

## UNIDAD DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN LABORATORIO DE PRODUCTOS NATURALES AMAZÓNICOS- ALBERTO FAJARDO OLIVEROS

**Liceth Natalia Cuéllar Álvarez.**

*Magíster en Ciencias Biológicas. Docente Asistente. Ocasional tiempo completo. Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Estudiante de doctorado en Ciencias Naturales y Desarrollo Sustentable. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos - Categoría B, MINCIENCIAS.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Los productos naturales son pequeñas moléculas producidas naturalmente por cualquier organismo, incluidos los metabolitos primarios y secundarios. Incluyen moléculas muy pequeñas, como urea, y estructuras complejas, como Taxol. Como solo pueden aislarse en pequeñas cantidades, tienen una actividad biológica y estructuras químicas interesantes, la síntesis de productos naturales plantea un desafío interesante en la química orgánica [1] [2] [3].

La definición más amplia de producto natural es todo lo que es producido por la vida, [4] [13] e incluye materiales bióticos (por ejemplo, madera, seda), materiales de base biológica (por ejemplo, bioplásticos, almidón de maíz), fluidos corporales (por ejemplo, leche, exudados vegetales) y otros materiales naturales (por ejemplo, suelo, carbón). Una definición más restrictiva de un producto natural es un compuesto orgánico sintetizado por un organismo vivo.

Los productos naturales pueden clasificarse según su función biológica, vía biosintética o fuente. Una estimación del número de moléculas de productos naturales es de unas 326.000. [13]

Siguiendo la propuesta original de Albrecht Kossel en 1891, [5] los productos naturales a menudo se dividen en dos clases principales, los metabolitos primarios y secundarios. [6] [7] Los metabolitos primarios tienen una función intrínseca que es esencial para la supervivencia del organismo que los produce. En cambio, los metabolitos secundarios tienen una función extrínseca que afecta principalmente a otros organismos [8][9][10]. Los metabolitos secundarios no son esenciales para la supervivencia, pero aumentan la competitividad del organismo dentro de su entorno. Debido a su capacidad para modular las vías

bioquímicas y de transducción de señales, algunos metabolitos secundarios tienen propiedades medicinales útiles [11][12].

Los productos naturales, especialmente dentro del campo de la química orgánica, a menudo se definen como metabolitos primarios y secundarios. Una definición más restrictiva que limita los productos naturales a metabolitos secundarios se utiliza comúnmente en los campos de la química médica y la farmacognosia. [13].

## 2. JUSTIFICACIÓN

La unidad de apoyo a la investigación - Laboratorio de Productos Naturales Amazónicos- Alberto Fajardo Oliveros, se crea teniendo en cuenta la disponibilidad de los recursos naturales y la biodiversidad de la región amazónica. Lo que hace necesario explorar y/o investigar de manera sostenible, el potencial químico de cada especie. Junto a lo anterior, el capital humano de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad de la Amazonia, con formación en química y posgrado en ciencias afines, conforman la presente unidad de apoyo, que busca continuar fortaleciendo la relación con el sector productivo de la región amazónica, apoyando procesos analíticos cualitativos y cuantitativos, necesarios para el desarrollo económico del departamento del Caquetá y el sur de Colombia.

### 3. MISIÓN Y VISIÓN



La unidad de apoyo a la investigación - Laboratorio de Productos Naturales Amazónicos - Alberto Fajardo Oliveros, tiene como función sustantiva desarrollar investigación, docencia y proyección social a través de proyectos de investigación en el campo de la química de los productos naturales de la región amazónica, mediante el estudio de los metabolitos secundarios producidos por plantas y microorganismos, mediante ensayos químicos preliminares, aislamiento, purificación e identificación de sustancias con uso potencial en la industria alimenticia y farmacéutica, a través del screening de actividad biológica, con el objeto de incrementar el conocimiento químico y biológico de plantas útiles que contribuyan a elevar el valor agregado de la diversidad biológica de la región amazónica.



Para el 2029 la unidad de apoyo a la investigación - Laboratorio de Productos Naturales Amazónicos - Alberto Fajardo Oliveros, busca consolidarse como un laboratorio de reconocimiento nacional e internacional que genere aportes significativos en el ámbito local, regional y nacional, en la búsqueda de la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad amazónica a través del estudio químico de los productos naturales. De igual forma, generar conocimiento aplicado por medio de la investigación, transmitir a los estudiantes conocimientos y promover en ellos el desarrollo de habilidades intelectuales, así como valores, actitudes y hábitos positivos.

### 4. OBJETIVOS



#### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar investigación, docencia y proyección social a través de proyectos de investigación en el campo de la química de los productos naturales de la región amazónica

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Detectar y caracterizar sustancias producidas por diferentes especies y que pueden tener aplicación en muy diversos campos como la medicina, la agroindustria (antibióticos); control de plagas (pesticidas); en la industria alimentaria (conservantes y pigmentos); en la industria cosmética (esencias, colorantes), entre otras.
2. Elaborar y ejecutar proyectos de investigación e innovación en torno a las líneas de prioritarias de desarrollo del laboratorio.
3. Fortalecer alianzas estratégicas con grupos de investigación de trayectoria nacional e internacional que permitan proyectar la consolidación y reconocimiento del laboratorio.
4. Atender las necesidades del sector externo e investigativo de la región y del país en general.
5. Formar parte de un soporte tecnológico, académico e investigativo para los usuarios del servicio.
6. Capacitar personal líder y espíritu investigativo en el campo de los análisis de productos naturales.

## 5. INVESTIGACIÓN

### »» Líneas de investigación

1. Química de Alimentos
2. Productos Naturales y Bioactividad

### »» Campo de investigación y desarrollo

Ciencias químicas

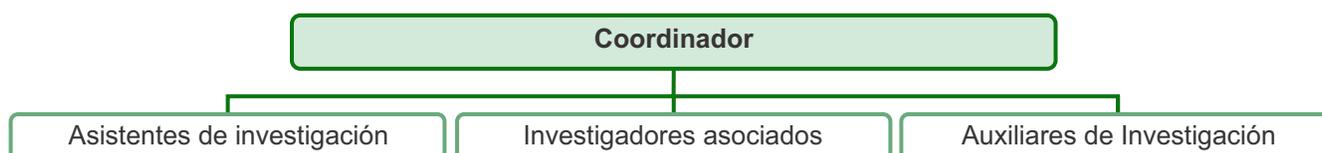
## 6. ACTIVIDADES Y SERVICIOS

Las actividades y servicios que se prestan en la unidad de apoyo a la investigación - Laboratorio de Productos Naturales Amazónicos- Alberto Fajardo Oliveros son:

- ✓ Análisis fitoquímico preliminar: Detección de triterpidos cianogénicos en extractos vegetales.
- ✓ Prueba confirmativa para flavonoides, detección de taninos en extractos vegetales, detección de cumarinas en extractos vegetales por CCF, detección de esteroides.
- ✓ Prueba confirmativa de alcaloides.
- ✓ Análisis fitoquímico preliminar y confirmativo por CCF para metabolitos secundarios.
- ✓ Análisis Químico: Cuantificación de clorofilas por espectrofotometría.
- ✓ Extracción de aceites esenciales por arrastre de vapor de diferentes plantas.
- ✓ Cuantificación del contenido de fenoles totales en extractos vegetales y frutales.
- ✓ Cuantificación de flavonoides totales en extractos vegetales y frutales.
- ✓ Cuantificación de antocianinas totales en extractos vegetales y frutales.
- ✓ Cuantificación de Catequina, Epicatequina, Teobromina, Ácido ascórbico y Ácido gálico por HPLC.
- ✓ Evaluación del potencial antioxidante mediante las metodologías de DPPH, ABTS, FRAP.
- ✓ Evaluación del potencial antimicrobiano de extractos naturales.
- ✓ Caracterización por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas de muestra de origen natural.

## 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 Química, o de programas de posgrados de la Universidad de la Amazonia relacionados con la misión y la visión de la unidad de apoyo a la investigación.
- ✓ 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 interdisciplinarios y transdisciplinarios 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 prácticas 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 MINICIENCIAS 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 - Laboratorio de Productos Naturales Amazónicos- Alberto Fajardo Oliveros cuenta con un espacio mayor a los 30m<sup>2</sup>, dividido en tres áreas en donde se ubica los equipos de rutina, en la siguiente área el Cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas, y finalmente otro espacio para la preparación de muestras.

### Equipos especializados:

- Trans-Iluminador-LED
- Horno de Convención
- Incubadora
- Centrifuga
- Balanza Analítica
- Espectrofotómetro UV-visible
- Plancha de Calentamiento y Agitación
- Thermo- Shaker Incubator

- Vortex Genie
- Vortex
- Multiskan Go
- Ultra Sonido
- Plancha de Calentamiento y Agitación
- Cromatografo de gases acoplado a un detector de masas
- Manta de Calentamiento (Grande, mediana y pequeña)
- Freezer
- Neveras

## 9. RECURSOS

### 9.1. HUMANOS

#### PERSONAL DOCENTE

##### **Gloria Magally Paladines Beltrán.**

*Magíster. Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.*

##### **Yudy Lorena Silva Ortiz.**

*Magíster. Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.*

##### **Paula Liliana Galeano García.**

*Doctora en Ciencias Química. Investigador Asociado. Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.*

##### **Jhon Ironzi Maldonado Rodríguez.**

*Doctor en Ciencias Química. Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.*

##### **Luz Stella Nerio Quintana.**

*Doctora en Ciencias Química. Investigador Junior. Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.*

##### **Jaime Fernando Martínez Suarez.**

*Doctor en Ciencias Química. Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales*

Amazónicas.

**Francis Sánchez Garzón.**

Químico. Estudiante de Doctorado Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

**Liceth Natalia Cuellar Álvarez.**

Químico. Estudiante de Doctorado Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

### ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

**Nelsy Mayerly Bocanegra.**

Químico. Asistente de Investigación. Contrato a término fijo inferior a 1 año. Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados. Universidad de la Amazonia.

### ESTUDIANTES DE PREGRADO Y POSGRADO

**Francis Sánchez Garzón.**

Estudiante de posgrado. Doctorado en Ciencias Naturales y Desarrollo Sustentable. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

**Liceth Natalia Cuellar Álvarez.**

Estudiante de posgrado. Doctorado en Ciencias Naturales y Desarrollo Sustentable. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

**Mayra Alejandra Álvarez Cárdenas.**

Estudiante de posgrado. Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

**Daniela López.**

Estudiante de pregrado. Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

**Anderson Murcia Polania.**

Estudiante de pregrado. Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

**Luis Acosta Vega**

Estudiante de pregrado. Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

**Sebastián Saldarriaga Muñoz.**

Estudiante de pregrado. Programa de Química. Facultad de Ciencias Básicas. Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos.

### 9.2. ECONÓMICOS

La unidad de apoyo a la investigación en Productos Naturales Amazónicos- Alberto Fajardo Oliveros ha obtenido recursos gracias a las convocatorias para el fortalecimiento de semilleros, grupos y proyectos de investigación de la Universidad de la Amazonia. Entre los proyectos financiados se encuentran:

#### Otras actividades y proyectos

- ✓ ANALISIS HPLC-DAD-ESI-MS/MS DE COMPUESTOS POLIFENOLICOS EN *Bunchosia armeniaca* (Cav) DC (Malpigiaceae), Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTICOLINESTERASICA Colombia, 2018, Idioma: Español, Medio de divulgación: Papel Nombre del orientado: JOSE ANTONIO RAMON VALDERRAMA
- ✓ EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA CONTRA *Fusarium oxysporum* DE UNA COLECCIÓN DE SUBPRODUCTOS BOTÁNICOS DE PLANTAS SUPERIORES Colombia, 2018, Idioma: Español, Medio de divulgación: Papel Nombre del orientado: DIEGO FERNANDO CÁRDENAS LAVERDE Programa académico: Biología, Institución: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA. Autores: PAULA LILIANA GALEANO GARCIA,
- ✓ CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA Y EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ANTIMICROBIANO DEL VENENO DE SERPIENTE *Lachesis muta* DEL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ. Colombia, 2016, Idioma: Español, Medio de divulgación: Papel Sitio web: , Nombre del orientado: Yudy Lorena Silva Ortíz Programa académico: Biología, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA. Autores: JHON IRONZI MALDONADO RODRIGUEZ,
- ✓ CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD REPELENTE E INSECTICIDA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Guatteria acutissima* y *Hedychium coronarium* ESPECIES PRESENTES EN LA AMAZONIA COLOMBIANA.

- Colombia, 2013, Idioma: Español, Medio de divulgación: Papel Sitio web: , Nombre del orientado: Julyleth Paola Jiménez Macías y Saray Karina Gualteros Esguerra Programa académico: Química, Institución: Universidad de la Amazonia. Autores: Paula Liliana Galeano García.
- ✓ ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Laurusnobilis* (L), *Eucalyptus* sp y *Citrus sinensis* (L) CULTIVADAS EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ. Colombia, 2012, Idioma: Español, Medio de divulgación: Papel Sitio web: , Nombre del orientado: BEATRIZ CASTRILLON RIVERA Y GLADYS PATRICIA MORALES CHÁVEZ Programa académico: Química, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA. Autores: PAULA LILIANA GALEANO GARCIA,
  - ✓ ESTANDARIZACION DEL PROCESO DE ELABORACION DE BOCADILLO A PARTIR DE PULPA DE ARAZÁ EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE FRUTALES DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA. Colombia, 2008, Idioma: Español, Medio de divulgación: Papel Sitio web: , Nombre del orientado: MAUREN RUIZ HERRERA Programa académico: INGENIERIA DE ALIMENTOS, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA. Autores: DELIA MAGALY BEDOYA PAEZ.
  - ✓ Tesis de doctorado : DINÁMICA DE LA DESCOMPOSICIÓN DE HOJARASCA EN SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA AMAZONIA COLOMBIANA Desde 1 2016 hasta Enero , Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: WILSON RODRIGUEZ PÉREZ, Programa académico: DOCTORADO EN CIENCIAS NATURALES Número de páginas: 0, Valoración: , Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: ALBERTO FAJARDO OLIVEROS
  - ✓ Tesis de doctorado : OPTIMIZACION DE SECADO POR ATOMIZACION DE PULPA DE CANANGUCHA (*Mauritia flexuosa* L. f) y su almacenamiento en la Amazonia Colombiana Desde 1 2015 hasta Diciembre , Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Andrea Hermosa Otero, Programa académico: DOCTORADO EN CIENCIAS NATURALES Número de páginas: 0, Valoración: , Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: ALBERTO FAJARDO OLIVEROS, MISAEEL CORTES RODRIGUEZ.
  - ✓ Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo : DETERMINACIÓN DE ROJO DE PIROGALOL USANDO UN ELECTRODO DE CARBONO VÍTREO MODIFICADO CON PELÍCULA DE ORO Y CISTEAMINA POR VOLTAMPEROMETRÍA DE ADSORCIÓN (AdSV). POSIBLE USO COMO SENSOR ELECTROQUÍMICO. Desde 3 2014 hasta Marzo 2015, Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Karen Bolaños, Programa académico: química Número de páginas: 30, Valoración: Aprobada, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: EDGAR ORLANDO NAGLES VIDAL,
  - ✓ Trabajo de grado de maestría o especialidad clínica : Evaluación in vitro del efecto garrapaticida del aceite esencial de *Hedychium coronarium* (matandera) sobre la garrapata *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. Desde 2 2014 hasta Febrero 2019, Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Martha Adriana Peña Torres, Programa académico: maestría en sistemas sostenibles de producción Número de páginas: 60, Valoración: Aprobada, Institución: Universidad de la Amazonia Autores: Alberto Fajardo Oliveros
  - ✓ Trabajo de grado de maestría o especialidad clínica: Caracterización química y evaluación del uso potencial del aceite esencial de *Hedychium coronarium* como conservante en la industria alimentaria Desde 2 2014 hasta Febrero 2019, Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Ligia Gasca Torres, Programa académico: Maestría en Sistemas Sostenibles de Producción. Número de páginas: 65, Valoración: Aprobada, Institución: UNIVERSIDAD DE LA

- AMAZONIA Autores: ALBERTO FAJARDO OLIVEROS,
- ✓ Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo :  
Determinación de hidroquinona usando un electrodo de carbono vítreo modificado con quitosano, nano tubos de carbono de pared múltiple y líquido iónico. Posible uso como sensor Desde 1 2014 hasta Marzo 2015, Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Laura Escarpeta , Programa académico: química Número de páginas: 30, Valoración: Aprobada, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: EDGAR ORLANDO NAGLES VIDAL,
  - ✓ Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo : Composición química y actividad antioxidante de extractos metanólicos de hojas de *Solanum grandiflorum* Ruiz y *Solanum schlechtendalianum* Walp. (Solanaceae), especies nativas de la región Andino-Amazónica Desde 1 2014 hasta , Tipo de orientación: Tutor principal
  - ✓ Nombre del estudiante: José Antonio Ramón, María Angélica Losada, Programa académico: Química Número de páginas: 50, Valoración: Aprobada, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: PAULA LILIANA GALEANO GARCIA
  - ✓ Trabajos de grado de pregrado : Actividad antifúngica del aceite esencial de *Annona squamosa* sobre *Colletotrichum gloeosporioides* (Deuteromycota: Coelomycetes) agente causal de la antracnosis en *Hevea brasiliensis* Desde 2 2013 hasta Abril 2014, Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Nichol Dayane Riveros-Gaitán, Programa académico: química Número de páginas: 52, Valoración: Aprobada, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: ALBERTO FAJARDO OLIVEROS,
  - ✓ Trabajo de grado de maestría o especialidad clínica : Influencia de la temperatura y el tiempo de almacenamiento en la calidad composicional de la pulpa y en la viscosidad aparente de *Theobroma grandiflorum* (COPOAZU) y *Theobroma bicolor* Desde 6 2012 hasta Diciembre 2013, Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Vladimir Sánchez Tovar, Programa académico: Maestría en Ciencias Biológicas Número de páginas: 80, Valoración: Aprobada, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: PAULA LILIANA GALEANO GARCIA,
  - ✓ Trabajos de grado de pregrado : CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD REPELENTE E INSECTICIDA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Guatteria acutissima* y *Hedychium coronarium* ESPECIES PRESENTES EN LA AMAZONIA COLOMBIANA Desde 1 2012 hasta Febrero 2013, Tipo de orientación: Tutor principal
  - ✓ Nombre del estudiante: JULYLETH PAOLA JIMÉNEZ MACÍAS SARAY KARINA GUALTEROS ESGUERRA, Programa académico: química Número de páginas: 0, Valoración: Aprobada, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: ALBERTO FAJARDO OLIVEROS,
  - ✓ Trabajos de grado de pregrado : EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, ANTIBACTERIAL Y CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES Y EXTRACTOS METANÓLICOS DE HOJAS Y RAMAS DE *Ocotea quixos* Desde 9 2011 hasta Septiembre 2011, Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Fredy Giovany Ortiz Calderon y Yudy Lorena Silva Ortiz , Programa académico: Química Número de páginas: 30, Valoración: Aprobada, Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA Autores: PAULA LILIANA GALEANO GARCIA,
  - ✓ Trabajos de grado de pregrado : VARIACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y DEL CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS, DURANTE LOS PROCESOS DE FERMENTACIÓN, SECADO Y TOSTADO DE LOS GRANOS DE COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum*), CULTIVADO EN DIFERENTES RELIEVES DEL CAQUETÁ. Desde 9 2011 hasta Septiembre 2011, Tipo de orientación: Tutor principal Nombre del estudiante: Liceth Natalia Cuéllar Álvarez, Programa académico: Química

Número de páginas: 30, Valoración: Aprobada,  
Institución: UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA  
Autores: PAULALILIANA GALEANO GARCIA

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cutler S, Cutler HG (2000). Biologically Active Natural Products: Pharmaceuticals. CRC Press. p. 5. ISBN 978-0-8493-1887-0.
- Webster's Revised Unabridged Dictionary (1913). "Natural product". Free Online Dictionary and C. & G. Merriam Co. A chemical substance produced by a living organism; - a term used commonly in reference to chemical substances found in nature that have distinctive pharmacological effects. Such a substance is considered a natural product even if it can be prepared by total synthesis.
- "All natural". Nature Chemical Biology. 3 (7): 351. July 2007. [doi:10.1038/nchembio0707-351](https://doi.org/10.1038/nchembio0707-351). PMID 17576412. [The simplest definition for a natural product is a small molecule that is produced by a biological source.](#)
- Jump up to: a b Samuelson G (1999). Drugs of Natural Origin: A Textbook of Pharmacognosy. Taylor & Francis Ltd. ISBN 9789186274818.
- National Center for Complementary and Integrative Health (2013-07-13). "Natural Products Research—Information for Researchers | NCCIH". U.S. Department of Health & Human Services. Natural products include a large and diverse group of substances from a variety of sources. They are produced by marine organisms, bacteria, fungi, and plants. The term encompasses complex extracts from these producers, but also the isolated compounds derived from those extracts. It also includes vitamins, minerals and probiotics.
- "About Us". Natural Products Foundation. Retrieved 2013-12-07. Natural products are represented by a wide array of consumer goods that continue to grow in popularity each year. These products include natural and organic foods, dietary supplements, pet foods, health and beauty products, "green" cleaning supplies and more. Generally, natural products are considered those formulated without artificial ingredients and that are minimally processed.
- Jump up to: a b c Hanson JR (2003). Natural Products: the Secondary Metabolite. Cambridge: Royal Society of Chemistry. ISBN 0-85404-490-6. Natural products are organic compounds that are formed by living systems.
- "Natural Products". Stedman's Medical Dictionary. Lippincott Williams & Wilkins. Archived from the original on 2016-08-03. Retrieved 2013-12-07. Natural products: naturally occurring compounds that are end products of secondary metabolism; often, they are unique compounds for particular organisms or classes of organisms.
- Williams DA, Lemke TL (2002). "Chapter 1: Natural Products". Foye's Principles of Medicinal Chemistry (5th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins. p. 25. ISBN 0-683-30737-1. [Natural product: A single chemical compound that occurs naturally. This term is typically used to refer to an organic compound of limited distribution in nature \(often called secondary metabolites\).](#)
- Maplestone RA, Stone MJ, Williams DH (June 1992). "The evolutionary role of secondary metabolites—a review". Gene. 115 (1–2): 151–7. doi:10.1016/0378-1119(92)90553-2. PMID 1612430.
- Hunter P (September 2008). ["Harnessing Nature's wisdom. Turning to Nature for inspiration and avoiding her follies". E M B O Reports. 9 \(9\): 838–40. doi:10.1038/embor.2008.160. PMC 2529361. PMID 18762775.](#)
- Jump up to: a b c d e f Li JW, Vederas JC (July 2009). ["Drug discovery and natural products: end of an era or an endless frontier?". Science. 325 \(5937\): 161–5. Bibcode: 2009Sci...325..161L. doi:10.1126/science.1168243. PMID 19589993. S2CID 20777087.](#)
- Jump up to: a b c Bhat SV, Nagasampagi BA, Sivakumar M (2005). Chemistry of Natural Products. Berlin ; New York: Springer. ISBN 81-7319-481-5.