

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Ingeniería Química
Posgrado en Ciencias en Ingeniería Química



Laboratorio de Bioprocesos y Planta Piloto (LBPP)

Dra. Ana Alejandra Vargas Tah

ana.vargas@umich.mx





MICHOACÁN Y SUS PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS SON:

AGUACATE
1 MILLÓN 725 MIL 226 T.



ZARZAMORA
1 MILLÓN 725 MIL 226 T.



FRESA
564 MIL 554 T.



LIMÓN
782 MIL 375 T.



MAÍZ GRANO
1 MILLÓN 945 MIL 027 T.



AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

[f](#) [t](#) [i](#) [v](#) [gob.mx/agricultura](#)

Estado: Michoacán de Ocampo
Capital: Morelia













POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA





Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Laboratorio de Bioprocesos y Planta Piloto (LBPP).



Directriz de Investigación:

Aprovechamiento integral de los residuos de la agroindustria y su escalamiento a planta piloto, para la obtención y posterior purificación de ETANOL y BIOPRODUCTOS con un enfoque de biorrefinería sustentable.



Grupo de Investigación:

Dra. Ana Alejandra Vargas Tah (ana.Vargas@umich.mx)

Caracterización de Biomásas, Pretratamientos, Fermentación de hidrolizados, Inmovilización de microorganismos.

Dr. Agustín Jaime Castro Montoya (ajcastro@umich.mx)

Separación de Bioproductos, Simulación, Control, Análisis Técnico, Económico y Sustentable de Procesos.

Dr. Pedro Eduardo Lázaro Mixteco (pedro.lazaro@umich.mx)

Caracterización de Biomásas, Análisis Químico y Bioquímico, Recuperación de Lignina, Pretratamientos.



AREAS DE INVESTIGACIÓN Y ACCIÓN

DISEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOETANOL Y BIOPRODUCTOS

PROCESAMIENTO INTEGRAL DE LA BIOMASA

- Pretratamiento de biomasa lignocelulósica
 - Ácido diluido, Álcalis, Organosolv y explosión de vapor
- Pretratamiento de biomasa de la agroindustria alimentaria
- Hidrólisis enzimática

FERMENTACIÓN A:

- Biocombustibles de 1ª y 2ª Generación
- Bioproductos de 1ª y 2ª Generación

DISEÑO DEL PROCESO DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE BIOPRODUCTOS

- Destilación
- Extracción Líquido-Líquido empleando ATP's
- Extracción Sólido – Líquido

FACTIBILIDAD DEL PROCESO GLOBAL

- Simulación del proceso de producción y purificación
- Estudio Técnico
- Estudio Económico
- Sustentabilidad

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Capacidades técnico-analíticas e infraestructura

Laboratorio de Bioprocesos y Planta Piloto - UMSNH

PLANTA PILOTO

Molino industrial para biomasa y extractor de Jugo. Módulo automatizado con dos reactores enchaquetados de 40 L y una torre de destilación. El control automático se realiza con vapor de caldera eléctrica y aire comprimido.

PROCESAMIENTO DE BIOMASA

Molinos, tamices y licuadoras para procesar la biomasa desde nivel laboratorio hasta nivel piloto. Extractor de jugos a nivel piloto.

PRETRATAMIENTO

Ácido y Alcalino: **Nivel laboratorio** empleando sistemas de calentamiento hasta 80 °C y dos autoclaves con uso especializado para los pretratamientos, que alcanzan hasta 130 °C. **Nivel Piloto**, los reactores de la planta piloto con capacidad de 40 L.

Organosolv y Explosión de vapor, capacidades hasta de 1 L

HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA

Nivel laboratorio: Sistemas de agitación orbital hasta 1L. Agitación mecánica por propelas, desde 500 mL hasta 5L.

Nivel Piloto: Dos reactores de 40 L

FERMENTACIÓN

Desde matraces de 50 mL hasta nivel piloto de 40 L

Dos incubadoras orbitales, dos shakers, un biorreactor automatizado con capacidad de 1 a 3 L, biorreactor de 5 L y dos reactores de 40 L (planta Piloto)



Capacidades técnico-analíticas e infraestructura

Laboratorio de Bioprocesos y Planta Piloto - UMSNH

CUARTO DE CULTIVO

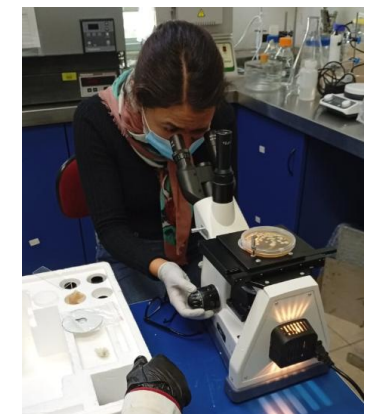
Cuarto equipado con campana de flujo laminar, potenciómetros para determinar pH y OD, mecheros, balanzas, planchas de agitación, Shakers y el biorreactor automatizado de 3 L. En el cuarto se siembra, inocula y aíslan cepas de bacterias, levaduras y hongos.

SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE BIOETANOL Y BIOPRODUCTOS

- Columna de destilación a nivel laboratorio y planta piloto.
- Extractor centrífugo para la separación Líquido-Líquido.
- Columna de absorción (Separación Sólido-líquido).

UNIDAD DE MICROSCOPIA ÓPTICA

- Microscópio óptico con enlace a computadora para toma de videos y fotografías, empleado principalmente en el análisis de muestras y conteo en cámara de Neubauer.
- Microscópio de Epifluorescencia para análisis de eventos biológicos usando marcadores moleculares o por tinciones.
- Microscópio metalográfico para análisis de estructuras superficiales de materiales lignocelulósicos u otros.
- Microscopio Estereoscópio para el análisis en 3D de estructuras biológicas y de materiales diversos



Capacidades técnico-analíticas e infraestructura

Laboratorio de Bioprocesos y Planta Piloto - UMSNH

UNIDAD DE PURIFICACIÓN DE AGUA

- Destilador de agua. Uno de gran capacidad y otro de baja capacidad.
- Purificadores de agua grado HPLC. Un de baja capacidad y otro de alta.

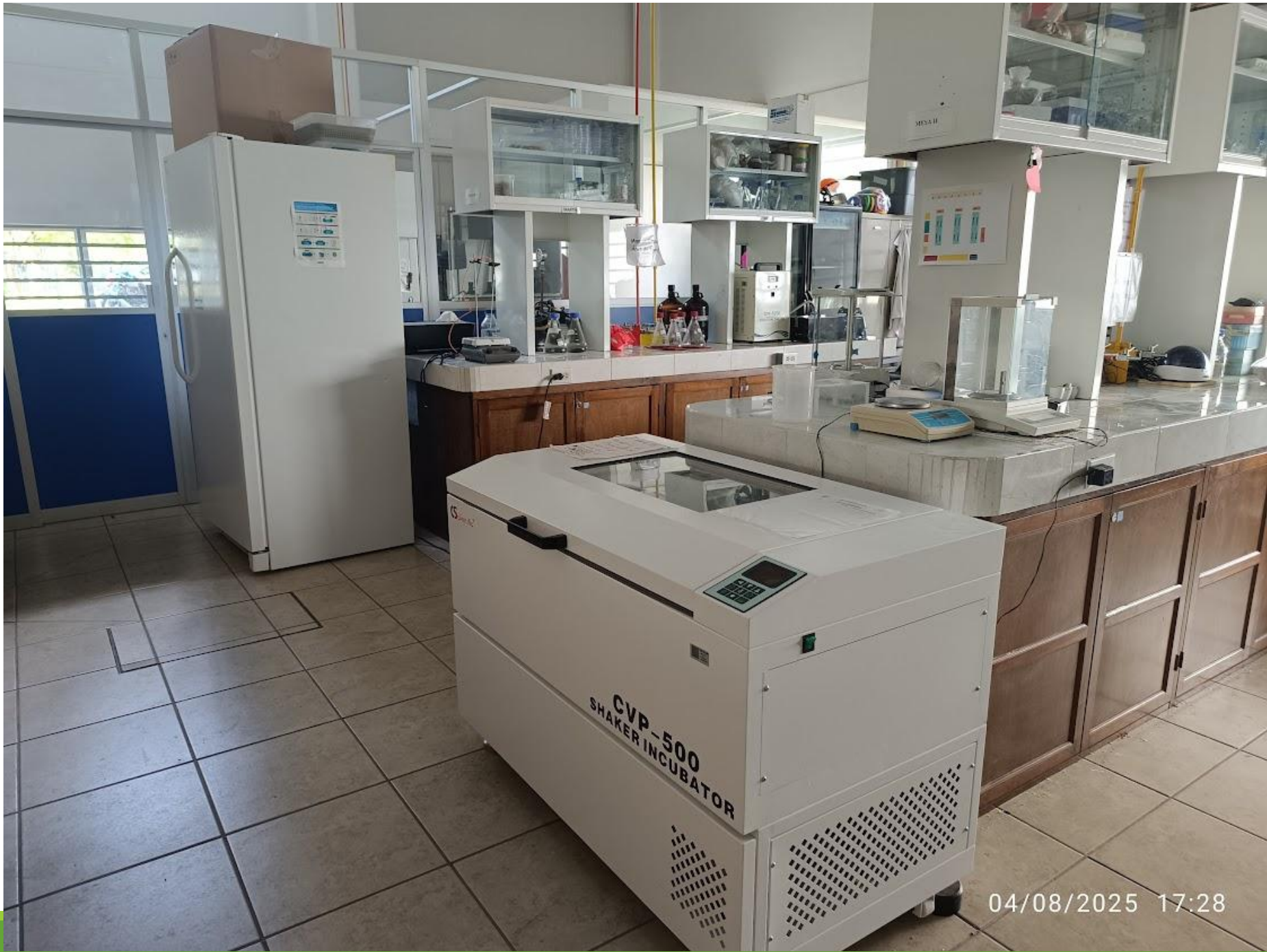
TÉCNICAS ANALÍTICAS

- Cromatografía de líquidos (HPLC) para determinar azúcares, productos y metabolitos secundarios.
- Espectrofotometría en celda o placa de 96 pozos, para determinación de azúcares o metabolitos, cinética enzimática y microbiana, así como de proteína.
- Titulador Karl-Fisher para determinar humedad en etanol y bioproductos.
- Termobalanza para la determinación porcentual de humedad y compuestos volátiles.
- Mufla para la determinación de cenizas y para la regeneración de catalizadores, materiales cerámicos y malla molecular.
- Rotavapor, centrifugas refrigeradas de alto desempeño, estufas para secado de material, recirculadores para calentamiento o enfriamiento
- Electroforésis Vertical para determinación de proteínas y otras moléculas.





04/08/2025 17:28



04/08/2025 17:28



04/08/2025 17:29



04/08/2025 17:29





04/08/2025 17:29



04/08/2025 17:29



04/08/2025 17:29



Scientific®

CVP-500
SHAKER INCUBATOR

04/08/2025 17:29





04/08/2025 17:30



04/08/2025 17:30





14/Nov/24
7:20 pm
Do
1 0.692 -- 9.8 ml
2 0.672 -- 10 ml
3 0.750 -- 10 ml
- 87%

Co₂ Inlet
Co₂ Outlet
1000 ml

Diagrams:
- A circle divided into six sectors.
- A sine wave graph.
- A circular diagram with a central vertical line and two side lines, labeled L₁ and L₂.



Galvanización

Galvanización es el proceso electroquímico por el cual se puede cubrir un metal con otro.

En un sistema electroquímico, una pieza de cobre y una lámina de hierro pueden actuar como ánodo y cátodo, respectivamente.

2

Ánodo: En este electrodo, el cobre se oxida y libera iones de cobre (Cu^{2+}) en la solución electrolítica.

Cátodo: Aquí, los iones de cobre en la solución se reducen y se depositan sobre la superficie del hierro, formando una capa de cobre.

4

Este proceso se utiliza para recubrir objetos metálicos con una fina capa de otro metal, mejorando su resistencia a la corrosión y su vida útil.

Lava tú Material y Guárdalo !!!



2
electroquímica, una
e y una lavas de fierro
ar como ánodo y
lectivamente.
para iones de cobre
se reducen y se
nde una capa de
a para
áticos con una
etal, mejorando
corrosión y su

Mantén limpia el
Área de trabajo

04/08/2025 17:31



Mantén li
Área de t

04/08/2025 17:31



Mantén limpia el
Área de trabajo

04/08/2025 17:31



04/08/2025 17:32



04/08/2025 17:32