



Modalidad: Semipresencial
Duración: Del 06 de mayo al 17 de agosto de 2024
Dedicación: 147 horas (75 teóricas y 72 prácticas)

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Aplicar técnicas de detección, identificación y control microbiológico tradicionales y moleculares en el procesamiento de algunos alimentos fermentados, analizando el impacto de la diversidad microbiana, inóculos empleados y factores ambientales del procesamiento en la calidad química, sensorial y microbiológica de los productos; así como reconocer puntos críticos de control en plantas de procesamiento de alimentos fermentados, implementando estrategias de vigilancia de calidad e higiene durante su elaboración.

METODOLOGÍA DE ESTUDIO

El diplomado integra elementos teóricos (75 horas) estudiados en línea y prácticos (72 horas) llevados presencialmente en la facultad. La teoría cuenta con el acompañamiento de instructores expertos en las temáticas, que dinamizan el proceso de enseñanza-aprendizaje, con apoyo de diversas estrategias didácticas como: cuestionarios kahoot, lluvias de ideas, diseño de diagramas de proceso, análisis de casos o problemas, lecturas e investigaciones cortas, entre otros. Además, se tiene la participación de diversos invitados que complementan y profundizan temas concretos, analizando casos reales con encargados de plantas de producción, o indagando en tendencias de exploración de conocimiento, con investigadores reconocidos a nivel internacional.

Las horas prácticas se llevan a cabo en la facultad y permiten que el participante aplique los conocimientos bajo un esquema multidisciplinario de trabajo en equipo. Se contempla desde la capacitación para el trabajo de laboratorio, y la ejecución de técnicas de análisis microbiológico, químico y molecular; hasta el análisis de sistemas de producción reales (visitas técnicas y planta piloto) para, además de elaborar algunos de los alimentos fermentados revisados, verificar cumplimiento de Normas mexicanas, las buenas prácticas de manufactura y la determinación de puntos críticos de control.

Las sesiones teóricas-en línea se encuentran programadas los lunes y miércoles de 18:00 a 21:00 h., las sesiones prácticas-presenciales se llevarán a cabo los viernes de 16:00 a 21:00 h. y sábados de 09:00 a 15:00 h. En el cronograma se puede observar a detalle la planificación.

La cuota de inscripción incluye la materia prima para elaboración de productos, materiales y reactivos de microbiología tradicional y microbiología molecular, además de parte del material didáctico que se estará ocupando.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Calificación mínima aprobatoria de 8.0 (base 10), distribuida de la siguiente manera:
- 5 evaluaciones parciales teóricas 50 %
Cada evaluación con valor de 10 %
 - 4 informes o reportes de prácticas 40 %
 - Actitudes y valores durante el diplomado 10 %
Cooperación, liderazgo, respeto, creatividad, trabajo en equipo, apertura, disciplina.

Asistencia mínima a 80 % (máximo 9 faltas en el diplomado).

RESPONSABLE ACADÉMICO

Dra. Dalia Elizabeth Miranda Castilleja
fermentacionesuaq@gmail.com



01

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS FERMENTADOS

Instructora: Dra. Dalia Elizabeth Miranda Castilleja

Dedicación: 23 horas (12 teóricas, 11 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Aplica técnicas de análisis microbiológico tradicionales en el laboratorio, donde analiza poblaciones en un alimento de fermentación espontánea, para reconocer y diferenciar grupos microbianos presentes en los alimentos fermentados, sus papeles, metabolismo, técnicas de cuantificación y diferenciación, adquiriendo habilidades necesarias para el análisis de los alimentos a elaborar.

1.1 Introducción a los alimentos fermentados

- 1.1.1 Deterioro y origen histórico de los alimentos fermentados
- 1.1.2 Fermentación concepto y química

1.2 Microorganismos fermentadores y tipos de fermentación

- 1.2.1 Clasificación por origen y metabolismo primario
- 1.2.2 Caracterización metabólica y metabolismo secundario
- 1.2.3 Estrés y mecanismos de resistencia o tolerancia

1.3 Microbiomas complejos en alimentos fermentados

1.3.1 Técnicas tradicionales para cuantificación y diferenciación

1.3.2 Identificación bioquímica

1.3.3 Identificación molecular

1.3.4 Técnicas moleculares para estudios de diversidad microbiana en alimentos fermentados

1.3.5 Selección de microorganismos y comercialización

1.3.6 Organismos genéticamente modificados y edición genética en alimentos fermentados

1.4 Laboratorio: Capacitación para el trabajo en laboratorio y técnicas tradicionales de exploración microbiológica en alimentos fermentados

1.5 Laboratorio: Caracterización e identificación presuntiva de microorganismos (bioquímica y microscópica)

03

ALIMENTOS LÁCTEOS

Instructora: Dra. Lucía Abadía García (3.1 - 3.5, 3.7)

Dedicación: 23 horas (12 teóricas, 11 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Elabora productos lácteos fermentados en una planta piloto, siguiendo normas de higiene y verificando la calidad microbiológica del proceso relacionando los procesos bioquímicos y microbiológicos involucrados.

3.1 Leche

- 3.1.1 Concepto, obtención y composición
- 3.1.2 Principales derivados, origen y principios de su producción

3.2 Lácteos acidificados

- 3.2.1 Yogurt
- 3.2.2 Kéfir
- 3.2.3 Cultivos iniciadores y sus limitantes

3.3 Propiedades nutritivas y nutraceuticos asociados a los lácteos

- 3.3.1 Compuestos naturalmente benéficos de la leche
- 3.3.2 Probióticos. Concepto, caracterización y verificación
- 3.3.3 Beneficios de los metabolitos microbianos en lácteos fermentados

3.4 Quesos

- 3.4.1 Elaboración y bioquímica del cuajado
- 3.4.2 Tipos de quesos y variantes en su elaboración (acidificados o no)

3.5 Quesos madurados y mohosos

- 3.5.1 Maduración microbiológica de quesos
- 3.5.2 Bioquímica de la maduración
- 3.5.3 Cultivos lácteos y mohos empleados

3.6 Taller: Elaboración de yogurt y queso

Invitada: Dra. Beneranda Murua Pagola (11 horas)

3.7 Laboratorio: Análisis microbiológico por norma de productos lácteos. Verificación de sanidad de la planta piloto y posibles puntos críticos de control.

02

INOCUIDAD Y DETERIORO EN ALIMENTOS FERMENTADOS

Instructoras: Dra. Sofía María Arvizu Medrano (2.1 - 2.4)

Dra. Angélica Godínez Oviedo (2.5 - 2.6)

Dedicación: 20 horas (12 teóricas, 11 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Implementa técnicas moleculares donde examina poblaciones de microorganismos fermentadores y detecta patógenos para identifica riesgos microbiológicos asociados a la producción de alimentos fermentados y contrasta estrategias de cuantificación, detección, identificación y trazabilidad tradicionales y moleculares, sentando las bases de los análisis que se realizarán en cada producto elaborado.

2.1 Inocuidad

- 2.1.1 Conceptualización de inocuidad
- 2.1.2 Peligros y riesgos en alimentos fermentados
- 2.1.3 Técnicas para la determinación de Incidencia y prevalencia de patógenos.

2.2 Certificaciones, y sistemas de control de riesgos

- 2.2.1 Normas mexicanas, buenas prácticas agrícolas (BPA) y de manufactura (BPM)
- 2.2.2 Esquemas de certificación internacional HACCP y FSMA

2.3 Deterioro en alimentos fermentados

- 2.3.1 Conceptos y mecanismos de deterioro
- 2.3.2 Deterioradores de alimentos fermentados y sus mecanismos
- 2.3.3 Estrategias y tendencias en investigación para su control

2.4 Técnicas tradicionales y moleculares para detección y trazabilidad de deterioradores y patógenos.

2.5 Laboratorio: Implementación de técnicas moleculares para detección de patógenos

2.6 Laboratorio: Implementación de técnicas moleculares para la caracterización de deterioradores o fermentadores.

04

CERVEZA

Instructores: IBT. David Manríquez Buendía (4.1 - 4.6)

Dr. Jesús Alejandro Aldrete Tapia (4.7 - 4.8)

Dedicación: 26 horas (15 teóricas, 11 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Diseña y produce estilos básicos de cerveza, experimenta con la importancia de los procesos, ingredientes y condiciones de fermentación empleados en la elaboración de cerveza; relacionando las características del producto con los procesos y microorganismos involucrados, además implementa técnicas para verificar la calidad química y microbiológica de los productos elaborados.

4.1 Generalidades y elaboración de cerveza

4.2 Insumos e ingredientes y su impacto en la calidad y estilos de cerveza

4.3 Levaduras

- 4.3.1 Saccharomyces spp. filogenias e hibridaciones relevantes en cerveza
- 4.3.2 Levaduras no-Saccharomyces.
- 4.3.3 Cepas disponibles comercialmente
- 4.3.4 Estrategias de inoculación, reutilización, y control de viabilidad, contaminación y eficiencia fermentativa.

4.4 Tipos y estilos de cervezas. Estrategias de formulación y predicciones

4.5 Calidad y defectos en la cerveza

- 4.5.1 Determinaciones químicas para el seguimiento y verificación de la calidad final
- 4.5.2 Alteraciones químicas; origen y control
- 4.5.3 Microorganismos deterioradores; cuáles son y cómo se controlan

4.6 Tendencias internacionales

- 4.6.1 Implementación de técnicas moleculares para investigaciones, y control en planta
- 4.6.2 Inoculaciones mixtas, uso de bacterias y levaduras no Saccharomyces en nuevos estilos.

4.7 Taller: Elaboración de una cerveza, seguimiento de una fermentación y experimentación con distintas levaduras

4.8 Laboratorio: análisis microbiológico del proceso, equipos, superficies, materia prima, mosto y cerveza terminada

05

FERMENTADOS TRADICIONALES

Instructores: Dr. Jesús Alejandro Aldrete Tapia (5.1 - 5.2, 5.6 - 5.8)
MTA. Julio César Rodríguez Espinoza (5.3 - 5.5)

Dedicación: 23 horas (12 teóricas, 11 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Analiza las peculiaridades de estas fermentaciones típicamente espontáneas, comprendiendo el papel de la diversidad de microorganismos responsables del proceso, la presencia de posibles probióticos y moléculas nutraceuticas, los beneficios y los riesgos asociados en este tipo de producciones, así como el efecto de una ideología de producción biodinámica.

- 5.1 **Café y cacao. Condiciones y tipos de fermentación, diversidad microbiana/impacto sensorial, control de procesos**
- 5.2 **Tepache, tuba y colonche. Características de los sustratos, diversidad microbiana/impacto sensorial, control de procesos**
- 5.3 **Fermentaciones de maíz. En México y Latinoamérica, Características de los sustratos, diversidad microbiana/impacto sensorial, control de procesos.**
- 5.4 **Pulque. Origen y proceso de elaboración. Características del producto, diversidad microbiana/impacto sensorial, control de proceso, estudios y normatividad.**
- 5.5 **Destilados Mexicanos (Whiskey de maíz y de agaves): La fermentación en estos productos, control e impacto sensorial. La destilación, derivados y perfiles**
- 5.6 **Otras fermentaciones. Discusión y mesa de análisis entre participantes. determinando similitudes y distinciones entre productos**
- 5.7 **Visita a Maguey/pulquería (Los tres magueyes)**
Observar la producción in situ, áreas de oportunidad para la inocuidad y control de procesos, además de recolectar muestras de aguamiel y pulque.
- 5.8 **Laboratorio Caracterización de la diversidad de microorganismos presentes en pulque**

C

VISITA: VINOS EL MARQUÉS - EMBOTELLADO DE VINOS Y CERVEZAS

Instructores: Dra. Dalia Elizabeth Miranda Castilleja

Dedicación: 05 horas prácticas

Resultado de aprendizaje: Integra los conocimientos adquiridos durante el curso con el análisis sensorial de los productos elaborados: cuya calidad e inocuidad han sido evaluados en el módulo correspondiente a su producción y en los que se experimentó con condiciones e inóculos.

06

VINOS Y SIDRAS

Instructoras: Dra. Dalia Elizabeth Miranda Castilleja (6.5.3 - 6.7.2, (6.8 - 6.9)

Mtro. Mauricio Rodríguez Espinosa (6.1 - 6.5.2)

Dedicación: 27 horas (15 teóricas, 12 prácticas)

Resultado de aprendizaje: Implementa técnicas de elaboración de vinos y sidras donde analiza el efecto de factores como la temperatura y el inóculo empleado, en la diversidad y dinamismo microbiano desde el campo a la bodega, determinando el efecto de los factores y la diversidad microbiana en la calidad sensorial del producto terminado, vigilando la calidad química y microbiológica del producto

- 6.1 **Cultivo de la vid y del manzano; impacto en la calidad de las bebidas derivadas**
- 6.2 **Microbiomas de los frutales del campo, su manejo fitosanitario y su impacto en bodega (producción)**
- 6.3 **Clasificaciones y diferencias en sus procesos de elaboración**
- 6.4 **Etapas pre-fermentativas manejo y ajustes químicos del sustrato para la fermentación**
- 6.5 **Etapas fermentativas y los microorganismos que participan**
 - 6.5.1 **Levaduras no-Saccharomyces:** Diversidad, características que aportan, selección, inoculación y control
 - 6.5.2 **Levaduras Saccharomyces:** Especies, híbridos, cepas, selección, inoculación y control.
 - 6.5.3 **Bacterias ácido-lácticas:** especies benéficas y deterioradoras, control, selección, inoculación y control.
- 6.6 **Etapas post-fermentativas**
 - 6.6.1 **Clarificación, estabilización y aditivos utilizados**
 - 6.6.2 **Barricas; tipos, características que aportan, fenómenos físicos, químicos y microbiológicos que favorecen, y cómo controlarlos**
- 6.7 **Calidad y deterioro**
 - 6.7.1 **Defectos químicos, características, análisis (químicos y sensoriales) origen y control**
 - 6.7.2 **Defectos microbiológicos: características, análisis, origen y control.**
- 6.8 **Taller: Elaboración de vino, control de la fermentación y experimentación con el proceso.**
- 6.9 **Laboratorio: Diversidad microbiana en materia prima y análisis de calidad química, microbiológica y sensorial**

Dra. Angélica Godínez Oviedo

Docente e investigadora en la Facultad de Química. Perteneciente al SNI-I. Acreedora de múltiples premios, incluyendo una doble titulación doctoral con mención honorífica ante la Universidad Autónoma de Querétaro y la Universidad de Tasmania. Con amplia experiencia en la evaluación de riesgos microbiológicos en alimentos, técnicas tradicionales y moleculares para la detección, caracterización y control de bacterias enteropatógenas en alimentos.

**Dra. Beneranda Murua Pagola**

Profesora-Investigadora de Facultad de Química UAQ. Candidata al SNI. Titular de la asignatura de Tecnología de producción de lácteos, responsable de la Planta piloto de lácteos de la UAQ. Amplia experiencia en la elaboración de productos lácteos, determinaciones químicas que garanticen la calidad y la inocuidad de los productos. Colaboradora en múltiples proyectos de investigación relacionados al aprovechamiento y funcionalidad de este tipo de productos.

**Dra. Dalia Elizabeth Miranda Castilleja**

Docente e investigadora en Facultad de Química. SNI-I, con más 15 publicaciones a la fecha. Con líneas de investigación centradas en el estudio y bioprospección de microbiomas en alimentos fermentados, con diversos proyectos dirigidos a la selección, caracterización y estudio de interacciones de microorganismos nativos con potencial fermentativo. Colaboradora de productores (nacionales e internacionales) de vino, sidra, cerveza, pulque y otros alimentos fermentados.

**IBT. David Manríquez Buendía**

Cervecerero profesional y apasionado con más de 4 años en el sector cervecero. Cofundador y jefe cervecero de Cervecería 4 palos, con múltiples certificaciones a nivel internacional y una de las empresas cerveceras más prometedoras de la región.

**Dr. Jesús Alejandro Aldrete Tapia**

Coordinador de desarrollo en NUCITEC. Perteneciente al SNI-I. Colaborador en proyectos enfocados en el estudio de comunidades microbianas en alimentos fermentados mediante técnicas moleculares y selección de microorganismos para la mejora del proceso. Interesado en líneas de investigación sobre estudio de interacciones entre microorganismos con enfoque genómico.

**MTA. Julio César Rodríguez Espinoza**

Estudios de maestría realizados en el CICATA en malteado y fermentación del maíz para elaboración de Whiskey. Encargado y maestro destilador en Vinos & Licores Sabrosos de México, en donde se produce: Whiskey de maíz nativo, mezcal (en colaboración con productores de Oaxaca), Vinos ("Barrigones"), sidras, cervezas, Vermouth, y múltiples licores.

**Dra. Lucía Abadía García**

Profesora de Facultad de Química UAQ. Responsable desde el 2018 de la asignatura de Lácteos en la carrera de Ing. Química en Alimentos. Como investigadora de la Universidad aborda temas como: alimentos funcionales, péptidos bioactivos, microorganismos probióticos y cultivos, teniendo como eje de todos ellos a la industria láctea. Con experiencia desarrollándose en el sector privado como jefa del departamento de investigación y desarrollo en Industrias Centli y laboratorista de Industrias Mexstarch, SAPI de CV.



Mtro. Mauricio Rodríguez Espinosa

Profesional del área de los alimentos, enfocado en la elaboración de vinos de calidad, con experiencia en las áreas de producción y aseguramiento de calidad (sistemas ISO9000 Y AIB) y sistemas HACCP.



Dra. Sofía María Arvizu Medrano

Profesora-Investigadora en FQ-UAQ. Perteneciente al SNI-I. Coordinadora de la EINA. Con líneas de investigación como: evaluación de factores ecológicos y tecnologías aplicadas al procesamiento de alimentos para el control de microorganismos patógenos y deterioradores; diagnóstico de causas de deterioro microbiano de los alimentos; diseño y validación de técnicas moleculares para la detección y caracterización de microorganismos patógenos, fermentadores y deterioradores en alimentos. Además, cuenta con una amplia experiencia como capacitadora para la implementación de sistemas de control microbiológico, BPA, BPM, PSA y FSMA en agroindustrias.



CRONOGRAMA 06 de mayo a 17-agosto de 2024

Instructor/a	Mayo												Junio												
	Lun 06	Mie 08	Lun 13	Mie 15	Vie 17	Sáb 18	Lun 20	Mie 22	Vie 24	Sáb 25	Lun 27	Mie 29	Lun 03	Mie 05	Vie 07	Sáb 08	Lun 10	Mie 12	Lun 17	Mie 19	Vie 21	Sáb 22	Lun 24	Mie 26	
Dra. Dalia Elizabeth Miranda Castilleja	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1																			
Dra. Sofía María Arvizu Medrano							M-2	M-2			M-2														
Dra. Angélica Godínez Oviedo									M-2	M-2															
Dra. Lucía Abadía García												M-3	M-3	M-3			M-3								
Dra. Beneranda Murua Pagola																M-3	M-3								
IBT. David Manríquez Buendía																		M-4	M-4	M-4				M-4	M-4
Dr. Jesús Alejandro Aldrete Tapia																						M-4	M-4		

CRONOGRAMA 06 de mayo a 17-agosto de 2024

Instructor/a	Julio											Agosto			
	Lun 01	Mie 03	Vie 05	Sáb 06	Lun 08	Mie 10	Lun 22	Mie 24	Sáb 27	Lun 29	Mie 31	Sáb 02	Lun 05	Sáb 17	
Dr. Jesús Alejandro Aldrete Tapia	M-5		M-5	M-5		M-5									
MTA. Julio César Rodríguez Espinoza		M-5			M-5										
Mtro. Mauricio Rodríguez Espinosa							M-6	M-6	M-6			M-6			
Dra. Dalia Elizabeth Miranda Castilleja										M-6	M-6		M-6	Cierre (10:00 a 15:00 h)	

Con base en el calendario institucional 2024, no se contempla:

- 10 de mayo, día no laborable.
- 12, 13, 15, 17, 19 y 20 de julio; periodo vacacional.

Sin programación de sesiones:

- 11 y 31 de mayo; 01, 14, 15, 28 y 29 de junio; 26 de julio; 02, 05, 09, 10, 12 y 14 de agosto

Las sesiones programadas los lunes y miércoles son teóricas, se llevan en línea en horario de 18:00 a 21:00 horas.

Las sesiones prácticas se han programado los viernes de 16:00 a 21:00 horas y sábados de 09:00 a 15:00 horas.

DIPLOMADO



EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE QUÍMICA