero al 30 abril 2022)

| CO2 | Fecha Disposición Legal | Fecha Imputación | CLASE DE MODIFICACIÓN | MONTO     | EJECUTOR | ESTADO   | PROG | OBSERVACIONES   |
|-----|-------------------------|------------------|-----------------------|-----------|----------|----------|------|---|
| 1   | 11/1/2022               | 11/1/2022        | INTRA2                | 36,792.97 | LVITERI  | VALIDADO | 1    | GRUPO 530000-FTE FINAN. 001- MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA PARA REGULAR ÍTEMS PRESUPUESTARIOS Y CUBRIR GASTOS DE OPERATIVIDAD DE LA EECA Y GRANJAS EXPERIMENTALES |
| 2   | 21/1/2022               | 21/1/2022        | INTRA2                | 15,223.57 | LVITERI  | VALIDADO | 1    | GRUPO 530000-FTE FINAN. 002- MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA PARA REGULAR LOS ÍTEMS PRESUPUESTARIOS Y CUBRIR GASTOS DE OPERATIVIDAD DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN,     |



|   |           |           |        |             |         |           |   |   |
|---|-----------|-----------|--------|-------------|---------|-----------|---|---|
|   |           |           |        |             |         |           |   | LABORATORIO CALIDAD DE ALIMENTOS, LABORATORIOS DE SUELOS Y AGUAS DE LA EECA, GRANJAS EXPERIMENTALES PALORA Y DOMONO.  |
| 3 | 21/1/2022 | 24/1/2022 | INTRA2 | 250.00      | LVITERI | VALIDADO  | 1 | GRUPO 570000-FTE FINAN 001-MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA PARA REGULAR ÍTEMS PRESUPUESTARIOS Y ATENDER REQUERIMIENTOS DE OPERATIVIDAD DE LA EECA, GRANJAS EXPERIMENTALES PALORA Y DOMONO.  |
| 4 | 25/1/2022 | -         | AMP    | \$40.910,00 |         | RECHAZADO | 1 | GRUPO 71 FTE 202 ASIGNAR ORGANISMO Y CORRELATIVO 8888 SE PROCEDE A REASIGNAR EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO MUSÁCEAS PARA PAGO DE REMUNERACIONES DESDE FEBRERO A DICIEMBRE AÑO 2022 DE 2 FUNCIONARIOS EN LA ESTACIÓN AMAZONIA          |
| 5 | 27/1/2022 | 27/1/2022 | INTRA2 | \$80,00     | LVITERI | VALIDADO  | 1 | GRUPO 570000-FTE FINAN 001-MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA CON LA FINALIDAD DE REGULAR ÍTEMS PRESUPUESTARIOS REQUERIDOS PARA CUBRIR GASTOS DE PATENTES MUNICIPALES, IMPUESTOS AL SRI POR MATRICULACIÓN VEHICULAR, PERMISO DEL CUERPO DE |



|    |           |           |        |             |         |          |   | GRUPO 51 FTE 001<br>SEGUN<br>MEMORANDO NRO<br>INIAP-DATH-2022-<br>0082-MEM DEL 01<br>FEBRERO SE<br>PROCEDE A<br>REASIGNAR<br>PRESUPUESTO<br>PARA<br>FINANCIAMIENTO<br>DE LA EECA DE<br>ENERO - DIC 2022                        |
|----|-----------|-----------|--------|-------------|---------|----------|---|--|
| 6  | 2/2/2022  | 2/2/2022  | INTRA1 | \$17.058,07 |         | VALIDADO | 1 | GRUPO 51 FTE 001<br>SEGUN<br>MEMORANDO NRO<br>INIAP-DATH-2022-<br>0082-MEM DEL 01<br>FEBRERO SE<br>PROCEDE A<br>REASIGNAR<br>PRESUPUESTO<br>PARA<br>FINANCIAMIENTO<br>DE LA EECA DE<br>ENERO - DIC 2022                        |
| 7  | 2/2/2022  | 2/2/2022  | INTRA1 | -\$597,05   |         | VALIDADO | 1 | GRUPO 51 FTE 001<br>SEGUN<br>MEMORANDO NRO<br>INIAP-DATH-2022-<br>0082-MEM DEL 01<br>FEBRERO SE<br>PROCEDE A<br>REASIGNAR<br>PRESUPUESTO<br>PARA<br>FINANCIAMIENTO<br>DE LA EECA DE<br>ENERO - DIC 2022                        |
| 8  | 22/3/2022 | 22/3/2022 | INTRA1 | \$1.143,00  |         | VALIDADO | 1 | GRUPO 510000<br>MODIFICACIÓN<br>PRESUPUESTARIA<br>PARA REGULAR<br>ÍTEM<br>PRESUPUESTARIOS,<br>NECESARIA PARA<br>CUMPLIR CON LAS<br>OBLIGACIONES<br>INSTITUCIONALES.  |
| 9  | 23/3/2022 | 23/3/2022 | INTRA1 | \$1.500,00  |         | VALIDADO | 1 | GRUPO 510000<br>MODIFICACIÓN<br>PRESUPUESTARIA<br>PARA REGULAR<br>LOS ÍTEM<br>PRESUPUESTARIOS<br>NECESARIOS PARA<br>CUMPLIR CON LAS<br>OBLIGACIONES<br>INSTITUCIONALES<br>DE SUBROGACIÓN<br>ACCIÓN DE<br>PERSONAL NRO.<br>026, |
| 10 | 28/3/2022 | 28/3/2022 | INTRA2 | \$3.470,50  | LVITERI | VALIDADO | 1 | GRUPO 530000-FTE<br>FINAN. 002-<br>MODIFICACIÓN<br>PRESUPUESTARIA<br>CON LA FINALIDAD<br>DE REGULAR LOS<br>RECURSOS PARA   |



|    |          |          |        |           |         |          |   |   |
|----|----------|----------|--------|-----------|---------|----------|---|---|
|    |          |          |        |           |         |          |   | <p>AGROPECUARIAS DE INSUMOS AGRÍCOLAS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO NORMAL DE ACTIVIDADES DE LOS PROGRAMAS, LABORATORIO, DEPARTAMENTOS PARA MANTENIMIENTO DE ENSAYOS, PARCELAS VITRINAS, LOTES DE VALIDACIÓN TRANSFERENCIA Y PRODUCCIÓN Y GRANJAS EXPERIMENTALES DE LA EECA,</p>  |
| 11 | 8/4/2022 | 7/4/2022 | INTRA1 | 13,036.00 | LVITERI | VALIDADO | 1 | <p>GRUPO 840000-FTE FINAN. 001-MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA CON EL OBJETO DE ATENDER LA NECESIDAD DE ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS, INDISPENSABLE PARA EL MANTENIMIENTO Y MANEJO DE LOS CULTIVOS DE LAS DIFERENTES ÁREAS, EL CONTROL DE MALEZAS Y PODAS SON DE VITAL IMPORTANCIA PARA EL ADECUADO DESARROLLO DE LAS DIFERENTES ESPECIES VEGETALES QUE SE INVESTIGA EN LA AMAZONÍA, LO QUE PERMITE CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS DE LOS DIFERENTES PROGRAMAS.</p> |

|    |           |           |        |                  |         |          |   |  |
|----|-----------|-----------|--------|------------------|---------|----------|---|--|
| 12 | 22/4/2022 | 12/4/2022 | INTRA1 | 11,080.00        | LVITERI | VALIDADO | 1 | 84000 FTE FINAN. 001- MODIFICACIÓN PRESUPUESTARIA CON EL FIN DE ATENDER LA NECESIDAD DE ADQUISICIÓN DE EQUIPOS (SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA TIPO I Y TIPO II, REFINADORA CONCHADORA 11), LA ADQUISICIÓN PARA EL REEMPLAZO DE LOS BIENES CON EL FIN DE DAR CONTINUIDAD A LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SERVICIOS DE LA EECA |
| 13 | 13/4/2022 | 13/4/2022 | INTRA1 | \$401.064,5<br>9 | ACERON  | VALIDADO | 1 | GRUPO 53 FTE 001 ACTIVIDAD 002 FIASA SEGUN MEMORANDO NRO INIAP-INIAP-2022-0060-MEM DE FECHA 13 ABRIL AÑO 2022 ASIGNACION DE RECURSOS PRESUPUESTARIOS A LAS ESTACIONES EXPERIEMNTALES DEL INIAP - FIASA GASTO PERMANENTE  |
| 14 | 14/4/2022 | 22/4/2022 | INTRA1 | \$63.987,00      | ACERON  | VALIDADO | 1 | GRUPO 84 FTE 001 ACTIVIDAD 002 FIASA SEGUN MEMORANDO NRO INIAP-INIAP-2022-0060-MEM DE FECHA 13 ABRIL AÑO 2022 DISTRIBUCION DE RECURSOS PRESUPUESTARIOS A LAS ESTACIONES EXPERIEMNTALES DEL INIAP - FIASA GASTO PERMANENTE  |



Las modificaciones se realizan con la finalidad de realizar ajustes en el presupuesto de la EECA para cumplir con la planificación operativa anual.

### CANTIDAD DE PROCESOS DE PAGOS REALIZADOS

| TOTAL DE PROCESOS REALIZADOS      |                 |   |          |
|-----------------------------------|-----------------|---|----------|
| PROCESO                           |                 |   | CANTIDAD |
| COMPROMISOS                       | PRESUPUESTARIOS | A | 42       |
| PROVEEDORES                       |                 |   |          |
| COMISIONES AL PERSONAL DE LA EECA |                 |   | 41       |
| CERTIFICACIONES PRESUPUESTARIAS   |                 |   | 37       |
| REFORMAS AL PRESUPUESTO           |                 |   | 14       |

## **RESUMEN- CONTABILIDAD**

El presente informe resume las actividades desarrolladas en el primer cuatrimestre enero-abril de 2022, mismas que se han realizados de manera responsable cumpliendo al máximo con los tiempos establecidos para el cumplimiento de las mismas, el objetivo principal es ar a conocer el desempeño de las actividades realizadas como Área de Contabilidad para ayudar a la consecución de las metas propuestas de la Institución, se ha aplicado lo establecido en la n normativa del SINFIIP referente al módulo de contabilidad aplicando sus reglamentos, manuales y procedimientos para la correcta aplicación de un control interno efectivo, principalmente se han desarrollado actividades con nel registro del devengado en la adquisición de bienes, servicios y comisiones del personal, de igual manera se ha registrado ajustes y reclasificaciones que permitan regular las cuentas contables y poder tener saldos reales, se han revisado procesos de nomina sueldos, fondos de reserva, horas extras, décimos mensualizados y acumulados, alimentación, liquidaciones con la finalidad de que los mismos estén correctamente calculados y dentro de los plazos que la ley demanda, para el presente cuatrimestre se elaboró el archivo de revelaciones del ejercicio 2021 solicitado por el MEF en el cual se reportó la información más relevante., aspiramos para el transcurso del presente año seguir colaborando en la consecución de los objetivos y metas institucionales teniendo como principal fortaleza el compromiso y dedicación de cada uno de sus colaboradores.

## INTRODUCCION

El presente informe es un resumen de las actividades desarrolladas en el cuatrimestre enero-abril 2022, mismas que se han realizado de manera responsable cumpliendo al máximo con los tiempos establecidos para el cumplimiento de las mismas, teniendo como base la normativa contable y de control vigentes.

Para lograr los resultados es importante destacar el compromiso que existe con la institución para lograr las metas y objetivos propuestos por cada uno de los involucrados en los procesos.

### OBJETIVO:

Dar a conocer el desempeño de las actividades realizadas como Área de Contabilidad para ayudar a la consecución de las metas propuestas de la Institución.

### Actividades Desarrolladas

| ACTIVIDADES   | NÚMERO DE ACTIVIDADES |
|---|-----------------------|
| DEVENGADOS APROBADOS EN LA ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS  | 42                    |
| DEVENGADOS APROBADO POR LAS COMISIONES DEL PERSONAL   | 41                    |
| PROCESOS REVISADOS Y LEGALIZADOS DE NÓMINA: SUELDOS, FONDOS DE RESERVA, HORAS EXTRAS, DÉCIMOS MENSUALIZADOS Y ACUMULADOS, ALIMENTACIÓN, LIQUIDACIONES | 24                    |
| DECLARACIONES DEL IVA E IMPUESTO A LA RENTA CONCILADAS Y COORDINADAS (DICIEMBRE- ENERO-FEBREO-MARZO)  | 4                     |
| AJUSTES POR PAGO MENSUAL DEI IMPUESTO AL VALOR AGREGADO   | 4                     |
| AJUSTES DE DISMINUCIÓN POR EL CONSUMO DE EXISTENCIAS  | Por ejecutar          |
| INFORME REVELACIONES EJERCICIO 2021   | 1                     |

|  |      |
|--|------|
| AJUSTES, COMPENSACIONES Y RECLASIFICACIONES  | 9    |
| COORDINAR Y SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS, EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA Y DE DISPONIBILADES | 100% |

### **DEVENGADOS APROBADOS EN LA ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS**

Esta actividad se la realiza una vez que el proceso de compras públicas pasa al área financiera la documentación requerida para proceder al pago. Revisando que el proceso esté correcto y con firmas de respaldo de los involucrados, comprobantes de ventas específicamente descritos, ingresos a bodega firmados, actas de entrega recepción, proformas válidas y descritas correctamente, la certificación presupuestaria tiene que concordar con el bien o servicio a adquirir, tomando en cuenta la norma de control interno 402.03

### **DEVENGADOS APROBADO POR LAS COMISIONES DEL PERSONAL.**

Toda comisión antes de ser pagada debe estar aprobada por la máxima autoridad, respaldada por una solicitud de comisión misma que detalla las actividades a realizar fuera del lugar de trabajo, en caso de requerir movilización con vehículo de la institución este deberá estar sujeto a una orden de movilización legalizada por la Contraloría General del Estado, una vez culminada la comisión el funcionario elabora un informe de las actividades desarrolladas para lo cual como medida de control en el área de contabilidad se valida el informe con la hoja de ruta del solicitante, cabe mencionar que el pago se lo realiza contra factura para lo cual los comprobantes de venta se los exige íntegros sin manchones ni enmendaduras.

## **PROCESOS REVISADOS DE NÓMINA**

Previo a generar el Cur de nómina (CYD), se revisa que los valores a desembolsarse a las cuentas de los funcionarios sean correctos, tomando en cuenta descuentos y beneficios de ley, impuesto a la renta, así como también el días laborados para el pago de alimentación para el personal de Código de trabajo, además se han pagado liquidaciones del personal cesado respetando sus derechos que por ley les corresponde, cabe mencionar que los pagos se han realizado en las fechas previstas como determina la ley de seguridad social es decir máximo hasta el 15 de cada mes

## **AJUSTES POR PAGO MENSUAL DEI IMPUESTO AL VALOR AGREGADO Y COMPENSACIÓN**

Una vez realizada la declaración mensual del Impuesto al Valor Agregado, se genera el ajuste correspondiente de la cuenta 112.81 contra las cuentas 213.81 aplicando la clase de registro CIVT que se mantiene para combustible y telecomunicaciones, con la finalidad regular estas cuentas y mantener saldos en cero. A partir de agosto de 2021 se apertura la función con la clase de registro COIV para compensar el iva del 100% retenido

## **DECLARACIONES DEL IVA E IMPUESTO A LA RENTA COORDINADAS**

Con la información que genera el área de Tesorería, SITAC y el reporte de cuentas por pagar SRI que se genera en el sistema ESIGEF, se procede a verificar conjuntamente con el responsable de tesorería que lo generado entre estas dos herramientas se encuentren iguales para poder generar la declaraciones mensuales del IVA, renta, y anexo transaccional simplificado.

## **INFORME REVELACIONES 2021**

Conforme circular Nro. MEF-SCG-2022-0002 se procedió a la elaboración del archivo revelaciones 2021, en donde se expuso todos los datos relevantes de acuerdo a la materialidad de la información los resultados del ejercicio fiscal 2021

## **AJUSTES DE DISMINUCIÓN POR EL CONSUMO DE EXISTENCIAS**

Con la información reportada por guardalmacén se procede a realizar las disminuciones dentro del ESIGEF de los bienes de uso y consumo previamente

validando los datos recibidos, esta actividad se encuentra pendiente ya que se está priorizando actividades asignadas

## **COORDINAR LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS, EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA Y DE DISPONIBILIDADES**

Las actividades se han coordinado con finalidad de ayudar a la consecución de los objetivos institucionales y la ejecución presupuestaria al 100%

## RESUMEN – UNIDAD TESORERIA

La Unidad de Tesorería de la EECA, tiene como objetivo garantizar de manera eficiente las actividades de custodia, control, manejo y desembolso de fondos, valores y documentos. A la vez se realiza la atención permanente a usuarios internos y externos de la Estación por la venta bienes y servicios que se oferta, además de organiza el pago de la Estación por la venta bienes y servicios que se oferta, además de organiza el pago de las planillas de los salarios del personal que labora en la Institución, administra todos los ingresos y egresos de los diferentes fondos que se manejan al igual que las recaudaciones recibidas por diferentes conceptos, mantiene un registro actualizado de las cuentas recaudadoras; se presenta al final de cada mes un informe de movimiento de tesorería, lleva el registro y control de las cuentas bancarias, control previo de adquisición de bienes. Finalmente prevé el pago oportuno de las obligaciones de las entidades y organismos del sector público y utiliza los recursos de acuerdo con los planes institucionales y los respectivos presupuestos aprobados. Y como resultado en el I Cuatrimestre se logró la Administración de los fondos de forma oportuna, eficaz y eficiente, contribuyendo a cumplir con sus objetivos y al mismo tiempo brindar un servicio de calidad a los usuarios internos y externos.

## UNIDAD FINANCIERA - TESORERÍA

El presente informe tiene como objetivo dar a conocer las diferentes actividades realizadas en la unidad de Tesorería durante el periodo enero – abril de 2022, en el cual se detallan los conceptos de los pagos realizados por la adquisición de bienes y servicios, nómina de personal, declaraciones de impuestos, y los ingresos generados por la facturación de ventas de la EECA, dicha información será sustentada con reportes extraídos del Servicio de Rentas Internas (consulta de estado tributario) y del sistema ESIGEF (control de disponibilidades), a continuación se detallan las actividades mencionadas.

### RESUMEN DE INGRESOS POR MES

#### ENERO

| <b>TOTAL VENTA MENSUAL ENERO</b>    |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| TOTAL VENTAS                        | 3.388,47        |
| (-) IVA VENTAS                      | 59,02           |
| TOTAL VENTAS INCLUIDO IVA           | 3.447,49        |
| <b>(=) DISPONIBLE PARA EL GASTO</b> | <b>3.388,47</b> |

#### FEBRERO

| <b>TOTAL VENTA MENSUAL FEBRERO</b>  |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| TOTAL VENTAS                        | 3.388,30        |
| (-) IVA VENTAS                      | 326,45          |
| TOTAL VENTAS INCLUIDO IVA           | 3.714,75        |
| <b>(=) DISPONIBLE PARA EL GASTO</b> | <b>3.388,30</b> |

#### MARZO

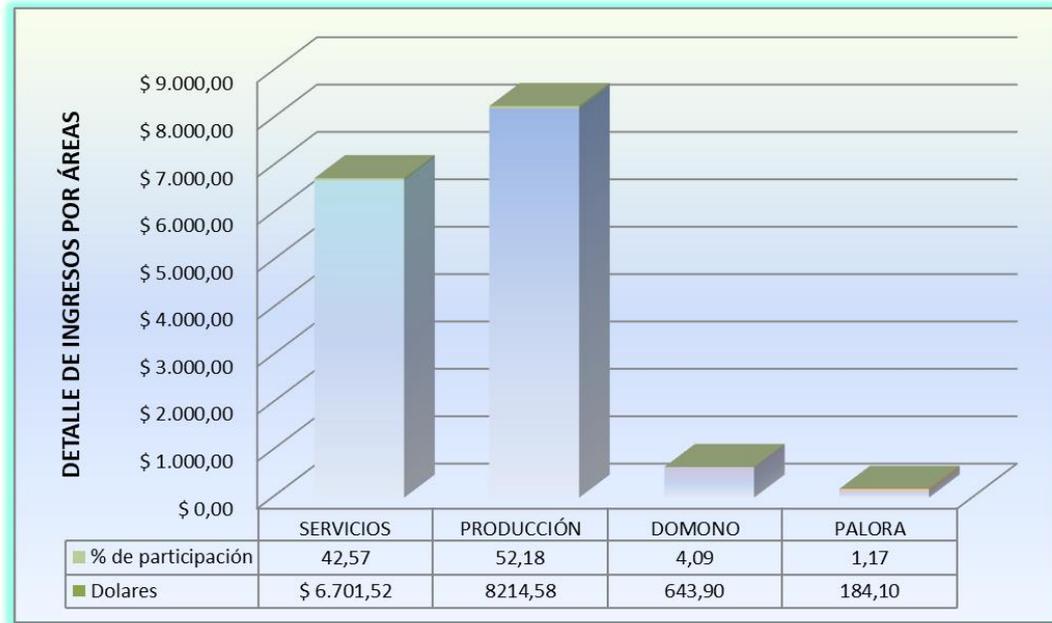
| <b>TOTAL VENTA MENSUAL MARZO</b>    |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| TOTAL VENTAS                        | 4.928,13        |
| (-) IVA VENTAS                      | 352,63          |
| TOTAL VENTAS INCLUIDO IVA           | 5.280,76        |
| <b>(=) DISPONIBLE PARA EL GASTO</b> | <b>4.928,13</b> |

## ABRIL

| <b>TOTAL VENTA MENSUAL ABRIL</b>    |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| TOTAL VENTAS                        | 4.039,20        |
| (-) IVA VENTAS                      | 62,92           |
| <b>TOTAL VENTAS INCLUIDO IVA</b>    | <b>4.102,12</b> |
| <b>(=) DISPONIBLE PARA EL GASTO</b> | <b>4.039,20</b> |

## INGRESOS POR VENTA DE BIENES Y SERVICIOS POR EMISOR (LABORATORIOS – PRODUCCION Y GRANJAS)

| <b>VENTAS MENSUALES POR EMISOR</b>                   | <b>ENERO</b>    | <b>FEBRERO</b>  | <b>MARZO</b>    | <b>ABRIL</b>    | <b>TOTAL</b>     |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| <b>PRODUCCIÓN Y SERVICIOS</b>                        | 2.496,53        | 550,23          | 1.652,92        | 3.514,90        | 8.214,58         |
| <b>LABORATORIO DE SUELOS</b>                         | 476,26          | 2.253,15        | 1.872,93        | 405,74          | 5.008,08         |
| <b>LABORATORIO DE ALIMENTOS</b>                      | 0,00            | 470,00          | 300,00          | 110,72          | 880,72           |
| <b>LABORATORIO DE PROTECCIÓN VEGETAL</b>             | 15,68           | 23,52           | 15,68           | 7,84            | 62,72            |
| <b>SERVICIO DE HOSPEDAJE Y ALQUILER DE AUDITARIO</b> | 0,00            |                 | 750,00          | -               | 750,00           |
| <b>GRANJA DOMONO</b>                                 | 400,00          |                 | 243,90          | -               | 643,90           |
| <b>GRANJA PALORA</b>                                 | 0,00            | 91,40           | 92,70           | -               | 184,10           |
| <b>TOTAL VENTAS MENSUALES</b>                        | <b>3.388,47</b> | <b>3.388,30</b> | <b>4.928,13</b> | <b>4.039,20</b> | <b>15.744,10</b> |



## REPORTE DE PLANIFICACIÓN DE INGRESOS

| Estacion Expeimen    | DESCRIPCION   | Enero - Planificación | Enero - Ejecutado/ vendido | Febrero - Planificación | Febrero - Ejecutado/ vendido | Marzo - Planificación | Marzo - Ejecutado/ vendido | Abril - Planificación | Abril - Ejecutado/ vendido |
|----------------------|---|-----------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Granja Domono        | Leche   | 135,00                | 0,00                       | 135,00                  | 0,00                         | 135,00                | 243,90                     | 135,00                | -                          |
| Granja Domono        | Termeros  | 0,00                  | 400,00                     | -                       | -                            | -                     | -                          | -                     | -                          |
| Granja Domono        | Cuyes   | 0,00                  | 0,00                       | 50,00                   | -                            | -                     | -                          | -                     | -                          |
| Granja Palora        | Venta de fruta fresca de pitahaya, remanente de investigación | 80,00                 | 0,00                       | -                       | 91,40                        | 80,00                 | 92,70                      | -                     | -                          |
| Granja Palora        | Venta de terneros pie de cría raza Brown Swuiss               | 0,00                  | 0,00                       | -                       | -                            | -                     | -                          | -                     | -                          |
| Granja Palora        | Venta de terneros pie de cría raza Charolais                  | 0,00                  | 0,00                       | -                       | -                            | -                     | -                          | -                     | -                          |
| Producción           | Venta de plantas de Cacao Nacional.                           | 0,00                  | 1713,50                    | -                       | -                            | -                     | -                          | -                     | 618,10                     |
| Producción           | Venta de toneladas de fruta de Palma de Aceite.               | 225,00                | 479,53                     | 225,00                  | 480,03                       | 225,00                | 1.652,92                   | 225,00                | 2.605,80                   |
| Producción           | Venta de plantas frutales                                     | 0,00                  | 300,00                     | -                       | 69,00                        | -                     | -                          | -                     | 286,20                     |
| Producción           | Venta de plantas maderables                                   | 0,00                  | 0,00                       | -                       | 1,20                         | -                     | -                          | -                     | 4,80                       |
| Producción           | Venta de otros productos agropecuarios                        | 50,00                 | 3,50                       | 50,00                   | -                            | 50,00                 | -                          | 50,00                 | -                          |
| Calidad de Alimentos | Servicios de análisis de laboratorio                          | 0,00                  | 0,00                       | -                       | 470,00                       | -                     | 300,00                     | 62,00                 | 110,72                     |
| Suelos y Aguas       | Servicio de análisis  | 200,00                | 476,26                     | 400,00                  | 2.253,15                     | 1.000,00              | 1.872,93                   | 1.200,00              | 405,74                     |
| Protección Vegetal   | Servicio de análisis  | 0,00                  | 15,68                      | -                       | 23,52                        | -                     | 15,68                      | -                     | 7,84                       |
|                      | Servicio de hospedaje   | -                     | -                          | -                       | -                            | -                     | 750,00                     | -                     | -                          |
|                      | <b>TOTAL</b>  | <b>690,00</b>         | <b>3.388,47</b>            | <b>860,00</b>           | <b>3.388,30</b>              | <b>1.490,00</b>       | <b>4.928,13</b>            | <b>1.672,00</b>       | <b>4.039,20</b>            |

## CONTROL DE INGRESOS ESIGEF MESES ENERO - ABRIL 2022

Ministerio de Economía y Finanzas  
 Usuario: LRAMOSNAOPR007  
 Cambio Clave  
 Ayuda  
 Administradores  
 Salir del Sistema  
 EAPP213P

ar Nro. MEF-SCG-2022-0009 acerca de "Regularización de saldos contables"

Catálogos Ejecución de Ingresos Ejecución de Gastos Contabilidad Tesorería Administración de Fondos Tributación

Entidad: 390 0007 0000 ESTACION EXPERIMENTAL CENTRAL DE LAMAZONIA

Fecha Inicio: 01/01/2022 (dd/mm/yyyy)

Fecha Fin: 30/04/2022 (dd/mm/yyyy)

| Sel                   | Cta Tesorería | Cta Monetaria UOD | Nombre Cuenta Monetaria UOD          | Fecha de Ingreso CCU | Monto           | Saldo por Registrar |
|-----------------------|---------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------|
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 06-01-2022           | 590,00          | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 11-01-2022           | 479,34          | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 13-01-2022           | 181,55          | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 14-01-2022           | 37,15           | 0,08                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 19-01-2022           | 710,00          | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 20-01-2022           | 58,44           | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 21-01-2022           | 58,44           | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 24-01-2022           | 150,00          | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 26-01-2022           | 58,44           | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 27-01-2022           | 34,06           | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 28-01-2022           | 584,56          | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 31-01-2022           | 87,66           | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 02-02-2022           | 400,00          | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 03-02-2022           | 17,66           | 0,00                |
| <input type="radio"/> | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 04-02-2022           | 85,88           | 0,00                |
| <b>Totales</b>        |               |                   |                                      |                      | <b>3.533,38</b> | <b>0,00</b>         |

Dirección  
Teléfono:

S  
ramos

| Sel            | Cta Tesorería | Cta Monetaria UOD | Nombre Cuenta Monetaria UOD          | Fecha de Ingreso CCU | Monto           | Saldo por Registrar |
|----------------|---------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------|
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 09-02-2022           | 435.53          | 377.09              |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 10-02-2022           | 91.40           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 11-02-2022           | 529.73          | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 14-02-2022           | 8.78            | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 18-02-2022           | 18.01           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 21-02-2022           | 762.14          | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 24-02-2022           | 87.66           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 25-02-2022           | 8.78            | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 02-03-2022           | 8.78            | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 03-03-2022           | 1.788.90        | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 04-03-2022           | 44.80           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 07-03-2022           | 295.03          | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 08-03-2022           | 29.22           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 09-03-2022           | 581.86          | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 11-03-2022           | 423.66          | 0.00                |
| <b>Totales</b> |               |                   |                                      |                      | <b>5,114.28</b> | <b>377.09</b>       |

| Sel            | Cta Tesorería | Cta Monetaria UOD | Nombre Cuenta Monetaria UOD          | Fecha de Ingreso CCU | Monto           | Saldo por Registrar |
|----------------|---------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------|
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 15-03-2022           | 1.652.92        | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 17-03-2022           | 92.50           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 18-03-2022           | 932.70          | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 25-03-2022           | 8.78            | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 28-03-2022           | 87.66           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 29-03-2022           | 1.142.73        | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 30-03-2022           | 29.22           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 04-04-2022           | 55.74           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 06-04-2022           | 35.00           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 07-04-2022           | 66.70           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 08-04-2022           | 58.44           | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 11-04-2022           | 205.00          | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 12-04-2022           | 2.770.25        | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 14-04-2022           | 245.40          | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 19-04-2022           | 29.22           | 0.00                |
| <b>Totales</b> |               |                   |                                      |                      | <b>7,412.26</b> | <b>0.00</b>         |

| Sel            | Cta Tesorería | Cta Monetaria UOD | Nombre Cuenta Monetaria UOD          | Fecha de Ingreso CCU | Monto         | Saldo por Registrar |
|----------------|---------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 20-04-2022           | 27.42         | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 22-04-2022           | 62.68         | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 25-04-2022           | 444.52        | 0.00                |
| ○              | 1110006       | 1120882           | CCU - INIAP - ESTACION NAPO PAVAMINO | 29-04-2022           | 66.00         | 0.00                |
| <b>Totales</b> |               |                   |                                      |                      | <b>600.62</b> | <b>0.00</b>         |



A continuación, se detallan los procesos pagados por la adquisición de bienes y servicios, nómina de personal, comisiones y declaraciones de impuestos al SRI.

| <b>PAGOS REALIZADOS EN NÓMINA ENERO -ABRIL 2022</b>  |         |
|--|---------|
| NÓMINA DE PERSONAL CORRIENTE                         | 4 PAGOS |
| PAGO DE DECIMO TERCERO Y DECIMO CUARTO MENSUALIZADOS | 4 PAGOS |
| PAGO DE FONDOS DE RESERVA                            | 4 PAGOS |
| PAGO DE ALIMENTACIÓN                                 | 4 PAGOS |
| PAGO DE HORAS SUPLEMENTARIAS                         | 4 PAGOS |
| PAGO DE LIQUIDACIONES DE PERSONAL                    | 2 PAGOS |
| SUBROGACIÓN  | 1 PAGO  |

Dirección: Av. General Rumiñahui y Av. 10 de Agosto, Cantón Joya de los Sachas  
 Teléfono: (593 6) 3700 000 - 19 www.iniap.gub.ec



|   |  |
|---|--|
| FONDOS DE RESERVA POR SUBROGACION   | 1 PAGO   |
| <b>PAGOS REALIZADOS A LOS PROVEEDORES</b>   |  |
| PAGOS REALIZADOS A PROVEEDORES POR COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS, PAGOS DE SERVICIOS BÁSICOS | 42 PROCESOS  |
| <b>PAGO DE COMISIONES</b>   |  |
| PAGO DE COMISIONES AL PERSONAL DE LA EECA   | 41 PAGOS   |
| <b>DECLARACIONES Y ANEXOS DEL SRI</b>   |  |
| FORMULARIO 107<br>FORMULARIO 103 IR<br>FORMULARIO 104 IVA<br>ANEXOS ATS                     | 10 FORMULARIOS<br>4 FORMULARIOS<br>4 FORMULARIOS<br>4 ANEXOS |

Adicionalmente se informa que la institución se encuentra al día con sus obligaciones tributarias con el Servicio de Rentas Internas (reporte extraído del SRI)

**SRI en línea** Inicio sesión

### Consulta de Estado Tributario

**Información general**

|                |  |
|----------------|--|
| Identificación | Nombre/Razón social                                |
| 2260005260001  | INIAP ESTACION EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONIA |

---

**Permiso de facturación**

Vigencia  
12 meses

---

**Estado tributario**

Resultado  
AL DIA EN SUS OBLIGACIONES

## RESUMEN GUARDALMACEN PRIMER CUATRIMESTRE.

### Objetivos:

La administración e inventario del sistema de bienes y existencia “ejecutar los procesos de verificación, recepción, registro, custodia, distribución, egreso y baja de los bienes e inventarios institucionales”.

### Metodología:

Guardalmacén realiza la atención permanente a usuarios internos y externos de bodega lo cual realiza mediante documentos que contribuyen al control de esta actividad tales son: Actas de recepción bienes producto de las compras de bienes y existencias generadas por compras públicas, elaborando el detalle de existentes de bienes de consumo interno entregado por los proveedores, Pedidos de Materiales para el egreso de existencias de bodega, actas de entrega recepción en el sistema EBYE para asegurar la custodia de bienes muebles e inmuebles, informes mensuales de las existencias en bodega, una constatación anual físicas de los bienes para verificar su estado y ubicación, Se realiza el registro de comprobantes de ingreso y egreso en talonarios numerados detallando valores de bienes de uso y consumo ingresados y egresados de bodega EECA, se ejecuta la recepción de bienes en mal estado una vez realizada la constatación física anual de bienes mediante actas de entrega recepción para su posterior proceso de baja, se constata físicamente semovientes para descarte y realiza el control de semovientes por muerte o abigeato.

La administración de bodega y sus bienes tanto existencias como bienes de muebles e inmuebles se concilian con los datos manejados por el área financiera debiendo realizar dicha conciliación mes a mes.

### Resultados:

Se logra mantener administrar y mantener el orden en bodega salvaguardando los bienes de inventario, se mantiene actualizado el sistema de bienes EBYE, además de mantener un inventario en Excel en el cual se detallan otras características de los bienes, se logra controlar los productos evitando la caducidad de los mismos obteniendo de esta manera un control administrativo óptimo de los bienes pertenecientes a la Estación

## INFORME CUATRIMESTRAL

La máxima autoridad de cada entidad u organismo, es encargada de orientar y dirigir la correcta conservación y cuidado de los bienes públicos que han sido adquiridos o asignados para uso y que se hallen en poder de la entidad a cualquier título: depósito, custodia, préstamo de uso u otros semejantes, de acuerdo con este reglamento y las demás disposiciones que dicte la Contraloría General y el propio organismo o entidad. Con este fin nombrará un Custodio - Guardalmacén de Bienes, de acuerdo a la estructura organizativa y disponibilidades presupuestarias de la institución, que será responsable de su recepción, registro y custodia. La conservación, buen uso y mantenimiento de los bienes, será de responsabilidad directa del servidor que los ha recibido para el desempeño de sus funciones y labores oficiales.

### Objetivo. -

Ejecutar los procesos de verificación, recepción, registro, custodia, distribución, egreso y baja de los bienes e inventarios institucionales.

### INFORME DE ACTIVIDADES PRIMER CUATRIMESTRE 2022

El presente informe es con la finalidad de presentar las actividades realizadas en el área de Guardalmacén de la Estación Experimental Central de Amazonía.

#### Detalle actividades ejecutadas:

| ACTIVIDADES ENERO |  |   |
|-------------------|--|---|
| ITEM              | ACTIVIDADES  | OBSERVACIONES   |
| 1                 | Realizar el control continuo de caducidad de suministros agropecuarios.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de actividad, mediante comunicación a la Dirección y responsables de los P/D para el uso oportuno de los suministros. <b>(en bodega no existen productos caducados)</b></li> </ul>                |
| 2                 | Ejecutar la recepción, clasificación, ubicación y entrega de materiales, suministros, activos fijos y otros bienes adquiridos por la EECA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de actividad diariamente, despacho y elaboración de actas entrega recepción de bienes muebles, suministros, materiales y equipos de bienes de uso y consumo, bienes de larga duración.</li> </ul> |
| 3                 | Remitir el informe mensual de consumo de existencias al departamento de contabilidad.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de actividad, presentación de informe ingresos y egresos de bodega (enero) mediante Quipux en forma digital.</li> <li>Se realizó el registro de comprobantes</li> </ul>                           |

Dirección: Vía Sachas - San Carlos a 3 km de la entrada a la Parker, Cantón Joya de los Sachas  
Teléfono: (593 6) 370 1111


**Gobierno Juntos del Encuentro**  
 los logramos

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | de ingreso y egreso en talonarios numerados detallando valores de bienes de uso y consumo ingresados y egresados de bodega EECA durante el mes)  |
| 4 | <input type="checkbox"/> Mantener los registros de inventarios de bienes de larga duración y control administrativo de la EECA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se cumplió con esta actividad actualizando e imprimiendo actas finales de constatación física bienes (100% realizado). Informe final entregado a la dirección en diciembre de 2021. (cada que se trasfiere un bien se elaboran actas de entrega recepción en sistema EBYE actualizando de esta manera el inventario.</li> </ul> |

#### Actividades extras:

- Se elaboró matriz de bienes muebles (herramientas, sistemas y paquetes informáticos y maquinaria) información para aseguramiento bienes INIAP-EECA
- Se recopiló información para la contraloría actas, denuncias, y se elaboró matriz de bienes que se encuentran actualmente en trámite judicial, se dio seguimiento del estado actual en la Fiscalía.
- Emisión a planta central de informe bienes inmuebles y vehículos

| ACTIVIDADES FEBRERO |   |  |
|---------------------|---|--|
| ITEM                | ACTIVIDADES   | OBSERVACIONES  |
| 1                   | <input type="checkbox"/> Realizar el control continuo de caducidad de suministros agropecuarios.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de actividad, mediante comunicación a la Dirección y responsables de los P/D para el uso oportuno de los suministros. <b>(en bodega no existen productos caducados)</b></li> </ul>   |
| 2                   | <input type="checkbox"/> Ejecutar la recepción, clasificación, ubicación y entrega de materiales, suministros, activos fijos y otros bienes adquiridos por la EECA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de actividad diariamente, despacho y elaboración de actas entrega recepción de bienes muebles, suministros, materiales y equipos de bienes de uso y consumo, bienes de larga duración.</li> <li>▪ Se elaboró el Cronograma y listado para entrega de bienes en mal estado a</li> </ul> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | bodega EECA, remitido vía Quipux mediante memorando Nro. INIAP-EECA_2022-0013-MEM.  |
| 3 | <input type="checkbox"/> Remitir el informe mensual de consumo de existencias al departamento de contabilidad.                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de actividad, presentación de informe ingresos y egresos de bodega (febrero) mediante Quipux en forma digital.</li> <li>▪ Se realizó el registro de comprobantes de ingreso y egreso en talonarios numerados detallando valores de bienes de uso y consumo ingresados y egresados de bodega EECA durante el mes)</li> </ul> |
| 4 | <input type="checkbox"/> Mantener los registros de inventarios de bienes de larga duración y control administrativo de la EECA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se cumplió con esta actividad actualizando e imprimiendo actas finales de constatación física bienes (100% realizado). Informe final entregado a la Dirección en diciembre de 2021. (cada que se trasfiere un bien se elaboran actas de entrega recepción en sistema EBYE actualizando de esta manera el inventario</li> </ul>           |

**Actividades extras:**

- Recopilación de información y documentos solicitados por inmobiliar para la inspección y dictamen referente a la baja de vehículos disponibles en la EECA.
- Emisión a planta central de informe bienes inmuebles y vehículos

| ACTIVIDADES MARZO |   |  |
|-------------------|---|--|
| ITEM              | ACTIVIDADES   | OBSERVACIONES  |
| 1                 | <input type="checkbox"/> Realizar el control continuo de caducidad de suministros agropecuarios.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de actividad, mediante comunicación a la Dirección y responsables de los P/D para el uso oportuno de los suministros. <b>(en bodega no existen productos caducados)</b></li> </ul> |
| 2                 | <input type="checkbox"/> Ejecutar la recepción, clasificación, ubicación y entrega de materiales, suministros, activos fijos y otros bienes adquiridos por la EECA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de actividad diariamente, despacho y elaboración de actas entrega recepción de bienes muebles,</li> </ul>  |

Dirección: Vía Sacha - San Carlos a 3 km de la entrada a la Parker, Cantón Joya de los Sachas  
Teléfono: (593 6) 3700 000 - 19 www.iniap.gob.ec



|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>suministros, materiales y equipos de bienes de uso y consumo, bienes de larga duración.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Recepción de bienes en mal estado según informe de constatación física 2021.</u></li> <li>▪ <u>Recepción de repuestos obsoletos</u></li> </ul>  |
| 3 | <input type="checkbox"/> Mantener los registros de inventarios de bienes de larga duración y control administrativo de la EECA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se realizó la transferencia de bienes dentro del sistema SBYE 80%</li> <li>▪ Se detectó y elaboró matriz bienes con códigos repetidos dentro del sistema EBYE para su posterior análisis y des habilitación.</li> </ul>   |
| 4 | <input type="checkbox"/> Remitir el informe mensual de consumo de existencias al departamento de contabilidad.                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de actividad, presentación de informe ingresos y egresos de bodega (marzo) mediante Quipux en forma digital.</li> <li>▪ Se realizó el registro de comprobantes de ingreso y egreso en talonarios numerados detallando valores de bienes de uso y consumo ingresados y egresados de bodega EECA durante el mes.)</li> </ul> |

**Actividades extras:**

- Elaboración matriz de bienes para la baja año 2022
- Seguimiento de herramientas prestadas sin retorno a bodega
- Emisión a planta central de informe bienes inmuebles y vehículos

| ACTIVIDADES ABRIL |   |  |
|-------------------|---|--|
| ITEM              | ACTIVIDADES   | OBSERVACIONES  |
| 1                 | Realizar el control continuo de caducidad de suministros agropecuarios. | <p>Cumplimiento de actividad, mediante comunicación a la Dirección y responsables de los PED para el uso oportuno de los suministros. (en bodega no existen productos caducados)</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2 | <input type="checkbox"/> Ejecutar la recepción, clasificación, ubicación y entrega de materiales, suministros, activos fijos y otros bienes adquiridos por la EECA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de actividad diariamente, despacho y elaboración de actas entrega recepción de bienes muebles, suministros, materiales y equipos de bienes de uso y consumo, bienes de larga duración.</li> <li>▪ Se realizó el registro de comprobantes de ingreso y egreso en talonarios numerados detallando valores de bienes de uso y consumo ingresados y egresados de bodega EECA durante el mes.)</li> <li>▪ <u>Recepción de repuestos obsoletos</u></li> </ul> |
| 3 | Remitir el informe mensual de consumo de existencias al departamento de contabilidad.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de actividad, presentación de informe ingresos y egresos de bodega (abril) mediante Quipux en forma digital.</li> <li>▪ Se realizó el registro de comprobantes de ingreso y egreso en talonarios numerados detallando valores de bienes de uso y consumo ingresados y egresados de bodega EECA durante el mes)</li> </ul>   |
| 4 | <input type="checkbox"/> Mantener los registros de inventarios de bienes de larga duración y control administrativo de la EECA                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se realizó la transferencia de bienes dentro del sistema SBYE 90%</li> <li>▪ Se realizó la solicitud de comisión para revisión de bienes-Baja 2020 vía Quipux a Dirección.</li> </ul>  |

**Actividades extras:**

- Emisión a planta central de informe bienes inmuebles y vehículos

**Actividades que se encuentran en ejecución y por culminar en el segundo Cuatrimestre:**

- Conciliación de saldos de bienes de uso y consumo.
- Ingresar inventario de mobiliarios granjas Domono y Palora en el Sistema ESBYE.
- Recepción de informe a emitir por la comisión de verificación bienes para la baja-iniciar proceso de baja de bienes correspondiente a los años 2020-2021.
- Actualización del estado de bienes dentro del sistema EBYE
- Ingresar a EBYE bienes donados por ENGEM

**OBSERVACIONES:**

- Existen herramientas disponibles para uso de los programas y departamentos de la EECA, se adjunta listado en anexos.
- Se requiere mantenimiento interno de bodega, reparación de goteras, cambio de planchas en el techo, pintura, desmurcielaquización, control de roedores, limpieza de veredas y ventanas.
- Equipos en mal estado u obsoletos computadora, impresora y aire acondicionado, se requiere mantenimiento u/o cambio inmediato.

**RECOMENDACIONES:**

- Continuar con la reubicación del mobiliario que se encuentran dentro de Bodega.
- Darle uso al inventario de herramientas que se encuentran en Bodega desde años anteriores.
- Realizar mingas de limpieza cada trimestre.
- Mejorar seguridad física de la bodega General EECA.
- Adecuar, mejorar las condiciones de equipos informáticos y aires de bodega.

**ANEXOS:**

**RECEPCIÓN DE BIENES EN MAL ESTADO**



**HERRAMIENTAS Y BIENES DE CONTROL ADMINISTRATIVO DISPONIBLES EN BODEGA**

|                                    |                         |                                       |   |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---|
| 14824332                           | Sumadora CASIO 2650 IWE | Modelo FR-2650T, Serie N° Q2060915    | 1 |
| 14825321                           | Caja Herramientas       | PETRUL, Contiene 30 piezas(14 piezas) | 1 |
| 14825322                           | Caja Herramientas       | PETRUL, Contiene 30 piezas(9 piezas)  | 1 |
| 14825327                           | Caja Herramientas       | PETRUL, Contiene 30 piezas(11 piezas) | 1 |
| 16072177,<br>16072186,<br>16072187 | Cortinas                | en tela color Azul                    | 3 |
| 14824818                           | Pala                    | Pala CUADRADA MARCA BELLOTA           | 1 |

Dirección  
Teléfono

gramos

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 14825374   | PINZA DE MEDICION ELECTRICA 1100636940 | PINZA DE MEDICION ELECTRICA TRUPER 1100636940  | 1 |
| 14824858   | Espejos de madera                      | Espejos de madera  | 1 |
| 14824872   | Espejos de madera                      | Espejos de madera  | 1 |
| 14824873   | Espejos de madera                      | Espejos de madera  | 1 |
| 16071717,<br>16071921  | Rastrillo                              | Rastrillo prof. (16 dientes) MARCA BELLOTA   | 2 |
| 16071721,<br>16071722  | Palas cuadradas                        | Palas cuadradas  | 2 |
| 14825384   | Cono de seguridad                      | Cono de seguridad 142 (PEQUEÑO)  | 1 |
| 14825385   | Cono de seguridad                      | Cono de seguridad 142 (PEQUEÑO)  | 1 |
| 14825387   | Cono de seguridad                      | Cono de seguridad 142  | 1 |
| 14825391   | Cono de seguridad                      | Cono de seguridad 142 (PEQUEÑO)  | 1 |
| 14825401   | Cono de seguridad                      | Cono de seguridad 142 (PEQUEÑO)  | 1 |
| 14824900   | Triangulo                              | Triangulo de seguridad marca Truper  | 1 |
| 14824901   | Triangulo                              | Triangulo de seguridad marca Truper  | 1 |
| 14825443   | Extintor                               | Extintor 2 kil.  | 1 |
| 14825458   | Extintor                               | Extintor de 2 kil.   | 1 |
| 16073774   | Numeradora                             | Numeradora Marca Shanghai color plateado   | 1 |
| 16073787,<br>16073788  | MACETA                                 | Macetas color tomate   | 2 |
| 16073794   | Caja Herramientas                      | Caja de herramientas plastica COLOR NEGRO CON AMARILLO(solo caja)  | 1 |
| 16073795,<br>16073796,<br>16073797                                     | Cesto de basura                        | Cestos para basura plasticos color negro   | 3 |
| 16073699,<br>16073700  | Puntero Laser                          | Punteros Laser   | 2 |
| 21054301,<br>21054302  | Tazas y Platos                         | Taza y plato porcelana service x (6 TAZAS , 6 PLATILLOS)   | 2 |
| 14825532   | HERRAMIENTAS                           | LLAVE DE TUBO  | 1 |
| 14825533   | HERRAMIENTAS                           | LLAVE DE PICO PEQUEÑA  | 1 |
| 14825534   | Flexómetro                             | FLEXÓMETRO 5 METROS  | 1 |
| 22754742   | Hoja de cierra                         | HOJA DE CIERRA CIRCULAR  | 1 |
| 14825258   | Tijeras de papel                       | TIJERAS GRANDES DE 8"  | 1 |
| 867929   | Router                                 | ROUTER RECEPTOR DE SEÑAL INALAMBRICA 7X2 CM D-LINK MODELO DWA-123(REPUESTO UNO POR HUAWEI)                 | 1 |
| 4658475, 4658488   | Palillas                               | PALILLAS MARCA BELLOTA, COLOR NEGRO, 0.40 X 0.18 CM  | 2 |
| 4658431,<br>4658432, 4658433,<br>4658444, 4658445,<br>4658446, 4658519 | Pala                                   | PALAS COSECHADORAS PUNTA REDONDA MARCA BELLOTA, COLOR NEGRO MANGO EN MEDRA, METAL Y MADERA, 0.99 X 0.21 CM | 7 |
| 4658482  | Remachadora                            | REMACHADORA CABEZA   | 1 |

Dirección  
Teléfono

gramos

|   |                 |  |    |
|---|-----------------|--|----|
|   |                 | GIRATORIA, MARCA STANLEY, MODELO MR77, 0.28 X 0.09 CM  |    |
| 4658472, 4658481  | Llave de rueda  | LLAVE DE RUEDAS PLEGABLE , MARCA TRUPER, COLOR PLATEADO, MATERIAL ALUMINIO, 14"  | 2  |
| 4658465   | Gata hidraulica | GATA HIDRAULICA, TIPO BOTELLA, MARCA TRUPER, COLOR ANARANJADO, MATERIAL METALICO, 4 TONELADAS, 0.19 X 0.06 CM                                | 1  |
| 4658504   | Tecele          | TECLE DE CADENA, MARCA TRUPER, COLOR TOMATE CON NEGRO, MATERIAL METALICO, 2 TONELADAS, 0.32 X 0.19 CM  | 1  |
| 4658505   | Tecele          | TECLE DE CADENA , MARCA YALE, MODELO VS1, AÑO 2010, SERIE 10125045, COLOR AMARILLO CON NEGRO, MATERIAL METALICO, 2 TONELADAS, 0.06 X 0.18 CM | 1  |
| 4658498, 4658499  | Combo           | COMBO MANGO EN FIBRA MARCA L&R, COLOR AMARILLO CON NEGRO, MATERIAL METAL Y FIBRA, 10 LB, 0,76X 0,17 CM                                       | 2  |
| 4658473, 4658474, 4658495   | Linterna        | LINTERNA RECARGABLE, MARCA CORDLESS SPOTLIGHT, MODELO LS2148, COLOR AMARILLO CON NEGRO, MATERIAL PLASTICO T METAL 0,27 X0,18 CM              | 3  |
| 4658494, 4658496, 4658497   | Martillo        | MARTILLO CURVO MANGO EN MADERA 20 OZ   | 3  |
| 14825280  | Perforadora     | PERFORADORA NORMAL MARCA FENIX , METALICO, COLOR NEGRO, MODELO N° SMA020038  | 1  |
| 14825282  | Perforadora     | PERFORADORA NORMAL MARCA FENIX , METALICO, COLOR NEGRO, MODELO N° SMA020038  | 1  |
| 14825283  | Perforadora     | PERFORADORA NORMAL MARCA FENIX , METALICO, COLOR NEGRO, MODELO N° SMA020038  | 1  |
| 16072058,<br>16072066,<br>16072067,<br>16072068,<br>16072069,<br>16072070,<br>16072071,<br>16072072,<br>16072073, | Tijera de papel | TIJERAS GRANDES DE 8"  | 10 |

Direcció  
Teléfono

os  
gramos

|                       |                      |  |   |
|-----------------------|----------------------|--|---|
| 16072074              |                      |  |   |
| 14825535              | Calibrador           | Calibrador   | 1 |
| 21054268,<br>21054269 | Extintor             | EXTINTOR DE 20 LIBRAS                                | 1 |
| 14825260              | Tijera               | TIJERA GRANDE  | 1 |
| 21053826              | Dispensador de cinta | Dispensador de cinta PLASTICO COLOR NEGRO            | 1 |
| 21053829              | Dispensador de cinta | Dispensador de cinta PLASTICO COLOR NEGRO            | 1 |
| 14825361              | Podón                | Marca Tramontina                                     | 1 |
| 14824820              | TANQUES PLASTICOS    | TANQUES PLASTICOS CAP 200 LT NEGRO                   | 1 |
| 14824823              | MACHETES GRANDES     | MACHETES GRANDES                                     | 1 |
| 14824824              | MACHETES GRANDES     | MACHETES GRANDES                                     | 1 |
| 16071915,<br>16073623 | Balanza              | Balanza tipo reloj COLOR PLOMO 50 KG                 | 2 |
| 14824984              | TANQUES PLASTICOS    | TANQUE PLASTICO DE 100 LITROS                        | 1 |
| 14824991              | TANQUES PLASTICOS    | TANQUE PLASTICO DE 200 LITROS                        | 1 |
| 14824992              | TANQUES PLASTICOS    | TANQUE PLASTICO DE 200 LITROS                        | 1 |
| 14824993              | TANQUES PLASTICOS    | TANQUE PLASTICO DE 100 LITROS                        | 1 |
| 14824994              | TANQUES PLASTICOS    | TANQUE PLASTICO DE 100 LITROS                        | 1 |
| 14825039              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825040              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825041              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825042              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825043              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825044              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825045              | Pala                 | PALA CUADRADA TRUPER                                 | 1 |
| 14825046              | Pala                 | PALA CUADRADA TRUPER                                 | 1 |
| 14825047              | Pala                 | PALA CUADRADA TRUPER                                 | 1 |
| 14825064              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825065              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825066              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825067              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825068              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 14825069              | Rastrillo            | Rastrillo  | 1 |
| 16073814              | Excavadora           | EXCAVADORA MANUAL HANSA                              | 1 |
| 16073815              | Excavadora           | EXCAVADORA MANUAL HANSA                              | 1 |
| 14825499              | Calibrador           | CALIBRADORES(VERNIER DIGITAL) MARCA TRUPER 150 MM 6" | 1 |
| 14825500              | Calibrador           | CALIBRADORES(VERNIER DIGITAL) MARCA TRUPER 150 MM 6" | 1 |

Dirección  
Teléfono

gramos

|  |                         |   |    |
|--|-------------------------|---|----|
| 14825502                                     | Cinta métrica           | CINTA METRICA 100M MARCA TRUPER   | 1  |
| 16071922,<br>16073580, 581,<br>582, 583, 584 | Rastrillo               | Rastrillos  | 3  |
| 16072287, 288,<br>289, 290, 291, 292,<br>293 | Machete                 | Machetes Bellota  | 7  |
| 22754697,<br>22754698,<br>22754699           | Excavadora              | Excavadoras Bellota   | 3  |
| 16072221,<br>16073498...,<br>16073526        | Podones                 | Podones con gancho ( 14 PODONES CON CABO CACHA EN MADERA Y 16 PODONES SIN CABO)         | 20 |
| 14824358                                     | Serrucho                | Serrucho  | 1  |
| 4704943, 4704947,<br>4704948                 | Cuchilla                | CUCHILLA STHILL TAMAÑO ESTRELLA   | 3  |
| 14824953                                     | Tijeras de podar        | Tijera Felco N°2  | 1  |
| 14824956                                     | Palillas                | Palilla de Podar  | 1  |
| 14824964                                     | Perforadora             | PERFORADORA NORMAL GENMES 9810  | 1  |
| 14825510                                     | Podón                   | PODON TRAMONTINA CON TUBO DELGADO   | 1  |
| 14825149                                     | Palillas                | PALILLAS BELLOTA  | 1  |
| 14825512                                     | CUCHILLO                | CUCHILLO MALASIA  | 1  |
| 14825154                                     | Machetes                | MACHETE AGUILA  | 1  |
| 14825155                                     | Machetes                | MACHETE AGUILA  | 1  |
| 14825156                                     | Machetes                | MACHETE AGUILA  | 1  |
| 14825161                                     | Pala                    | PALAS CUADRADAS   | 1  |
| 14825162                                     | Pala                    | PALAS CUADRADAS   | 1  |
| 14825163                                     | Pala                    | PALAS CUADRADAS   | 1  |
| 14825164                                     | Pala                    | PALAS TRIANGULARES BELLOTA 5512   | 1  |
| 14825165                                     | Pala                    | PALAS TRIANGULARES BELLOTA 5512   | 1  |
| 14825166                                     | Pala                    | PALAS TRIANGULARES BELLOTA 5512   | 1  |
| 14825518                                     | Carretilla              | CARRETILLAS   | 1  |
| 22754740                                     | Regla para medir altura | REGLA PARA MEDIR ALTURA 5M  | 1  |
| 16073825                                     | Calibrador              | CALIBRADOR MECANICO 150 MM 6" MARCA TRUPER  | 1  |
| 14825521                                     | Flexómetro              | FLEXOMETRO DE 8 M   | 1  |
| 14825522                                     | Flexómetro              | FLEXOMETRO DE 8 M   | 1  |
| 16073827                                     | JUEGO DE LLAVES         | JUEGO DE LLAVE STANLEY 20 PIEZAS (85-783)   | 1  |
| 870302                                       | Regulador de voltaje    | REGULADOR DE VOLTAJE MARCA TRIPP LITE , MODELO VR2008R SERIE: 2346APBLS762406755, COLOR | 1  |

Dirección  
Teléfono

gramos

|  |                   |  |   |
|--|-------------------|--|---|
|  |                   | NEGRO  |   |
| 25435241   | Fosicula          | FORSICULA PARA MEDIR DIAMETRO EN MADERA  | 1 |
| 25435240   | Juego de arnes    | Juego de Arnes y Eslinga Integrada   | 1 |
| 14825367   | Llave de rueda    | de cruz Troquen METALICA   | 1 |
| 14825368   | Juego de llaves   | de 14 piezas marca Stayle  | 1 |
| 14824804   | Palas             | Palas redonda  | 1 |
| 16073702   | Perforadora       | Perforadora normal 978, marca KW Trio  | 1 |
| 16073703   | Jeringa           | Jeringa Pistola Metálica 50 cc, Marca Lhaura                                     | 1 |
| 16071635,<br>16071654,<br>16071655                     | TANQUES PLASTICOS | TANQUES PLASTICOS CAPACIDAD 200 LT   | 3 |
| 16072297, 298,<br>299, 300, 301, 302,<br>303, 304, 305 | Podón             | PODONES PEQUEÑOS CON GANCHO  | 9 |
| 14825107   | Balanza           | BALANZA DE 20 KG COLGANTE MARCA DETECTO SCALES                                   | 1 |
| 5007587  | Pala              | PALA DE DESFONDE PUNTA REDONDA   | 1 |
| 14825119   | Serruchos         | SERRUCHO CURVO 35 MM   | 1 |
| 14825120   | Serruchos         | SERRUCHO CURVO 35 MM   | 1 |
| 14825128   | TANQUES PLASTICOS | TANQUE DE 200 LITROS   | 1 |
| 14825130   | TANQUES PLASTICOS | TANQUE DE 200 LITROS   | 1 |
| 5007591  | Pala              | PALA DE DESFONDE PUNTA CUADRADA ( REPUESTA PUNTA REDONDA)                        | 1 |
| 5007592  | Pala              | PALA DE DESFONDE PUNTA CUADRADA ( REPUESTA PUNTA REDONDA)                        | 1 |
| 5007593  | Pala              | PALA DE DESFONDE PUNTA CUADRADA ( REPUESTA PUNTA REDONDA)                        | 1 |
| 5007594, 5007595                                       | Rastrillo         | Rastrillo metalico de 14 dientes   | 2 |
| 5007596  | Pala              | PALA DE DESFONDE PUNTA CUADRADA  | 1 |
| 14825137   | Pala              | PALA EXTRA GRANDE PUNTA CUADRADA   | 1 |
| 14825138   | Pala              | PALA EXTRA GRANDE PUNTA CUADRADA   | 1 |
| 14825139   | Pala              | PALA EXTRA GRANDE PUNTA CUADRADA   | 1 |
| 14825275   | Silla             | SILLA BASE METALICA COLOR NEGRO, ESPALDAR Y ASIEN TO TAPIZADAO EN COROSIL NEGRO, | 1 |
| 14825276   | Silla             | SILLA BASE METALICA COLOR NEGRO, ESPALDAR Y ASIEN TO                             | 1 |

Direcció  
Teléfono

os  
gramos

|  |                  |  |    |
|--|------------------|--|----|
|  |                  | TAPIZADAO EN COROSIL NEGRO,  |    |
| <b>5000167</b>   | Tijeras de podar | TIJERAS DE PODAR FELCO #2  | 1  |
| <b>163, 164, 165, 168, 169, 170, 171, 5000173</b>                                    | Serruchos        | SERRUCHOS DE PODAR JAWS ( 9<br>SERRUCHOS JAWS Y 4<br>SERRUCHOS PLEGABLE FELCO N°<br>600) | 8  |
| <b>5008661, 662, 665, 666, 668, 669, 670, 671, 672</b>                               | Tijeras de podar | TIJERAS DE PODAR FELCO #2  | 9  |
| <b>5008663, 664, 667, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684</b> | Serruchos        | SERRUCHOS DE PODAR JAWS ( 10<br>SERRUCHOS JAWS Y 4<br>SERRUCHOS PLEGABLE JAWS)           | 15 |
| <b>4998214</b>   | Tanque plastico  | TANQUES PLASTICOS 200 LITROS<br>COLOR NEGRO  | 1  |
| <b>5028563</b>   | Calibrador       | CALIBRADOR VERNIER MARCA<br>TRUPER EN ACERO INOXIDABLE 6"<br>150 MM                      | 1  |
| <b>5028559, 5028560, 5028561, 5028562</b>  | Machetes         | MACHETE MARCA BELLOTA, GRIS<br>CON CACHA ROJA  | 2  |
| <b>6228868, 6228875</b>  | Puntero Laser    | PUNTEROS LASER TIPO<br>BILIGRAFO MODELO LG066C<br>COLOR PLATEADO                         | 2  |
| <b>14825279, 16072043, 16072044, 16072045</b>  | Palillas         | PALILLAS MARCA BELLOTA   | 4  |

## RESUMEN – TALENTO HUMANO

En la actualidad el Talento Humano es un elemento fundamental dentro de toda organización, sea ésta pública o privada.

La Capacitación permite el desarrollo integral del talento humano que forma parte del Servicio Público, por medio de procesos de actualización de conocimientos, habilidades y valores, los cuales se ven reflejados en su comportamiento y actitudes frente al desempeño de sus funciones de manera eficiente y eficaz, permitiéndoles ejercer de esta forma el derecho al Buen Vivir; mientras que la Evaluación del Desempeño está basada en la comparación de los resultados alcanzados con los resultados esperados por todo los que conforman la institución.

Asociado a lo antes descrito pudimos llegar a establecer las conclusiones y recomendaciones que pueden ser beneficiosas para la conducción exitosa del Talento Humano dentro de la institución a través de la Capacitación y Evaluación del Desempeño.

**PALABRAS CLAVE:** Talento Humano, Diagnóstico de Necesidades de Capacitación, Capacitación al personal y Evaluación del Desempeño.

## UNIDAD ADMINISTRATIVA DE TALENTO HUMANO

### INTRODUCCIÓN:

Para este nuevo año 2022, la Unidad administrativa de Talento Humano, en cumplimiento de los objetivos, metas institucionales que se plantearon en el POA 2022, busca el mejoramiento de la calidad total de la institución para incrementar la efectividad, y los mejores resultados.

Fortalecer y desarrollar la Unidad Administrativa de Talento Humano, con los lineamientos establecidos por la Dirección de Talento Humano y estandarización de funciones, en cumplimiento con las Políticas, Normas del INIAP, y leyes gubernamentales de la República del Ecuador.

El presente informe cuatrimestral, tiene el objetivo de presentar de manera resumida las actividades desarrolladas durante el período febrero – Abril 2022; de la Unidad Administrativa de Talento Humano de la EECA.

### Actividades Desarrolladas y Resultados Alcanzados en la Unidad Administrativa de Talento Humano (enero-abril 2022)

#### III. Objetivos de la Administración Técnica:

Alineados a la misión, visión y políticas organizacionales del INIAP-EECA, la Unidad Administrativa de Talento Humano de la EECA., se ha planteado los siguientes objetivos, aportando al desarrollo de la institución:

- Fortalecer y desarrollar la Unidad Administrativa de Talento Humano, con los lineamientos establecidos por la Dirección de Talento Humano y estandarización de funciones, en cumplimiento con las Políticas, Normas del INIAP, y leyes gubernamentales de la República del Ecuador.
- Planificar, Organizar y Ejecutar las actividades de la Unidad en el marco de las políticas, lineamientos y normas técnicas.
- Planificar, Organizar y Ejecutar el Sistema Integrado de Desarrollo del Talento Humano (Reclutamiento y selección; clasificación y valoración de puestos; capacitación y desarrollo del personal; Evaluación del desempeño.)
- Controlar y evaluar la ejecución de procesos de la Unidad Administrativa de Talento Humano.
- Mantener la continuidad y calidad de los servicios básicos de la EECA, mediante solicitudes de pago mensuales, gestiones oportunas, trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo y concientización de su correcto uso.
- Garantizar la captación, el desarrollo, la estabilidad y la permanencia de empleados idóneos para las distintas áreas de la institución, de tal forma que se alcancen los objetivos empresariales.

#### **IV. Actividades Desarrolladas y Resultados Alcanzados:**

##### **2.1 Capacitación a servidores y trabajadores sobre temas de Cultura y Clima Laboral.**

Durante las reuniones de trabajo mantenidas con el personal general durante los meses de enero febrero, marzo, abril la Unidad Administrativa de Talento Humano ha realizado presentaciones sobre temas, de actitud laboral, motivación en trabajo, respeto, compañerismo. También se ha coordinado con Dirección Talento humano las capacitaciones para el presente año los Talleres de Clima laboral, evaluándose con Dirección EECA, al personal que requería mas de esta capacitación.

Además con el objetivo de demostrar que el talento humano de la EECA, es parte primordial de para la institución se ha conmemorado las fechas festivas representativas del personal, como el día de la Mujer, el día del trabajador y la pausa laboral, otros.

Como resultado de la iniciativa de que los trabajadores conozcan e identifican una correcta Cultura y Clima Laboral, una mejor actitud de los trabajadores y un mejoramiento en la conducta constructiva.

##### **2.2 Fortalecimiento de actitudes laborales conforme al Código de Ética .**

En las reuniones de trabajo mantenidas con el personal general durante los meses de enero, febrero, marzo, abril la Unidad Administrativa de Talento Humano ha realizado presentaciones sobre temas de cumplimiento de objetivos instituciones, directrices instituciones, actualización de la ley laboral y manejo de procesos administrativos como permisos, vacaciones, otros.

Como resultado se ha obtenido una mejor comunicación con el personal y la Unidad Administrativa de Talento Humano, se identifica mejor los procesos de la Unidad, mayor colaboración en acatar las directrices establecidas y las políticas instituciones y gubernamentales.

##### **2.3 Planificación, registro y control de Personal.**

- a) Elaborar informes técnicos sobre actualización de todo el personal.
- b) Elaborar informes técnicos sobre necesidades de personal, requerimiento de personal, reemplazos de personal.
- c) Registro y Control de Personal.
- d) Control de días efectivamente laborados.
- e) Calculo de días efectivamente laborados para pago beneficio de alimentación (código de trabajo)
- f) Control y cálculo de horas suplementarias y extraordinarias

- g) Registro de Contratos y Nombramientos
- h) Calculo adquisición de uniformes personal Iniap – EECA
- i) Control Reglamento de Uso de Uniformes

#### **2.4 Clasificación de Puestos**

- a) Mantener actualizados los distributivos del personal de servidores a nombramiento, contrato ocasional, Código de Trabajo y servicios profesionales
- b) Valoración de los puestos de cada uno de los servidores que ingresen a la institución.
- c) Elaboración de acciones y todo lo relacionado en movimientos de personal, cambios administrativos, ascensos, ingreso de personal, traspasos etc.

#### **2.5 Reclutamiento y Selección**

- a) Administrar el subsistema de reclutamiento y selección de personal que permita a la institución contar con personas capaces, a través del concurso de méritos y oposición de conformidad a las normas emitidas por el Ministerio de Relaciones Laborales.

#### **2.6 CAPACITACIÓN, FORMACIÓN Y PROFESIONALIZACIÓN**

- a) Elaboración de Plan Anual de Capacitación, calculo plan de capacitación por departamento.
- b) Monitoreo, Seguimiento y Control de la Gestión de Capacitación al personal.

#### **2.7 GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

- a) Capacitación sobre "Riesgos Laborales"
- b) Verificación de necesidades
- c) Calculo equipos de protección personal –campo
- d) Control uso de equipos de protección / EPP
- e) Seguimiento y trámites respectivos en casos de accidentes laborales

#### **2.8 CONTROL ADECUADO DE LOS PROCESOS IESS**

- a) Verificación, registro y control de los ingresos y salidas del personal de la EECA.

Dirección: Vía Sacha - San Carlos a 3 km de la entrada a la Parker, Cantón Joya de los Sachas  
Teléfono: (593 6) 3700 000 - 19 www.iniap.gob.ec

#### **2.9 CONTROL ADECUADO DE DESCUENTOS EN LOS PROCESOS DE PAGOS DE LOS ROLES Y BENEFICIOS DE LEY.**

- a) Verificación de descuentos, registro y generación de sueldos del personal de la EECA.
- b) Generar las planillas del Décimo Tercero y Décimo Cuarto.
- c) Generar las planillas de fondos de Reserva del personal EECA.
- d) Entregar roles de pago al personal EECA.
- e) Generar Roles de pago de liquidaciones del personal de la EECA.
- f) Verificación y control de Pagos de horas Extras (choferes).

## **2.10 CONTROL Y VERIFICACIÓN DE ACTAS DE FINIQUITO EN EL SISTEMA DEL MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES.**

- g) Verificación, registro de Actas de Finiquito del personal de código de trabajo.

## **2.11 CONTROL Y VERIFICACIÓN DEL SISTEMA SIITH**

- a) Ingreso de datos, actualización, confirmación de documentación.

## **2.12 CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA ASISTENCIA DEL PERSONAL DE LA EECA**

- a) Control de Asistencia.

Como otras actividades importantes, realizadas durante el primer cuatrimestre del año, dentro de la Administración Técnica se encuentran las siguientes:

- Apoyo en la planificación del presupuesto de gasto corriente, incluyendo la solicitud de reformas presupuestarias de acuerdo a las necesidades operativas.

## RESUMEN BIBLIOTECA

La Estación Experimental Central de la Amazonia (EECA), cuenta con una biblioteca física, además brinda los servicios de forma virtual mediante el Repositorio Digital del INIAP, que cuenta con información sobre los trabajos de investigación que se realizan en los diferentes Programas y Departamentos de la EECA.

De igual forma brinda la atención permanente a usuarios internos y externos, donde realizan sus consultas en los diferentes ejemplares que cuenta la Biblioteca de la EECA. Continuar con el apoyo parcial en las áreas de Transferencia, Fruticultura, Ganadería, Talento Humano y en Secretaría de la Dirección.

### 1.-INTRODUCCIÓN:

Durante el I cuatrimestre que comprende hasta **Abril**; se ha continuado realizando actividades siendo estas las siguientes:

- Responsable de Biblioteca.
- Brindar el apoyo parcial en las áreas de Transferencia, Fruticultura, Ganadería, Talento Humano y en Secretaría de la Dirección.

### 2.-OBJETIVOS:

- Obtener una biblioteca física, además brindar los servicios de forma virtual mediante el Repositorio Digital del INIAP, que cuenta con información sobre los trabajos de investigación que se realizan en los diferentes departamentos y programas de la EECA.
- Perfeccionar en todo lo relacionado del manejo de programas para poder tener un mejor desempeño laboral en todas las áreas asignadas.
- Organizar y ejecutar las labores de secretariado y asistencia de las actividades de carácter administrativos de los programas y departamentos que han sido encomendados, considerados necesarios a fin de contribuir con los objetivos Institucionales.

### 3.-ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación se detallan las actividades desarrolladas y resultados alcanzados (abril 2022)

#### RESPONSABLE DE BIBLIOTECA:

- Ofrecer a los usuarios una biblioteca física y servicios de forma virtual que contenga información sobre los trabajos de investigación que se realizan en los diferentes programas y departamentos de la EECA a través del Repositorio Digital INIAP.
- Trabajos con la guillotina documentación.
- Atender visitas de clientes internos y externos a la Biblioteca.
- Ingreso de información técnica para subir al **Repositorio Digital del Iniap**.

- Recepción de publicaciones que ingresan a biblioteca.
- Clasificar y organizar los materiales bibliográficos existentes en biblioteca.
- Mantener actualizado el archivo y documentación.
- Facilitar Información de la Biblioteca EECA, sobre la Página WEB <https://repositorio.iniap.gob.ec/>.
- Limpieza y aseo general del área de **Biblioteca** (colección en general).
- Receptar documentación que ingrese a biblioteca.
- Escaneado de materiales (bibliográficos, tesis, investigaciones, guías etc.).
- Mover las estanterías para que ingrese claridad y ventilación.
- Organizar la colección: Artículos de Revistas, Informes Anuales, Investigaciones, Proyectos y Tesis.

### **APOYO A LAS AREAS: TRANSFERENCIA, FRUTICULTURA, GANADERÍA Y TALENTO HUMANO**

- Realizar el rol de alimentación de código de trabajo.
- Ejecutar revisión de biométricos para atraso de todo el personal.
- Realizar ingreso a archivo excel de combustible diesel y gasolina.
- Desempeñar el cargo de Responsable de Biblioteca, además brindar el apoyo parcial en las áreas de Transferencia, Fruticultura, Ganadería, Talento Humano y en Secretaría de la Dirección.
- Aprender sobre el manejo de Secretaria General de la Estación Experimental de la Amazonia por ejemplo (archivar documentación enviada y recibida).
- Envié de las investigaciones desde el año 2007 hasta la actualidad en el Repositorio Digital (Dirección)
- Entregar documentos por departamento Tesorería, Compras Públicas, Administración, Presupuesto y Contabilidad y los demás Departamentos y Programas de la EECA.
- Ingresar datos al cuadro de asistencia sobre los permisos oficiales, personales y cita médica.
- Escaneado de documentos y envié por zimbra para las diferentes áreas que presto apoyo.
- Selección, clasificación de archivos de documentación de los diferentes Programas que presto apoyo (permisos, comisiones etc.) de documentación de Talento humano.
- Apoyo a compañeros de la EECA a realizar encuesta de las necesidades de capacitaciones año 2022.
- Realización en Excel los requerimientos de compras de bienes de aseo, oficina y ferretería revisión de valores en la página del sercop (Administración)
- Ingreso de datos conjuntamente con el personal del Distrito de Salud en vacunación al personal EECA.
- Realización de un informe de comisión.
- Recepción de documentos y despacho de trámites administrativos generados en el área de trabajo.
- Certificados de pasantes a estudiantes del colegio Emilio Suárez, Echevarría y la Universidad Epoch(TH)
- Elaboración de Tabulación del cuestionario de evacuación psicosocial en espacios laborales de todos el personal EECA y Granjas.

- Otras actividades asignadas por el jefe inmediato según requerimiento Institucional.

#### 4.-ARCHIVOS INGRESADOS A BIBLIOTECA VIRTUAL “REPOSITORIO DIGITAL DEL INIAP.

##### ARTÍCULOS DE REVISTAS:

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| 11-abr-2022 | <b>Guía para la producción y manejo integrado del cultivo de plátano.</b>  | <i>Fernández Anchundia, Fabián Marcelo; Pico Rosado, Jimmy Trinidad; Avellán Cedeño, Benny Alexander</i>   |
| 11-abr-2022 | <b>Guía para la producción y manejo integrado del cultivo de yuca para la Amazonia Ecuatoriana</b>   | <i>Paredes Andrade, Nelly; Lima Tandazo, Luis; Pico Rosado, Jimmy; Vargas Tierras, Yadira; Caicedo Vargas, Carlos; Fernández Anchundia, Fabian; Subía García, Cristian; Tinoco Jaramillo, Leider; Sotomayor Akopyan, Dennis; Monteros-Altamirano, Álvaro</i> |
| 7-abr-2022  | <b>Especies con características funcionales y medicinales de la agrobiodiversidad de la Amazonia ecuatoriana</b>   | <i>Caicedo Vargas, Carlos E; Paredes Andrade, Nelly J; Pico Rosado, Jimmy T; Congo Yépez, Carlos D; Burbano Cachiguango, Remigio A.; Chanaluisa Choloquina, Alexandra I.; Viera Arroyo, William F.</i>   |
| 4-abr-2022  | <b>La Agrobiodiversidad y aspectos nutricionales en fincas representativas del proyecto "Sello de la Agricultura Familiar Campesina. Comercialización Asociativa e Inclusiva en la Frontera Norte del Ecuador"</b> | <i>Tapia Bastidas, César Guillermo; Tacán Pérez, Marcelo Vicente; Paredes Andrade, Nelly Judith; Monteros Altamarino, Álvaro Ricardo; Villacrés Poveda, Clara Elena; Santacruz Fuente, Ruth Alexandra; Castillo Narváez, Graciela del Carmen; Mendoza</i>    |

##### TESIS:

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| 21-abr-2022 | <b><u>EVALUACIÓN IN VITRO DE AISLADOS DE Trichoderma spp. SOBRE EL CRECIMIENTO DE Alternaria sp., EN Selenicereus sp. (PITAHAYA), EN LA JOYA DE LOS SACHAS.</u></b> | <i>JIMÉNEZ CUMBICUS, JESSENIA ISAMAR</i> |
|-------------|---|--|

| RDI EECA     | ARTÍCULOS DE REVISTAS | TESIS    |
|--------------|-----------------------|----------|
| ABRIL        | 4                     | 1        |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>              | <b>1</b> |

#### 5.- USUARIOS DE LA BIBLIOTECA FÍSICA/VIRTUAL.

Disposición de una sala/espacio físico para lectura por ello se ha brindado atención a usuarios internos y externos de manera física, también los que pueden visitar mediante la página Web <https://repositorio.iniap.gob.ec/>, se detalla en el siguiente cuadro:

| MESES | BIBLIOTECA FÍSICA | BIBLIOTECA VIRTUAL |
|-------|-------------------|--------------------|
|-------|-------------------|--------------------|

|                 |    |  |
|-----------------|----|--|
| ENERO-<br>ABRIL | 10 | Sin<br>autorización de<br>administrador<br>del sistema |
| SUMAN           | 10 |  |

#### INGRESOS FISICOS A BIBLIOTECA:

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN  | ESTADO | FECHA      |
|----------|--|--------|------------|
| 1        | Revista Técnica Maíz Soya (Agosto – Septiembre 2021)   | Bueno  | 12/01/2022 |
| 1        | Revista Tecnica Maíz Soya (Mayo-Junio 2021)  | Bueno  | 12/01/2022 |
| 2        | Revista Tecnica Maíz Soya (Noviembre-Diciembre2021)  | Bueno  | 12/01/2022 |
| 1        | li Simposio Latinoamericano De Aplicaciones Nucleares En La Agricultura Vol. 12 Num. 2 (2020)  | Bueno  | 12/01/2022 |
| 2        | Guías para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo Maíz de altura (Zea mays L.) Guía de aprendizaje N° 009 Septiembre,2020 | Bueno  | 12/01/2022 |
| 2        | Reconocimiento y manejo de artrópodos asociados al cultivo de la yuca (Manihot esculenta Crantz) en Ecuador. Manual N° 119                     | Bueno  | 05/04/2022 |
| 2        | Guía para la producción y manejo integrado del cultivo de yuca para la Amazonia Ecuatoriana. Manual 126  | Bueno  | 05/04/2022 |
| 2        | Guía para la producción y manejo integrado del cultivo de plátano. Manual 127.   | Bueno  | 05/04/2022 |
| 1        | Tesis Proyecto “EVALUACION IN VITRO DE AISLADOS DE Trichoderma spp. SOBRE EL CRECIMIENTO DE Alternaria sp., EN Selenicereus sp. (PITAHAYA),    | Bueno  | 06/04/2022 |

#### 6.- OBSERVACIONES:

- Falta de equipos de oficina como (impresora – escaner-regulador de voltaje).
- Deterioro del aire acondicionado.
- Mantenimiento de computadora de escritorio.
- Mano de obra en pintura y arreglo de área.

#### 7.- PERSPECTIVAS Y ACTIVIDADES.

Dirección: Vía Sacha - San Carlos a 3 km de la entrada a la Parker, Cantón Joya de los Sachas  
Teléfono: (593 6) 3700 000 - 19 www.iniap.gob.ec

- Ofrecer atención a usuarios internos y externos en biblioteca.
- Continuar ingresando información al Repositorio Digital del INIAP- EECA de la Estación Experimental Amazónica.



- Seguir con el apoyo parcial en las áreas de Transferencia, Fruticultura, Ganadería, Talento Humano y en Secretaría de la Dirección que se me han asignado por requerimiento institucional.
- Personal comprometido con su mejoramiento profesional.
- Ampliar, promocionar servicios y recursos de información.
- Incrementar los servicios ofrecidos en la biblioteca.

**ANEXOS ACTUALIZADOS:**



Dirección  
Teléfono: (593 6) 3700 000 - 19 [www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec)

**Gobierno** | Juntos  
**del Encuentro** | lo logramos