



UNIDAD DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN LABORATORIO DE GENÓMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Ángel Alejandro Reyes-Bermúdez

Ph.D. Bioquímica y Biología Molecular. Docente Coordinador de Laboratorio. Docente Asociado de Carrera. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Carlos Mario Ciceri-Coronado

Biólogo. Asistente de Investigación. Término definido. Vicerrectoría de Investigaciones. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

1. INTRODUCCIÓN

La biología como ciencia abarca un amplio campo de estudio que, a menudo, se aborda desde otras ciencias independientes. Dentro de ellas se encuentra la genómica, la cual se dedica al estudio integral del funcionamiento, el contenido, la evolución y el origen de los genomas (McGuire et al., 2020). La genómica usa conocimientos derivados de distintas ciencias como la biología molecular, la bioquímica, la informática, la estadística, las matemáticas, y la física entre otras. Las ciencias genómicas han tenido un importante auge en los últimos años, sobre todo gracias a las tecnologías avanzadas de secuenciación de ADN, a los avances en bioinformática, y a las técnicas cada vez más sofisticadas para realizar análisis de genomas completos (Breed *et al.*, 2019). El desarrollo de la genómica ha contribuido al avance de distintos campos de la ciencia como la medicina y la agricultura; gracias al descubrimiento de secuencias de genes necesarias para la producción de proteínas de importancia médica y a la comparación de secuencias genómicas de distintos organismos (Eraslan *et al.*, 2019).

En este sentido el laboratorio realiza investigación en el área de las ciencias genómicas con énfasis en temas relacionados con biodiversidad, biotecnología, bioprospección y desarrollo sostenible. Esta iniciativa está enmarcada dentro de las líneas de investigación Zoología y Botánica de la Facultad de Ciencias Naturales. Nuestro trabajo utiliza métodos de punta en biología computacional y molecular para lograr el aprovechamiento racional de nuestros recursos naturales. En términos generales nuestro grupo pretende caracterizar y evaluar mediante el uso de herramientas moleculares y bioinformáticas la diversidad biológica del Caquetá, así como la caracterización e identificación de genes, compuestos y/o organismos con potencial comercial, que puedan generar industria y empleo en el departamento.

2. JUSTIFICACIÓN

El avance tecnológico ha posibilitado multiplicidad de investigación en campos que eran estrictamente positivistas, las herramientas computacionales y bioinformáticas (simulaciones y software, entre otros) abrieron las puertas para hacerlas realidad y proyectar otros tipos de investigación, i.e., biotecnología, biodiversidad y bioprospección. La genómica es la unificación de la genética y la biología molecular con métodos de secuenciación y bioinformática para analizar las funciones y estructuras del material genético y sus respuestas al ambiente (Ahn & Wang, 2008). Esta rama de la biología es una herramienta poderosa que permite el estudio de sistemas complejos describiendo interacciones entre genes, proteínas y metabolitos en cualquier contexto biológico (Mittler & Shulaev, 2013). En términos funcionales, esta rama nos permite identificar organismos basados en las secuencias de sus genomas, estudiar cambios transcripcionales asociados a variaciones ambientales, así como caracterizar compuestos de origen biológico con potencial comercial (Renn & Siemens, 2010).

Del mismo modo, estas herramientas permiten identificar estructuras poblacionales y flujo genético de especies de interés, así como generar catálogos moleculares de biodiversidad que fortalezcan y complementen los elaborados mediante descripciones morfológicas. Esta perspectiva es de vital importancia para definir políticas de conservación enfocadas en proteger nuestros ecosistemas y los productos que proporcionan.

3. MISIÓN Y VISIÓN



MISIÓN

La unidad de apoyo a la investigación - Laboratorio de Genómica y Biología molecular tiene como misión fortalecer la investigación en la Universidad de la Amazonia y en toda la región Andino-Amazónica mediante la formulación y ejecución de proyectos que contribuyan el desarrollo de la región mediante el uso de herramientas moleculares y computacionales en áreas asociadas a biodiversidad, biotecnología y bioprospección.



VISIÓN

La unidad de apoyo a la investigación - Laboratorio de Genómica y Biología molecular convertirá a la Universidad de la Amazonia en una institución líder en investigación, encaminada a caracterizar, utilizar y preservar los recursos naturales de la región garantizando desarrollo sostenible y bienestar humano en nuestro departamento. Esto se logrará mediante la aplicación de metodologías de punta, asesorados por instituciones con reconocida experiencia en el área de las ciencias genómicas tanto nacionales como internacionales. Estas interacciones facilitaran el intercambio y renovación de tecnología, personal y recursos, lo cual será de vital importancia para visibilizarnos en el ámbito internacional.

4. OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

Contribuir al desarrollo teórico y aplicado de la genómica en temas de biotecnología, biodiversidad y bio-prospección de la región amazónica a través del uso de herramientas computacionales y bioinformáticas en combinación con técnicas moleculares estándar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar organismos, genes y/o compuestos con potencial para generar industria y empleo en el departamento.
2. Caracterizar la biodiversidad del Caquetá, contribuyendo al desarrollo de políticas de conservación que ayuden a proteger nuestros recursos naturales.
3. Fortalecer la formación profesional en ciencias básicas apoyando procesos de investigación a través del manejo de herramientas bioinformáticas y computacionales capaces de aplicar métodos de punta de la Genómica a problemas regionales.

5. INVESTIGACIÓN

»» Líneas de investigación

1. Genómica: énfasis en biodiversidad y biotecnología
2. Evolución de planes corporales en animales basales / Evo-Devo
3. Bioprospección
4. Señalización celular

»» Campo de investigación y desarrollo

Biotecnología

6. ACTIVIDADES Y SERVICIOS

Las actividades y servicios que se prestan en la unidad de apoyo a la investigación - Laboratorio de Genómica y Biología molecular son:

- ✓ Preparación de soluciones para métodos convencionales.
- ✓ Extracción de material genético (ADN y ARN).
- ✓ Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
- ✓ Purificación de productos de PCR.
- ✓ Caracterización de sitios de restricción.
- ✓ Diseño de Primers.
- ✓ Análisis de secuencias sanger.
- ✓ Asesorías sobre herramientas bioinformáticas.



7. ESTRUCTURA

ORGANIGRAMA

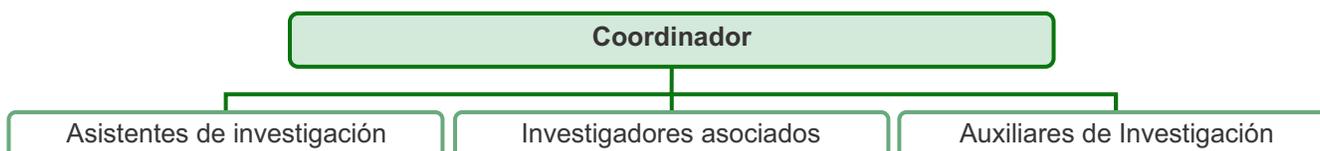


Figura 1.

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 Biología o de la Maestría en Ciencias Biológicas 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 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 periodo 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 - Laboratorio de Genómica y Biología Molecular cuenta con:

Laboratorio

La unidad de apoyo a la investigación cuenta con un espacio de aproximadamente 97 m² ubicado en el Centro de investigaciones Amazónicas Macagual a 20 km del casco urbano del municipio de Florencia en el departamento del Caquetá. El espacio está distribuido en zonas específicas para el desarrollo de cada una de las actividades como: pre-PCR (Preparación de soluciones, extracción de ADN, etc.), PCR (Amplificación de genes) y post-PCR (Purificación de productos de PCR, visualización de los mismo). Además, cuenta con equipos especializados y talento humano capacitado que

permiten el buen desempeño de las tareas que se desarrollan en él.

Sala de Bioinformática

Este espacio también se encuentra ubicado en el Centro de Investigaciones Amazónicas Macagual. Esta sala tiene aproximadamente 35 m² donde cuenta con 11 computadores en los cuales se desarrollan actividades relacionadas a la bioinformática.

Equipos especializados

- ✓ ESPECTROFOTOMETRO DE MICROVOLÚMENES NANODROP ONE – Thermo Scientific. En este equipo se realiza la cuantificación del material genético extraído. Mide concentraciones en ng/uL además de determinar purezas y rangos de contaminación con desechos celulares.
- ✓ INCUBADORA – Vortemp de labnet. Este equipo es utilizado para invubar las muestras biológicas en el momento de realizar las extracciones del material genético.
- ✓ DESHUMIDIFICADOR – marca premiere. Se encarga de eliminar la humedad del laboratorio que pueda causar algún efecto adverso tanto en los equipos como en las diferentes técnicas que se realizan.
- ✓ FOTODOCUMENTADOR – LABNET Company. Este equipo es un sistema de proyección de imagen usado para visualizar productos de PCR y ADN genómico en gel de agarosa.
- ✓ TERMOCICLADORES – marcas Axtgen y SensQuest. Estos equipos se encargan de realizar la PCR pasando las muestras por diferentes picos de temperatura.
- ✓ VORTEX – AGITADOR – Marca VELP. Se utiliza para mezclar reactivos
- ✓ CAJAS ELECTROFORÉTICAS – marca Thermo Scientific. Estos equipos se utilizan para realizar la respectiva separación de moléculas para determinar tamaños y calidad del material genético.
- ✓ CENTRÍFUGA REFRIGERADA - Thermo Scientific. Se utiliza para separar el ADN de residuos

- celulares, también es usada para otro tipo de experimentos.
- ✓ MICROCENTRÍFUGAS – modelo minicen. En este equipo se realizan spin de las muestras en ubos de 1.5 uL y 2 uL. Es utilizado para experimentos de amplificación de PCR.
 - ✓ CABINA DE PCR – CBS scientific Company. En este equipo se realiza el procedimiento para la PCR, es ideal para evitar contaminación de reactivos y muestras.
 - ✓ BALANZAS ANALÍTICAS – Radwag, modelo WTB 200. Es utilizada para medir reactivos para la preparación de distintas soluciones.
 - ✓ TRANSILUMINADOR
 - ✓ FREEZER -20 °C – marca electrolux. Este es esencial para mantener congelados los reactivos y así evitar su degradación. También es utilizado para mantener por tiempos prolongados las muestras de material genético.
 - ✓ NEVERA 4 °C – marca frigidaire gallery. Es esencial para mantener en refrigeración los diferentes reactivos y muestras.
 - ✓ MAQUINA DE HIELO – marca EVERmed. Este equipo es generador de hielo, lo cual es ideal para realizar los procesos de extracción y amplificación de genes ya que, mantiene refrigerados los reactivos y muestras al momento de desarrollar las actividades.

Software

- ✓ **Mr. Bayes:** Reconstrucciones y análisis filogenéticos a partir de estadística bayesiana
- ✓ **Mega:** Es un programa que permite realizar filigenias, pero además de eso estima modelos evolutivos, alineamientos, etc.
- ✓ **RAxML:** Reconstrucciones y análisis filogenéticos a partir de estadística de máxima verosimilitud
- ✓ **R studio:** Permite obtener estadísticos y gráficas de diferentes datos
- ✓ **Aliview:** Es un programa que permite alinear secuencias de aminoácidos o nucleótidos
- ✓ **Jalview:** Es un programa que permite alinear secuencias de aminoácidos o nucleótidos, además permite editarlos

- ✓ **Muscle drive:** Es un programa que permite alinear secuencias de aminoácidos
- ✓ **Adobe Illustrator:** Es un paquete de edición para diseñar y editar figuras
- ✓ **VirtualBox:** Es una máquina virtual que permite tener diferentes sistemas operativos en una computadora
- ✓ **Mendeley:** Permite referenciar documentos de una forma más rápida

9. RECURSOS

9.1. HUMANOS

PERSONAL DOCENTE

Ángel Alejandro Reyes Bermúdez.

Ph.D. Bioquímica y Biología Molecular. Docente Coordinador de Laboratorio. Docente Asociado de Carrera. Programa de Biología. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN

Carlos Mario Ciceri Coronado.

Biólogo. Asistente de Investigación. Término definido. Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Diego Alexander Toro Ardila.

Biólogo. Asistente de Investigación. Término definido. Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

ESTUDIANTES PREGRADO Y POSGRADO

Jhon William Pinzón.

Estudiante de posgrado. Biólogo. Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Micología (GINMUA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Jhon Harold Remicio.

Estudiante de posgrado. Biólogo. M.Sc. Doctorado en

Ciencias Naturales y Desarrollo Sustentable. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Calidad y Preservación de Ecosistemas Acuáticos (CAPREA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Valentina Sarmiento España.

Estudiante de Pregrado. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Yismar Farith Mosquera Mosquera.

Estudiante de Pregrado. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Sebastián Valderrama Cuspian.

Estudiante de Pregrado. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Iliana Saray Yagüe Florez.

Estudiante de Pregrado. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Christian Andrés Viuche Madroñero.

Estudiante de Pregrado. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

Laura Millán Chávez.

Estudiante de Pregrado. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de la Amazonia. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Desarrollo Amazónico (BYDA) - Categoría B, MINCIENCIAS.

9.2. ECONÓMICOS

La unidad de apoyo a la Investigación - Laboratorio de Genómica y Biología Molecular desarrolla diferentes actividades de investigación con fines de divulgación científica en revistas especializadas, así como tesis de pregrado y posgrado. Además, presta apoyo a diferentes grupos y semilleros de investigación de la Universidad de la Amazonia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Breed, M. F., Harrison, P. A., Blyth, C., Byrne, M., Gaget, V., Gellie, N. J. C., Groom, S. V. C., Hodgson, R., Mills, J. G., Prowse, T. A. A., Steane, D. A., & Mohr, J. J. (2019). The potential of genomics for restoring ecosystems and biodiversity. *Nature Reviews Genetics*, 20(10), 615–628. <https://doi.org/10.1038/s41576-019-0152-0>

Eraslan, G., Avsec, Ž., Gagneur, J., & Theis, F. J. (2019). Deep learning: new computational modelling techniques for genomics. *Nature Reviews Genetics*, 20(7), 389–403. <https://doi.org/10.1038/s41576-019-0122-6>

McGuire, A. L., Gabriel, S., Tishkoff, S. A., Wonkam, A., Chakravarti, A., Furlong, E. E. M., Treutlein, B., Meissner, A., Chang, H. Y., López-Bigas, N., Segal, E., & Kim, J. S. (2020). The road ahead in genetics and genomics. *Nature Reviews Genetics*, 21(10), 581–596. <https://doi.org/10.1038/s41576-020-0272-6>

Ahn, N.G. and A.H. Wang, Proteomics and genomics: perspectives on drug and target discovery. *Current opinion in chemical biology*, 2008. 12(1): p. 1-3.

Mittler, R. and V. Shulaev, Functional genomics, challenges and perspectives for the future. *Physiologia plantarum*, 2013. 148(3): p. 317-21.

Renn, S.C. and D.H. Siemens, Ecological genomics--changing perspectives on Darwin's basic concerns. *Molecular ecology*, 2010. 19(15): p. 3025-30