UNIDAD DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN MEJORAMIENTO DE FRIJOL BAJO CONDICIONES DE SUELO ÁCIDO Y ALTA TEMPERATURA

Juan Carlos Suárez Salazar.

Ingeniero Agroecólogo. Ph.D. en Ciencias Biología. Docente de Carrera. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Agroecológica. Universidad de la Amazonia. Investigador Senior (IS) MINCIENCIAS. Grupo de investigación en Agroecosistemas y Conservación en Bosques Amazónicos -GAIA. Categoría A1, MINCIENCIAS.

CENTRO DE INVESTIGACIONES AMAZÓNICAS MACAGUAL - CESAR AGUSTO ESTRADA GONZÁLEZ

Universidad de la Amazonia | FACULTAD DE INGENIERÍA | MEJORAMIENTO DE FRIJOL BAJO CONDICIONES DE SUELO ÁCIDO Y ALTA TEMPERATURA

1. INTRODUCCIÓN

El frijol común es la legumbre alimentaria más importante que cultivan los pequeños agricultores en los trópicos. Siendo fuente de proteínas, proporciona fibra, carbohidratos y vitaminas, satisfaciendo las necesidades nutricionales de la dieta humana. Es producido por pequeños agricultores, donde factores abióticos como la sequía, las altas temperaturas, la deficiencia de fósforo (P) y la toxicidad del aluminio (Al) podrían causar marcadas pérdidas de rendimiento en sus zonas de cultivo, en particular en los trópicos, que se caracterizan por presentar suelos ácidos de baja fertilidad en dónde la toxicidad de Al limita el crecimiento y desarrollo de las raíces.

El estrés térmico en el cultivo de fríjol genera una serie de daños irreversibles en el metabolismo y el desarrollo de las plantas, siendo sensible al calor de acuerdo con las observaciones realizadas en diferentes ambientes. A nivel fisiológico, varios procesos se ven afectados, la fotosíntesis es muy sensible a las altas temperaturas generando una disminución en la absorción fotosintética del CO_2; en cuanto al crecimiento, se reduce la senescencia y la expansión de la hoja así como el rendimiento del grano. Principalmente, la tasa de fotosíntesis se ve afectada por el cierre estomático que limita la difusión del CO_2 de los estomas a través de los espacios intercelulares y los sitios de carboxilación por la resistencia mesofílica, restringiendo el crecimiento y la acumulación de materia seca. Al mismo tiempo, se ven afectadas respuestas fisiológicas como la transpiración, la respiración, la actividad antioxidante, la absorción y la captura de luz, así como la capacidad de transporte de electrones (J_{max}), la tasa máxima de carboxilación (V_{cmax}), la síntesis de ATP y la capacidad de regeneración del RuBP.

Esto afecta principalmente a la fase de crecimiento reproductivo al reducir la viabilidad del polen, provocar un aumento de la producción de brotes y promover el desprendimiento de los capullos florales durante la prefloración, y provocar la caída o disminución del número de vainas durante la posfloración, lo cual afecta en consecuencia a la fertilidad, el rendimiento y la calidad de la semilla

Este mayor conocimiento es necesario para diseñar estrategias de mejoramiento para el desarrollo de cultivares adaptados al estrés, a fin de mejorar la seguridad alimentaria y nutricional frente al cambio climático en las regiones de cultivo del frijol, facilitando al mismo tiempo la expansión geográfica del cultivo. Es necesario comprender los mecanismos y/o estrategias fisiológicas de las plantas a altas temperaturas para desarrollar posibles estrategias de cultivo que mejoren su adaptabilidad. La identificación de líneas de frijoles resistentes al calor puede conducir a un aumento de la producción en condiciones de alta temperatura como resultado de un cambio climático.

2. JUSTIFICACIÓN

En la búsqueda de mejorar la condición nutricional de la población en la amazonia, se requiere analizar la capacidad de tolerancia al calor y adaptación a suelos ácidos en líneas de frijol que aumentaría la estabilidad del rendimiento, el incremento de producción y la protección contra el calentamiento global. El frijol nutricionalmente puede ser fundamental para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades locales, al ser rico en hierro y proteína, además es fuente de fibra y carbohidratos, esencial en la nutrición de la población. Mas cuando muchas de las tierras bajas se utilizan actualmente para la ganadería extensiva, mientras que la agricultura familiar tiende a ubicarse en laderas en condiciones que presentan desafíos para su desarrollo y sostenibilidad económica, como la alta acidez del suelo y las altas temperaturas. Estas son las zonas donde el cultivo de frijol puede ser fundamental para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades locales.

La investigación y desarrollo de variedades de frijol adaptadas a condiciones de calor, altas temperaturas y suelos ácidos, es una estrategia acertada para la seguridad alimentaria de los pequeños agricultores. Por medio del estudio de la fisiología de cultivos, se identifica en como un cultivar o un genotipo difieren y como unos pueden ser superiores que otros bajo una condición ambiental o de estrés particular, por lo tanto, el conocimiento de las bases fisiológicas de la tolerancia a estrés podría contribuir a los procesos de selección proponiendo nuevos indicadores fisiológicos para aumentar la eficiencia en la selección de genotipos superiores adaptados a condiciones de estrés abiótico.
De esta manera, la unidad de apoyo de Frijol del laboratorio de Ecofisiología, ha venido investigando la adaptación de líneas avanzadas de frijol, mediante experimentos en campo y condiciones controladas buscando rasgos fisiológicos, agronómicos y fenológicos que permitan identificar líneas promisorias que se adapten a condiciones de la región, con miras a desarrollar el conocimiento científico, tecnológico y cultural, contribuyendo al desarrollo académico y fomentando mecanismos de preservación de un medio ambiente sano, para la conservación y la utilización de los recursos de la Amazonia.

3. MISIÓN Y VISIÓN

MISIÓN

La unidad de apoyo a la investigación mejoramiento de frijol bajo condiciones de suelo ácido y alta temperatura de la Universidad de la Amazonia, tienen como propósito generar nuevo conocimiento mediante competencias en investigación científica y proyección social que permitan implementar líneas avanzadas de frijol adaptadas a las condiciones de la región amazónica, diseñando escenarios que contribuyan a la seguridad alimentaria, cambio climático y al desarrollo de la región, además de propiciar espacios académicos e investigativos para formar estudiantes vinculados a los programas de ingeniería agroecológica y la maestría en sistemas sostenibles de producción.

VISIÓN

La unidad de apoyo a la investigación mejoramiento de frijol bajo condiciones de suelo ácido y alta temperatura de la Universidad de la Amazonia, será reconocida como el principal escenario académico e investigativo en el área de fisiología vegetal de la región Amazónica. Encaminado a la generación de conocimientos frente al compromiso de contribuir con temas referentes a la adaptación al cambio climático y las respuestas genotipo-ambiente que permitan liberar nuevas líneas avanzadas de frijol como alternativas de producción que generen fortalecimiento a nivel social, ambiental, económico y científico en la región.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la adaptación de diferentes materiales de frijol (*Phaseolus vulgaris* L., *Phaseolus acutifolius, Phaseolus lunatus*) bajo condiciones de suelo ácido y alta temperatura para pequeños agricultores en la amazonia colombiana como opción de seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar características, fisiológicas y agronómicas asociadas a la adaptación de suelos ácidos y altas temperaturas como indicadores asociados a la producción de frijol en la región amazónica.
2. Gestionar canales de comunicación entre la comunidad científica y el público en general con relación al mejoramiento de frijol.
3. Contribuir al mejoramiento de la seguridad alimentaria de las comunidades de la región, mediante procesos investigativos y productivos para el diseño, implementación y manejo de sistemas productivos de frijol sustentables

5. INVESTIGACIÓN

Líneas de investigación

1. **Sistemas agroecológicos o agroecosistemas:** Fisiología vegetal, adaptación al cambio climático, mejoramiento genético, producción, conservación y salud del suelo.
2. **Sistemas sostenible de producción con programa de alimentación estratégica en la Amazonia:** Producción, seguridad alimentaria.

Campo de investigación y desarrollo

Agronomía.

6. ACTIVIDADES Y SERVICIOS

Las actividades y servicios que ofrece la unidad de apoyo a la investigación en mejoramiento de frijol bajo condiciones de suelo ácido y alta temperatura son:

- ✓ Implementación de área experimental para la evaluación fenotípica de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a suelos ácidos y estrés por calor de experimento Lgrandes rep. 2.
- ✓ Implementación de área experimental para la evaluación fenotípica de frijol común (P*haseolus vulgaris* L.) a suelos ácidos y estrés por calor de experimento multiambiente rep. 2
- ✓ Implementación de área experimental para la evaluación fenotípica de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a suelos ácidos y estrés por calor de experimento BBACO, AVISA.

- ✓ Implementación de área experimental para la evaluación fenotípica de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a suelos ácidos y estrés por calor de experimento LUNATUS.
- ✓ Características de medidas fisiológicas (intercambio de gases, fluorescencia de la clorofila) de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a suelos ácido, altas temperaturas y estrés por sequía y calor bajo condiciones controladas
- ✓ Respuesta agronómica (biomasa aérea de planta y área foliar, longitud total de raíz y distribución de raíces a través del perfil del suelo, diámetro promedio de raíz y proporción de raíces finas, longitud especifica de raíz de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a suelos ácido, altas temperaturas y estrés por sequía bajo condiciones controladas
- ✓ Producción de semilla de frijol, bajo condiciones controladas en invernadero.

7. ESTRUCTURA

ORGANIGRAMA

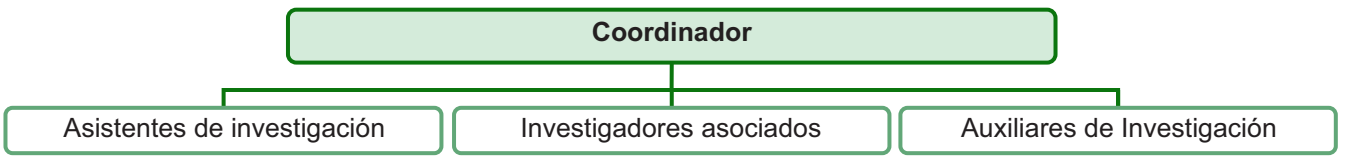

Figura 1.
Estructura propuesta para las unidades de apoyo a la investigación.

7.1. COORDINADOR

El coordinador tiene como objetivo principal asegurar y facilitar el correcto funcionamiento de la unidad de apoyo a la investigación para el cumplimiento de su misión, visión y objetivos.

PERFIL

- ✓ Docente o investigador del programa de Ingeniería Agroecológica de la Universidad de la Amazonia.
- ✓ Nivel de formación de maestría o doctorado o formación en investigación homologable en tiempo (experiencia en actividades de formulación, gestión, ejecución y/o desarrollo de proyectos de investigación o procesos administrativos de investigación) en áreas afines a la misión y visión de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Integrante activo de un grupo de investigación reconocido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS), con antigüedad mínima de dos (2) años.
- ✓ Experiencia docente mínima de dos (2) años y productos científicos avalados por MINCIENCIAS en el área de conocimiento objeto de la unidad de apoyo a la investigación.

FUNCIONES

Atención a usuarios y prestación de servicios

- ✓ Coordinar, programar y ejecutar actividades académicas, investigativas y administrativas de la unidad de apoyo a la investigación.

- ✓ Atender las inquietudes y dar solución a los requerimientos técnicos, profesionales o científicos de profesores, investigadores y estudiantes sobre temas relacionados con la unidad de su competencia.

Gestión de equipos y elementos de laboratorio

- ✓ Supervisar el inventario de equipos a cargo de la unidad y la actualización de las hojas de vida de los equipos utilizados en docencia e investigación.
- ✓ Autorizar el préstamo de equipos de investigación a otras dependencias, docentes e investigadores.
- ✓ Elaborar, implementar y monitorear el plan de mantenimiento de equipos de la unidad.

Implementación de normas de bioseguridad

- ✓ Establecer los protocolos de bioseguridad necesarios y normas de autocuidado para el cumplimiento de los objetivos científicos y académicos de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Velar por el manejo y eliminación adecuada de materiales sólidos, semisólidos, ácidos, básicos, solventes y sales, además de la recolección y tratamiento correcto de residuos hospitalarios, similares y especiales, según normas internas de la Universidad de la Amazonia.

Gestión documental

- ✓ Diseñar manuales, normas, procedimientos y estandarización de protocolos de funcionamiento de los diferentes procesos de la unidad de apoyo a la investigación y la consolidación de un sistema de gestión en investigación.
- ✓ Generar informes de avance de los proyectos de investigación financiados externamente o con recursos de la Universidad de la Amazonia.
- ✓ Supervisar el manejo documental del sistema de gestión de calidad (ISO 17025-2005) bajo los formatos de la Universidad y aquellos propios e inherentes a los procesos de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Realizar la gestión documental de convenios, vinculaciones y proyectos de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Manejar la documentación de la unidad según los protocolos establecidos.

Gestión de inventarios

- ✓ Supervisar y dar el visto bueno al inventario anual de elementos y equipos de la unidad.
- ✓ Realizar control de los activos fijos que tiene a su cargo y seguimiento a los activos fijos asignados al personal de la unidad de apoyo.

Gestión de Infraestructura

- ✓ Realizar el seguimiento a las condiciones de infraestructura de la unidad de apoyo a la investigación y reportar novedades a las subdirecciones del Centro de Investigaciones Amazónicas Macagual-César Augusto Estrada.
- ✓ Garantizar el adecuado estado físico de la unidad de apoyo a la investigación, para el desarrollo de su misión y logro de sus objetivos.

Proyección y extensión social

- ✓ Promover la gestión del conocimiento que será de utilidad para la sociedad y los sectores productivos amazónicos.
- ✓ Apoyar la elaboración del material necesario para realizar la difusión de la actividad científica de la unidad.

- ✓ Desarrollar cursos, seminarios, talleres, diplomados y demás acciones de educación continua, extensión y/o proyección social en las materias de su competencia.

Acciones investigativas, de producción científica, formación de capital humano y gestión de recursos

- ✓ Asignar y asegurar el personal asistente de investigación para el apoyo a las diferentes asignaturas que usen la unidad de investigación para sus prácticas académicas y científicas.
- ✓ Monitorear las actividades académicas y de investigación que se desarrollen en la unidad y proponer recomendaciones para su mejora continua.
- ✓ Supervisar de manera continua el desarrollo de proyectos de investigación científica realizados por la unidad de apoyo a la investigación, o por terceros, que en asociación usen la unidad.
- ✓ Generar informes de avance de los proyectos de investigación financiados con recursos externos y de la Universidad de la Amazonia.
- ✓ Participar activamente en las reuniones y comité técnicos o científico que se realicen en el marco del funcionamiento del Centro de Investigaciones Amazónicas Macagual - César Augusto Estrada González.
- ✓ Desarrollar propuestas de investigación para ser presentadas a concursos de fondos públicos o privados, nacionales o internacionales.
- ✓ Impulsar la formulación de proyectos de investigación colaborativos interdisciplinares y transdisciplinares con unidades de apoyo a la investigación y grupos de investigación.
- ✓ Apoyar el proceso de reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores de acuerdo con las directrices que emita el Comité de Investigaciones, el Consejo Directivo del CIMAZ o su director ejecutivo.
- ✓ Impulsar el desarrollo de productos tipo MINCIENCIAS.

Gestión administrativa y demás

- ✓ Asignar funciones al personal asistente de investigación para el funcionamiento adecuado de la unidad.
- ✓ Diseñar el plan estratégico de la unidad a medio o largo plazo, con metas medibles y verificables a través de indicadores.
- ✓ Elaborar el plan operativo anual de la unidad.
- ✓ Propender por el trabajo colaborativo con las unidades, subdirecciones, el director ejecutivo del Centro de Investigaciones Amazónicas Macagual-César Augusto Estrada González, la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados, las facultades y programas académicos a los cuales brinda servicios, con el fin de establecer una sinergia administrativa, académica e investigativa.
- ✓ Gestionar la compra de reactivos, elementos e insumos necesarios para el correcto funcionamiento de las practicas académicas y científicas de la unidad.
- ✓ Supervisar y realizar seguimiento a las actividades y desempeño de las funciones asignadas al personal a cargo.
- ✓ Realizar la inducción y plan de entrenamiento al personal nuevo que ingrese a la unidad.
- ✓ Las demás funciones que le sean asignadas por el Director Ejecutivo del Centro de Investigaciones

Amazónicas Macagual-César Augusto Estrada González.

PERIODO DE EJERCICIO

El coordinador tendrá un período de acción de tres (3) años. El Director Ejecutivo avalará la continuidad de los coordinadores, previa evaluación por parte de la subdirección científica de los planes operativos anuales y las metas establecidas en el plan estratégico.

7.2. ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

Asiste los procesos académicos, científicos, administrativos y de manejo documental para el correcto funcionamiento y cumplimiento de la misión, visión y objetivos de la unidad de apoyo a la investigación.

PERFIL

- ✓ Profesional universitario. Egresado de una carrera de pregrado relacionada con la misión y los objetivos de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Experiencia mínima de seis (6) meses en actividades de formulación, gestión, ejecución y/o desarrollo de proyectos de investigación.
- ✓ Integrante activo de un grupo de investigación reconocido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS).
- ✓ Con al menos un producto científico avalado por MINCIENCIAS en el área de conocimiento objeto de la unidad.

FUNCIONES

Atención a usuarios y prestación de servicios

- ✓ Asegurar el manejo y la disponibilidad de materiales, disolventes y reactivos para las prácticas de docencia, de acuerdo con la programación, e informar las novedades al coordinador de la unidad y a los docentes encargados de las mismas.
- ✓ Prestar los servicios especializados derivados del quehacer de la unidad de apoyo.
- ✓ Apoyar asesorías, diagnósticos y servicios propios de la unidad.
- ✓ Realizar la atención debida y la prestación de servicios a estudiantes, docentes e investigadores que desarrollen acciones científicas, visitas y prácticas en la unidad de investigación.
- ✓ Realizar la recepción, identificación e ingreso de muestras y prepararlas según el análisis solicitado.

Gestión de equipos y elementos de laboratorio

- ✓ Asegurar que los equipos de la unidad cuenten con todos los elementos necesarios para su funcionamiento adecuado y notificar al coordinador de la unidad sobre eventualidades y acontecimientos relacionados con los equipos.
- ✓ Asegurar el cumplimiento de los mantenimientos preventivos y correctivos que apliquen según cronograma y hoja de vida de los equipos de la unidad.
- ✓ Brindar apoyo para el uso de equipos de la unidad de apoyo a la investigación y atender consultas al respecto.
- ✓ Realizar el mantenimiento preventivo de aquellos equipos del laboratorio para los cuales se encuentre capacitado.
- ✓ Mantener el control y uso adecuado de los equipos pertenecientes a la unidad.

- ✓ Aplicar controles de calidad en la calibración de los equipos y registrar datos de resultados.
- ✓ Mantener actualizado el inventario de activos fijos, reactivos y cristalería asignados.
- ✓ Realizar préstamo y control de equipos, según instrucciones del coordinador.
- ✓ Lavar, clasificar y almacenar la cristalería del laboratorio.

Implementación de normas de bioseguridad

- ✓ Asegurar el cumplimiento de los procedimientos internos definidos para el manejo de sustancias controladas.
- ✓ Asegurar el cumplimiento de las indicaciones de autocuidado y bioseguridad en la unidad.
- ✓ Coordinar y velar por el correcto servicio de aseo para la unidad de apoyo a la investigación y mantener el orden, la asepsia, limpieza y desinfección de los materiales y equipos, velando por la bioseguridad de la unidad en su conjunto.
- ✓ Asegurar el correcto manejo y segregación en la fuente de los residuos comunes y peligrosos, hospitalarios, similares y especiales si existiesen, según las normas internas de la Universidad.
- ✓ Revisar y organizar clasificación de reactivos de acuerdo con su manejo y peligrosidad.

Gestión documental

- ✓ Apoyar el diseño detallado de manuales, normas y procedimientos y estandarización de protocolos de funcionamiento de los diferentes procesos de la unidad de apoyo a la investigación y la consolidación de un sistema de gestión en investigación.
- ✓ Apoyar la generación de informes de avance de los proyectos de investigación de la unidad de apoyo.
- ✓ Manejar y diligenciar adecuadamente la documentación del sistema de gestión de calidad (ISO 17025-2005) bajo los formatos de la Universidad y aquellos propios e inherentes a los procesos de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Apoyar la gestión documental de convenios, vinculaciones y proyectos de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Apoyar la creación del plan operativo anual y el plan estratégico de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Realizar manejo a la documentación de la unidad según los protocolos establecidos.

Gestión de inventarios

- ✓ Realizar el inventario anual de elementos y equipos de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Llevar el control físico de las existencias de los reactivos e insumos en custodia de la unidad e informar sobre novedades al coordinador.
- ✓ Asegurar la adecuada organización, marcaje y distribución de reactivos, materiales y equipos de la unidad.
- ✓ Mantener actualizado el inventario y reporte de control interno, como los demás reportes solicitados por las áreas administrativas.

Proyección y extensión social

- ✓ Apoyar la elaboración del material de divulgación científica y de difusión de la actividad investigativa y misional de la unidad.

- ✓ Apoyar las acciones y programas de educación continua, extensión y proyección social generadas desde la unidad y por el Centro de Investigaciones Amazónicas Macagual - César Augusto Estrada González.

Acciones investigativas, de producción científica, formación de capital humano y gestión de recursos

- ✓ Recopilar, registrar y construir bases de datos relacionados con las actividades investigativas que desarrolle la unidad de investigación.
- ✓ Analizar e interpretar variables y datos científicos relacionados con las investigaciones que desarrolla la unidad.
- ✓ Apoyar el desarrollo y mantenimiento de ensayos, experimentos, y pruebas químicas, físicas o biológicas que se desarrollen dentro de la unidad de apoyo a la investigación o realicen estudiantes, docentes, investigadores asociados y visitantes.
- ✓ Redactar y producir documentos y productos tipo MINCIENCIAS bajo supervisión del coordinador de la unidad.
- ✓ Brindar apoyo a los trabajos de grado de pregrado y tesis de posgrado que se desarrollen de forma directa o en alianza con la unidad.
- ✓ Participar de forma activa en los procesos de investigación de la unidad.
- ✓ Apoyar la construcción, formulación y ejecución de propuestas de investigación para ser presentadas a concursos de fondos públicos o privados, nacionales o internacionales.
- ✓ Participar activamente en las reuniones y comité técnicos o científico que se realicen en el marco del funcionamiento del Centro de Investigaciones Amazónicas Macagual-César Augusto Estrada González.
- ✓ Asesorar y apoyar los procesos académicos e investigativos que ejecute dentro de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ Apoyar la estandarización de los protocolos de la unidad.
- ✓ Colaborar en la asignación y verificación de labores de estudiantes, asistentes, pasante y controlar los horarios.

Gestión administrativa y demás

- ✓ Brindar apoyo administrativo a todas las actividades que se desarrollen en la unidad.
- ✓ Las demás funciones que asigne el coordinador de la unidad de investigación a la cual se encuentra asociado.

PERIODO DE EJERCICIO

El asistente de investigación será contratado anualmente. El asistente deberá contar con un plan de actividades y compromisos para la generación de productos tipo MINCIENCIAS, construido con el apoyo del coordinador de la unidad de apoyo a la investigación y aprobado por el Consejo Directivo del CIMAZ.

7.3. INVESTIGADORES ASOCIADOS

Coopera con la unidad de apoyo a la investigación en la generación de productos tipo MINCIENCIAS y/o participa en procesos académicos, investigativos, de extensión y/o proyección social. Posee o adquiere experiencia desarrollado actividades de ciencia, tecnología, innovación y desarrollo en la unidad. Puede encontrarse vinculado a la Universidad de la Amazonia contractualmente o asociarse a los diferentes procesos que lleva la unidad de forma libre y voluntaria.

PERFIL

Profesional universitario con o sin formación posgradual; posee o adquiere experiencia profesional desarrollando actividades de ciencia, tecnología, innovación y desarrollo. Coopera con la unidad de apoyo a la investigación en la generación de productos tipo MINCIENCIAS y/o participa en procesos académicos, investigativos, de extensión y/o proyección social.

FUNCIONES

Las funciones de los investigadores asociados serán establecidas de manera conjunta con el coordinador de la unidad de apoyo en el marco de las acciones de proyectos académicos, de investigación y extensión o proyección social, desarrollo de trabajos de grado, tesis de maestría e investigaciones independientes o proyectos de grupos y semilleros de investigación.

NOTA

El coordinador de la unidad de apoyo a la investigación solicitará la vinculación de los investigadores asociados ante la subdirección científica del CIMAZ. La solicitud de vinculación deberá incluir los productos tipo MINCIENCIAS que se compromete a generar, el tipo y periodo de vinculación del investigador asociado. Anualmente el coordinador relacionará el listado de los investigadores asociados de la unidad, incluyendo los productos MINCIENCIAS obtenidos.

El Director Ejecutivo del CIMAZ aprobará la vinculación de los investigadores asociados.

7.4. AUXILIARES DE INVESTIGACIÓN

PERFIL

Es la persona que colabora en aspectos específicos de la investigación con la categoría de estudiante de pregrado o posgrado (art 12, acuerdo 03 de 2005 del CSU). Pertenece a un grupo y/o semillero de investigación. Incluye a monitores de investigación (art 2, acuerdo 21 de 2009 del CSU) y estudiantes de intercambio que desarrollen procesos de investigación en la unidad.

FUNCIONES

Las funciones de los auxiliares de investigación serán establecidas de manera conjunta con el coordinador de la unidad de apoyo en el marco de las acciones de proyectos académicos, de investigación y extensión o proyección social, desarrollo de trabajos de grado, tesis de maestría e investigaciones independientes o proyectos de grupos y semilleros de investigación.

8. INFRAESTRUCTURA

La unidad de apoyo a la investigación mejoramiento de frijol bajo condiciones de suelo ácido y alta temperatura cuenta con un espacio en las instalaciones del Centro de Investigaciones Amazónicas-Macagual César Augusto Estrada González, el área de frijol se clasifica en:

Invernadero: Se cuenta con invernadero de vidrio (casa de mallas) e invernadero de plástico, donde se realizan diversos experimentos en condiciones controladas, como también para producción de semilla.

Secadero: Al salir muestras de material vegetal en masa, el secadero se utiliza para secar las muestras al alcanzar temperaturas de 45 a 50 ºC en el día.

Área experimental: La mayoría de experimentos de adaptación se realizan es espacio no controlado, con

el fin de estudiar alrededor de 800 a 1000 genotipos de frijol por temporada (cada 4 meses).

Bodega: área dedicada para el almacenamiento de muestras de suelo, material vegetal y materiales que se utilizan para el desarrollo de diversas actividades.

9. RECURSOS

9.1. HUMANOS

PERSONAL DOCENTE

Juan Carlos Suárez Salazar.
Ingeniero Agroecólogo. Ph.D. en Ciencias Biología. Docente de Carrera. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Agroecológica. Investigador Senior (IS) MINCIENCIAS. Grupo de investigación en Agroecosistemas y Conservación en Bosques Amazónicos -GAIA. Categoría A1, MINCIENCIAS.

ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

Amara Tatiana Contreras Bastidas.
Ingeniero Agroecólogo. Estudiante de Maestría en Sistemas Sostenibles de Producción. Vinculada como asistente de Investigación mediante contrato laboral. Adscrita a la Vicerrectoría de investigaciones y posgrados.

Norma Constanza Hernandez Salazar.
Administradora de Empresas. Estudiante de Maestría en Sistemas Sostenibles de Producción. Vinculada como asistente de Investigación mediante contrato laboral. Adscrita a la Vicerrectoría de investigaciones y posgrados.

Johan Manuel Cruz.
Ingeniero Agroecólogo. Estudiante de Maestría en Sistemas Sostenibles de Producción. Vinculado como asistente de Investigación mediante contrato laboral. Adscrito a la Vicerrectoría de investigaciones y posgrados.

Jose Ivan Vanegas.
Ingeniero Agroecólogo. Estudiante de Maestría en Sistemas Sostenibles de Producción. Vinculado como asistente de Investigación mediante contrato laboral. Adscrito a la Vicerrectoría de investigaciones y posgrados.

Jose Alexander Anzola.
Ingeniero Agroecólogo. Estudiante de Maestría en Sistemas Sostenibles de Producción. Vinculado como asistente de Investigación mediante contrato laboral. Adscrito a la Vicerrectoría de investigaciones y posgrados.

ESTUDIANTES DE PREGRADO Y POSGRADO

Edinson Tobón Sotto.
Estudiante de pregrado. Programa de Ingeniería Agroecológica. Universidad de la Amazonia.

Anlly Katerine Zaraza Madrid.
Estudiante de pregrado. Programa de Ingeniería Agroecológica. Universidad de la Amazonia.

INVESTIGADORES ASOCIADOS

Madhusudana Rao Idupulapati.
PhD. Fisiología de plantas. Científico Emérito. The Alliance of Biodiversity International and CIAT.

Milan O. Urban. Ph.D.
Anatomía y fisiología de plantas, Fisiólogo de fríjol. Programa de Fríjoles, Agrobiodiversidad y Experto Integrado de la CIM. Alliance of Biodiversity International and CIAT.

Jaumer Ricaute O.
Ms Ciencias Agrícolas. Nutrición de plantas y fisiología. Investigador asociado-CIAT. Alliance of Biodiversity International and CIAT.

Jose Polania.
Ph.D Fisiología Vegetal. Investigador de la Universidad Autónoma de México.

Otro tipo de personal de apoyo.

Nicolás Cuéllar.
Operario de campo. Contrato laboral.

Humberto Guzmán.
Operario de campo. Contrato laboral.

Juan de Jesús Salas.
Operario de campo. Contrato laboral.

Ricaurte Hernández Cristancho.
Operario de campo. Contrato laboral.

Ricardo Uguza.
Operario de campo. Contrato laboral.

Luis Abelardo Corrales.
Operario de campo. Contrato laboral.

9.2. ECONÓMICOS

Convenios de cooperación interinstitucional

El Centro Internacional de Agricultura Tropical y la Universidad de la Amazonia lo cual ha permitido desarrollar diferentes proyectos de investigación como:

- ✓ Adaptation of common bean lines to high temperature conditions: genotypic differences in phenological and agronomic performance.
- ✓ Agronomical, phenological and physiological performance of common bean lines in the Amazon region of Colombia.
- ✓ Influence of nitrogen supply on gas exchange, chlorophyll fluorescence and grain yield of breeding lines of common bean evaluated in the Amazon region of Colombia.
- ✓ Water use, leaf cooling and carbon assimilation efficiency of heat resistant common beans evaluated in Western Amazonia