

INFRAESTRUCTURA DE LABORATORIOS

Laboratorio de Alimentos Funcionales

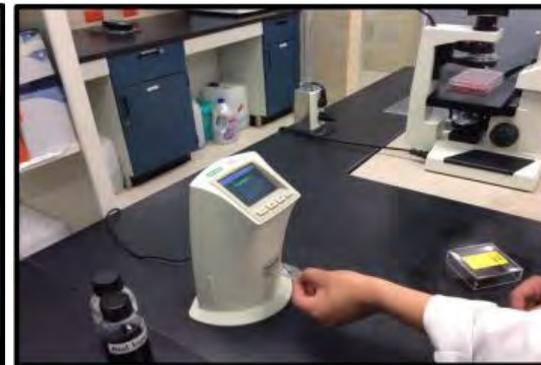
Misión

El Laboratorio de Alimentos Funcionales fomenta el desarrollo de nuevos productos funcionales mediante la búsqueda e investigación de moléculas bioaccesibles y biodisponibles, que eventualmente puedan emplearse como nutraceuticos alternativos de origen natural, determinando vía la aplicación de tecnologías ómicas la identificación de redes moleculares moduladas por ingredientes bioactivos de estas fuentes, en relación con actividades asociadas con la prevención de diversas patologías.

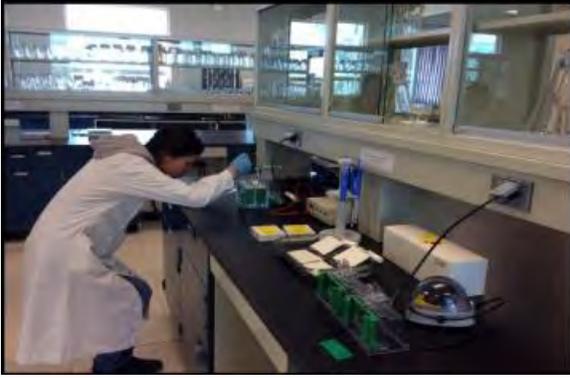
El laboratorio de Alimentos Funcionales es un área Nivel II de Bioseguridad. Las investigaciones que se realizan se centran en el estudio del efecto de compuestos bioactivos presentes en alimentos funcionales, productos naturales y nutraceuticos. Las actividades realizadas en esta área, buscan contribuir al esclarecimiento de los mecanismos moleculares que se activan en células o tejidos, como respuesta a la presencia o interacción con determinados compuestos bioactivos de la dieta, e intentan determinar posibles efectos benéficos o tóxicos de dichos compuestos. Las actividades que se desarrollan en este laboratorio, complementan y apoyan principalmente a las realizadas en los laboratorios de Química de Productos Naturales y Biología Experimental.

Para su operación, el laboratorio está organizado en diferentes áreas de trabajo:

Área de Biología Celular. En esta área se estudian los posibles mecanismos celulares y moleculares que se activan en células de mamíferos en respuesta a estímulos específicos, asociados a su exposición a los constituyentes bioactivos de la dieta y a sus derivados metabólicos, bien sean metabolitos microbianos o conjugados fisiológicos. Para ello disponemos de diversos modelos de estudio: células humanas primarias de colon, endotelio, monocitos, y macrófagos; células cancerosas de estómago, colon, cervicouterino, preadiposas, entre otras. Se analiza la significancia biológica de los compuestos bioactivos, la biodisponibilidad de nutraceuticos en enterocitos, determinando cambios en perfiles metabólicos, respuesta antiproliferativa, apoptótica, necroptótica, arresto de ciclo celular, migración celular y funcionalidad mitocondrial, entre otras.



Área de Tecnologías Ómicas. Esta área está dirigida al estudio de dianas moleculares relacionados con patogenias que concursan con procesos inflamatorios, arterioesclerosis, inflamación intestinal y cáncer. Para ello usamos una combinación de herramientas ómicas y análisis de proteínas por citometría de flujo, Western Blot, Elisas y Arreglos de anticuerpos utilizando células de humano y tejidos de animales, los cuales han sido sometidos a la acción de compuestos antioxidantes, antiinflamatorios y cardioprotectores en el área e bioterio, estudiando la modulación en la expresión de proteínas.



Área Bioquímica General. Se destina a la caracterización antioxidante de los alimentos funcionales y nutraceuticos, definiendo los mecanismos de acción asociados al atrapamiento de radicales libres, inhibición de la formación de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno, quelación de metales e inhibición de la peroxidación lipídica. Se evalúa también, la respuesta antioxidante celular determinando la expresión de enzimas antioxidantes y el daño oxidativo en repuestas específicas. Se caracterizan contenidos de proteína, fenólicos, carbohidratos y vitaminas. Adicionalmente, se evalúan parámetros de color, pH, acidez, entre otras características asociadas a los productos en estudio.





Laboratorio de Tecnología Postcosecha

Misión

La investigación que se realiza en este laboratorio se centra en la transformación de la materia prima para el desarrollo de nuevos productos alimenticios mediante la utilización de tecnologías tradicionales y emergentes, y el uso de tecnologías de fermentación para la obtención de metabolitos de interés como son: aromas, enzimas y colorantes. Se realizan investigaciones con hongos y levaduras, principalmente. Respecto al desarrollo de nuevos productos alimenticios se hace especial énfasis en la evaluación sensorial y estudios de vida de anaquel, así como en el estudio sobre el efecto del procesamiento sobre los compuestos bioactivos presentes en la materia prima, adicionalmente se trabaja con la inclusión de estos bioactivos en los alimentos. Sobre las tecnologías de fermentación se busca establecer los procesos adecuados para la producción de los mismos, modificando las condiciones de fermentación, medio de cultivo, etc. Se realiza fermentación sólida y líquida.

Para cumplir este propósito, el laboratorio está organizado en diferentes áreas de trabajo:

Área de Microbiología y Fermentación. En esta área se realizan el aislamiento, identificación morfológica y molecular de hongos y levaduras. La conservación del cepario. Cinéticas de crecimiento, así como la realización de fermentaciones líquidas (a nivel matraz) y fermentación sólida para la producción de los diversos metabolitos de interés: aromas, enzimas, colorantes.



Área de análisis generales. Se realizan análisis de la caracterización fisicoquímica de los productos procesados tal como contenido de humedad, almidones, cenizas, minerales, proteína, carbohidratos, color, pH, acidez, entre otras propias de los productos en estudio.



Área de procesamiento. Esta área está destinada para llevar a cabo la transformación de los biomateriales en nuevos productos alimenticios. Para esto se aplican pre -tratamientos de escaldado por medios térmicos, ultrasonido y microondas para posteriormente aplicar procesos como el secado en charolas, secado por aspersión, deshidratado osmótico, refrigeración, congelación entre algunos otros, dependiendo de la naturaleza del producto que se está procesando. A través del uso de diferentes procesos y condiciones de procesamiento, se pretende mantener la calidad fisicoquímica, nutricional y funcional del producto desarrollado. Adicionalmente se realizan estudios de aceptabilidad de los productos alimenticios desarrollados así como estudios de vida de anaquel.



Laboratorio de Química de Productos Naturales

Misión

El laboratorio de Química de Productos Naturales tiene la misión de facilitar todo lo necesario para la preparación, extracción, procesamiento y análisis de muestras de origen principalmente vegetal. Lo anterior incluye la evaluación cualitativa y cuantitativa de componentes químicos, fitoquímicos y metabolitos presentes en los diferentes productos naturales en estudio, realizando los ensayos experimentales de tipo espectrométrico, cromatográfico e instrumental que sean más pertinentes.

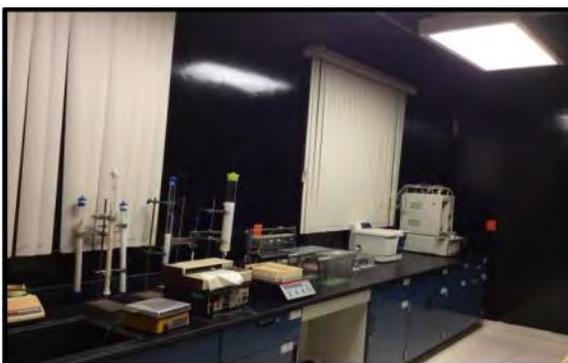
Para su óptima operación, el laboratorio está organizado en tres secciones de trabajo:

Área de preparación de muestras. Esta sección de laboratorio, funciona como área de recepción y preparación del material experimental a ser analizado, en donde son llevados a cabo diversos procesos de estandarización del material, entre los que se encuentran, secado (por diversas vías), evaporación, recuperación de solventes, disminución de tamaño de partícula, homogeneizado (mecánico, ultrasonido), entre otros, minimizando la presencia de artefactos experimentales en estudios posteriores. Recientemente, en ésta área, se ha comenzado la obtención de materiales de índole diversa para ser empleados como vehículo de materiales de naturaleza lipofílica, con el objetivo de incrementar su bioacceso.





Área de cromatografía preparativa. En esta área se realizan separaciones y análisis cromatográficos en columnas abiertas y a baja presión a nivel preparativo y analítico. Se incluye la recolección de fracciones, así como el desarrollo y revelado de placas de cromatografía de capa fina (TLC). Con éste tipo de estrategia experimental, se facilita el análisis instrumental de mayor resolución. El cuarto esta acondicionado como cuarto negro para evaluaciones de fluorescencia, visualización o fotografiado de muestras o placas en condiciones de oscuridad o de iluminación controlada.



Área Instrumental y analítica. El material preparado es analizado mediante diversos métodos instrumentales con el objetivo de evaluar tanto la presencia (análisis cualitativo), como la cantidad (análisis cuantitativo) de diversos analitos de los que se presume su existencia en el material experimental (UPLC-MS/MS; GC-MS/MS, UPLC). Así mismo, en esta área, se evalúan los posibles cambios tanto en la estructura química, como en la cantidad de compuestos bioactivos, originados por diversos procesos (tecnológicos y de otra índole) a los que las muestras experimentales fueron sido sometida. El área analítica es de gran relevancia para los estudios metabolómicos desarrollados en programa educativo.



Área General. Esta área se destina a la evaluación de muestras por métodos espectrofotométricos que involucran la determinación de contenidos de polifenoles, azúcares, proteínas y triterpenos, entre otros. De igual manera, se desarrollan estudios de digestión simulada de compuestos bioactivos.



Laboratorio de Biología Experimental

Misión

El Laboratorio de Biología Experimental fomenta su actividad en el estudio de los procesos biológicos relacionados con caracterización, selección, propagación y evaluación de plantas medicinales, en modelos *in vitro* e *in vivo*, a través de la aplicación de modelos de bioaccesibilidad y biodisponibilidad.

Para su operación, el laboratorio está organizado en diferentes áreas de trabajo:

Invernadero. Esta sección se utiliza para el desarrollo científico-tecnológico de especies vegetales con propiedades anticarcinogénicas, cardioprotectoras, gastroprotectoras, entre otras, bajo condiciones controladas. Esta área cuenta con sistemas controlados de temperatura, luz-oscuridad y sistema hidráulico, de tal forma que permite tener un crecimiento controlado de las especies vegetales que se planteen en los proyectos de investigación desarrollados. En el área se establecen las condiciones

necesarias para sistemas de producción de plantas elicidadas que permitan la concentración de constituyentes fitoquímicos.

Bioterio. Esta área se destina a la realización de estudios que permitan evaluar el efecto de diferentes factores en el contenido y biodisponibilidad de sustancias fitoquímicas. Se evalúa la actividad biológica in vivo de constituyentes fitoquímicos. Estudios de biodisponibilidad y metabolismo. Estudios toxicológicos y del efecto de los metabolitos relevantes in vivo sobre la expresión génica.

Microbiología aplicada. En ésta área se desarrollan estudios microbiológicos, los cuales incluyen aislamientos, crecimientos e identificaciones de bacterias no patógenas y hongos levaduriformes de interés en la LGAC de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos.

Área General. Con mesas de trabajo de estudiantes de posgrado y de licenciatura. Diseñada para la preparación de tinciones y cortes histológicos de muestras de órganos de los modelos biológicos que se trabajen en bioterio.

Laboratorio de Desarrollo de Nuevos Productos

Misión

El Laboratorio de Desarrollo de Nuevos Productos, alberga las actividades de investigación enfocadas en el desarrollo de Nuevos Productos o Procesos de Alimentos a partir tanto de materias primas íntegras, como de subproductos o residuos agroindustriales. Se pone un énfasis especial en caracterizar alimentos de bajo valor económico, así como en dilucidar los cambios químicos que ocurren desde el punto de vista de Química y Físicoquímica de Alimentos y Sensoriales, durante tanto el procesamiento como durante el almacenamiento; igualmente, se monitorean los mecanismos de deterioro para determinar la vida de anaquel. Se trata de un área de interés especial, enfocada en la valorización de residuos agroindustriales, para la obtención de compuestos valiosos como compuestos con bioactividad o ingredientes con propiedades funcionales fisicoquímicas, como capacidad de espesamiento, retención de agua, adición de volumen, enriquecimiento con fibra, etc. Así mismo, se ofrecen asesorías a MiPYMES, para establecer vida de anaquel de sus productos y programas de inocuidad alimentaria y desarrollar sistemas de aseguramiento de calidad como el HACCP. Otra de las áreas de interés de investigación es el desarrollo de envases comestibles con actividad antimicrobiana utilizando aceites esenciales de plantas.

Este laboratorio y el de Tecnología Poscosecha, son los espacios donde se realizan la mayor parte de las actividades de la LGAC de Modernización e Innovación de Procesos Alimentarios, MIPA, por lo que ambos laboratorios mantienen estrecha colaboración para el desarrollo de proyectos de investigación, siendo laboratorios complementarios, tanto en equipo como en instalaciones. Para el desarrollo de las actividades antes mencionadas, el laboratorio cuenta con diferentes secciones.

Área Caracterización y monitoreo de la calidad. En este espacio, se realizan diversas actividades para las operaciones de extracción, concentración, titulación, reducción de tamaño, etc. Así mismo, se desarrollan técnicas analíticas de seguimiento de calidad y evaluación de actividad funcional de la materia prima.

Área de Estudios de Vida de Anaquel. La estabilidad de los alimentos procesados o de muestras de alimentos de MiPYMES, se monitorea a través de estudios de vida de anaquel bajo condiciones controladas de temperatura y humedad, en cámaras ambientales, bajo refrigeración y congelación.

Área de Evaluación Sensorial. Los cambios sensoriales que se manifiestan en los alimentos durante estudios de almacenamiento o debido a cambios en la formulación de alimentos o procesamientos diversos, así como la aceptabilidad de un nuevo producto, se monitorean en el laboratorio de Evaluación Sensorial que cuenta con 8 cabinas equipadas con luces para realizar diversos estudios. Esta área incluye una Cocina tipo industrial, donde se realiza la preparación de las muestras que van a ser sometidas a evaluación y presentadas a un conjunto de jueces o panelistas.

Área de Fisicoquímica de Alimentos. El seguimiento de la calidad de los alimentos o la caracterización de ingredientes funcionales, se realizan en esta sección del laboratorio, a través de estudios de comportamiento reológico y análisis térmico, utilizando Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC). Otros parámetros que se monitorean, puesto que determinan la calidad del alimento, son el color y el análisis de la textura. La estabilidad de un alimento, también se determina por la medición de actividad de agua, el contenido de sólidos solubles, el contenido de ácidos orgánicos, entre otras determinaciones.



Laboratorio de Biotecnología Microbiana

Misión

El Laboratorio de Biotecnología Microbiana trabaja en el aprovechamiento de la biodiversidad microbiana del Estado de Durango para el desarrollo de procesos biotecnológicos. En el laboratorio se llevan a cabo estudios diversos que van desde el

aislamiento, identificación y selección de bacterias, levaduras y hongos. Una vez seleccionados, los microorganismos son sometidos a estudios de fisiología microbiana, para tener bases sólidas que permitan el desarrollo de procesos biotecnológicos con potencial de aplicación comercial.

Para su operación, el laboratorio está organizado en diferentes áreas de trabajo:

Área de trabajo general. Es la zona del laboratorio destinada a la preparación de medios de cultivo y soluciones, así como al procesamiento de muestras para su análisis.

Área de siembra e incubación. Destinada al cultivo de microorganismos a nivel de tubos de ensaye, cajas de Petri y matraces Erlenmeyer. El cultivo a pequeña escala permite llevar a cabo el aislamiento de cepas, así como la obtención de biomasa suficiente para pruebas de biología molecular, conservación de cepas y para inocular fermentaciones en recipientes de diferentes capacidades. Esta área alberga la realización de parte de los estudios de fisiología microbiana, como cinéticas de crecimiento bajo diferentes condiciones ambientales y nutricionales, lo que permite determinar el efecto de factores como pH, temperatura, inhibidores, fuentes de carbono, nitrógeno, y otros factores nutricionales. La capacidad metabólica de los microorganismos seleccionados es probada en esta área a nivel de recipientes de hasta 500mL para fermentación líquida y pequeñas columnas de fermentación en medio sólido.

Área de Biología Molecular. Esta área es de reciente creación y está separada físicamente de las demás áreas del laboratorio. Está destinada a los trabajos de identificación molecular de las cepas aisladas, utilizando técnicas tanto dependientes como independientes de cultivo. Así mismo, en esta área se desarrollan trabajos de modificación genética de microorganismos, para mejorar sus capacidades de producción de metabolitos o enzimas, o bien, desarrollar características que representen ventajas de proceso.

Área de Biorreactores. Una vez seleccionadas las cepas y realizados los estudios a pequeña escala, las cepas son cultivadas en el área de biorreactores, tanto en medio líquido como en medio sólido, equipados con sistemas de detección y control de temperatura, pH, nivel de espuma y/o oxígeno disuelto. Esto permite llevar a cabo tanto estudios de fisiología microbiana a mayor volumen de reactor, como estudios de mejoramiento de producción de metabolitos o degradación de moléculas de interés.

Área de análisis instrumental. En esta área se procesan las muestras para determinaciones basadas en cromatografía líquida de alto desempeño, utilizando detector de índice de refracción. Así mismo, se utilizan técnicas de cromatografía de gases, utilizando detectores de ionización de flama y de espectrometría de masas. Otras técnicas que se utilizan en ésta área son la espectrofotometría UV-Visible, así como técnicas básicas de citometría de flujo, como conteo y viabilidad celular, detección de

actividad de caspasas para estudios básicos de apoptosis y pruebas básicas de daño al DNA.



Laboratorio Biotecnología Industrial

Misión

Participar en la formación de recursos humanos a nivel de Maestría y Doctorado, con habilidades para detectar problemas nacionales cuya solución, a partir de la investigación básica a la aplicada, conjugue publicaciones científicas de calidad, o bien, patentes de interés industrial, respaldando, de ser posible, una vinculación con los diferentes sectores productivos. Así mismo, estos recursos humanos deberán ser capaces, de ser necesario, de generar sus propios empleos a partir de sus resultados de investigación.

Para su operación el laboratorio se encuentra organizado en diferentes áreas de trabajo, que a continuación se describen:

Área general de trabajo. Esta área se pretende establecer una metodología de trabajo para la preparación de reactivos, soluciones y mezclas, así como, al desarrollo de metodologías experimentales básicas, englobadas en un diseño de proyecto de investigación que cumpla con los principios técnicos y científicos del posgrado.

Área de Biotecnología de Minerales. La relación que se ha desarrollado con el sector minero se seguirá fortaleciendo con la aplicación del conocimiento en la solución de problemas de este sector productivo, respaldando de manera significativa, además del conocimiento técnico-científico la protección del ambiente.

Área de Microbiología Industrial. Esta área seguirá la tradición de dar cabida a los primeros pasos del manejo de sistemas microbianos desde sus conceptos básicos, especialmente en la identificación y caracterización de cepas empleando técnicas modernas incluidas técnicas de biología molecular.

Área de Ingeniería de Alimentos. Los proyectos de investigación estarán enfocados a la producción de alimentos para consumo animal, integrando actividades que fortalezcan los aspectos de ingeniería que permitan lograr la competitividad técnica y científica en beneficio de los objetivos y metas del posgrado, dando cumplimiento, además, a todas aquellas características del conocimiento que se produzca, seguridad y confianza para ser utilizado en beneficio del sector empresarial.

