



Laboratorio de Bioprocesos y Flujos Reactivos

El Laboratorio de Bioprocesos y Flujos Reactivos, creado en 2014, desempeña una función activa en los ejes misionales de investigación, docencia y extensión, brindando apoyo a estudiantes, investigadores y empresas privadas mediante la experimentación, análisis de muestras, consultoría y simulación. En el área experimental se destaca el desarrollo de distintas técnicas estandarizadas para el desarrollo y diagnóstico de procesos biotecnológicos, principalmente en caracterización de biomásas con las técnicas del Laboratorio Nacional de Energías Alternativas (NREL por sus siglas en inglés), con referente internacional, para su utilización en la generación de productos de alto valor agregado. Las actividades de docencia incluyen prácticas de laboratorio para asignaturas en Ingeniería Química y cursos de extensión, además del acompañamiento a proyectos de investigación y consultoría para el sector privado en seguridad contra incendios y explosiones, mediante simulación y modelado avanzado.

Servicios y/o procedimientos

El laboratorio de Bioprocesos y Flujos Reactivos ofrece una amplia gama de servicios tanto para investigación como para consultoría en proyectos complejos, cubriendo áreas como la biotecnología, bioprocesos, ciencia de datos y seguridad contra incendios y explosiones. A continuación, se detallan los principales servicios:

Caracterización de Biomasa

- Contenido de Humedad y Materias Volátiles: Según NREL/TP-5 10-42621.
- Extractivos: Evaluación con NREL/TP-5 10-42619.
- Celulosa o Hemicelulosa (Muestras naturales o tratadas); Norma NREL/TP-5 10-42618.
- Lignina Total: De acuerdo a NREL/TP-5 10-42618.
- Cenizas: Estándar NREL/TP-5 10-42622.
- Proteína: Medición usando Kjeldahl/NTC-4657.



Equipo técnico destacado

- Cromatógrafo HPLC.
- Cromatógrafo de Gases.
- Cámara de flujo laminar.
- Biorreactores (hasta 20 L).
- Espectrómetros.
- Rotoevaporador.
- Centrífuga refrigerada.
- Titulador automático.
- Incubadora de CO₂.
- Equipos de PCR convencional y PCR cuantitativa.
- Equipos para Electroforesis.
- Balanza analítica.
- Transiluminador UV.
- Congeladores a -20 °C y -80 °C.
- Agitadores orbitales con control de temperatura.
- Baños maría y bloques de calentamiento seco.
- Termo de nitrógeno.
- Autoclaves.
- Microscopios (invertido y contraste de fase).
- Estereomicroscopio.



Análisis HPLC

- Determinación de compuestos como glucosa, xilosa, celobiosa, arabinosa, furfural, hidroximetilfurfural, ácido acético, ácido láctico, etanol y ácido succínico bajo la norma HPLC/NREL/TP-5 10-42623.

Preparación de Muestras

- Incluye preparación de biomasas, pretratamientos, oligosacáridos, actividad enzimática, hidrólisis enzimática y fermentación.

Consultoría Especializada

- Asesoría en análisis de procesos químicos y evaluación de seguridad contra incendios y explosiones, utilizando simulación CFD y software especializado en microcinética.

Biología Cuantitativa

- Asesoría en Estrategias para colección de muestras para proyectos de biología molecular en bioprocesos (muestras celulares, ADN, ARN, proteínas y metabolitos).
- Diseño y desarrollo de proyectos basados en manipulación de ácidos nucleicos. (Caracterización e identificación de especies taxonómicas, polimorfismos genéticos, análisis de expresión génica, cinética celular, optimización biológica y escalamiento).
- Normalización de procesos biotecnológicos en forma independiente. (Extracción de ácidos nucleicos, electroforesis, PCR, qPCR, enzimas de restricción, cultivos celulares, criopreservación y conservación)
- Diseño de oligonucleótidos para proyectos de PCR y qPCR. (Identificación de género y especie, polimorfismos, cuantificación de expresión génica, cinética celular, presencia o ausencia de regiones genómicas).
- Caracterización e identificación de especies biológicas mediante análisis de secuencias de ácidos nucleicos. (Selección de regiones genómicas informativas a nivel taxonómico o funcional, análisis de secuencias, análisis metagenómicos, análisis poblacionales)
- Cuantificación de expresión génica en bioprocesos. (Diseño de experimentos aplicados a casos reales, reconstrucción metabólica, acoplamiento molecular, definición de regiones genómicas informativas, diseño de cebadores, normalización de extracción de ácidos nucleicos dependiente de condiciones de operación, evaluación y escalamiento).
- Cinética de especies biológicas con ácidos nucleicos. (Cinética celular en bioprocesos con un solo organismo, en medios complejos, en laboratorio y en escalamiento).
- Optimización biológica en bioprocesos. (Análisis de actividad biológica en bioprocesos de células eucariotas y procariotas, evaluaciones epigenéticas, actividad enzimática bajo condiciones de operación, ajuste de condiciones y escalamiento).



Ciencia de Datos

- Análisis de imágenes y vídeos aplicando ciencia de datos para generación de modelos predictivos y reconocimiento
- Análisis de metadatos experimentales con estrategias de Inteligencia Artificial.
- Reconstrucciones metabólicas in silico
- Acoplamiento Molecular in silico
- Análisis de secuencias (ADN, ARN y proteínas, extracción de información funcional o predictiva a partir de metadatos de secuencias).

Seguridad contra Incendios y Explosiones

- Simulaciones usando herramientas de modelamiento físico como FDS, CFAST, SDT, CANTERA, HyRAM, FireFOAM y XiFOAM.
- Análisis de riesgos de explosiones en espacios subterráneos.
- Capacitación en el uso de herramientas de modelamiento físico para la representación de incendios y explosiones.
- Capacitación en métodos de caracterización de polvos y sustancias inflamables.
- Estimación de parámetros de caracterización de sustancias inflamables tales como Temperatura mínima de ignición en capa, Temperatura mínima de ignición en nube e Índice de deflagración.

Proyectos destacados - Hitos

El laboratorio ha liderado y participado en múltiples proyectos de investigación y consultoría que se destacan por su contribución al desarrollo científico y tecnológico. Entre los principales proyectos e hitos figuran:

Producción de Biocombustibles y Sostenibilidad Energética

- Producción de éteres de oximetileno (oxigenantes para diésel) a partir de biometanol de palma de aceite.
- Exploración in silico de estrategias de electro-fermentación en el diseño racional de bioprocesos para la valorización de materias primas renovables mediante transformación biológica.

Tratamiento y Aprovechamiento de Residuos Industriales

- Evaluación técnica de dos alternativas de tratamiento de las aguas residuales provenientes de la industria procesadora de papa.
- Escalado de la producción de jarabes de glucosa-fructosa a partir de residuos amiláceos.
- Desarrollo de procesos tecnológicos de deslignificación de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*) para uso industrial.
- Validación de las etapas de clarificación y concentración para la producción de jarabes azucarados a partir de biomiel.



Biotecnología para el Desarrollo de Nuevos Materiales

- Análisis de un bioproceso para la producción del promotor de crecimiento vegetal, ácido 3-indolacético (AIA), en *Azospirillum brasilense* a partir de glicerol proveniente de plantas productoras de biodiesel.
- Propuesta de una estrategia de economía circular para el reciclaje, degradación y síntesis bio(química) de Polietilentereftalato (PET).

Innovación en el Sector Educativo y Prácticas de Extensión

- Prácticas en el curso “Diseño del Café” para el programa de Introducción en Ingeniería Química y adaptación como curso de extensión.
- Proyecto “Educación para la prevención de incendios y explosiones” mediante el uso de herramientas de simulación, caracterización de sustancias inflamables y experimentos demostrativos, financiado por MinCiencias.

Valoración de Emisiones y Análisis Ambiental

- Medición de Gases de Efecto Invernadero en muestras de represas y embalses mediante cromatografía de gases. Convocatoria para apoyo a los laboratorios de la Facultad de Minas 2024.

Ingeniería Metabólica y Bioconversión en Bioprocesos

- Diseño in silico de una plataforma para la bioconversión de gas natural o gas de síntesis a etileno mediante herramientas de ingeniería metabólica.
- Diseño in silico de una red metabólica, a partir de cultivos microbianos mixtos, para un microorganismo chassis capaz de producir ácido propiónico a partir de glicerol crudo: aproximación desde la termodinámica y la ingeniería metabólica.

Economía Circular y Reciclaje Biotecnológico

- Propuesta de una estrategia de economía circular para el reciclaje, degradación y síntesis bio(química) de Polietilentereftalato (PET).



Contacto

Correo electrónico:

labbioprocessos_med@unal.edu.co

Teléfono:

+57 (60 4) 425 5250

Dirección:

Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
Carrera 80 No. 65-223. Campus Robledo.
Bloque M7-201-303.

Más información:



Web
Facultad de Minas