



## LA SECRETARÍA ACADÉMICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

### Convoca

A través de la Facultad de Química a todos los interesados en tomar el  
DIPLOMADO TEÓRICO-PRÁCTICO COMO OPCIÓN DE TITULACIÓN  
EN:

### “PRODUCCIÓN Y CONTROL MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS FERMENTADOS”

**DIRIGIDO A:** Profesionistas, pasantes o estudiantes del último semestre de las carreras de: Ing. Química en Alimentos, Ing. Biotecnología, Ing. Agronómica, Ing. Agroquímica, Ing. Agroindustrial, Microbiología, Gastronomía, Nutrición, QFB, Biología, Horticultura, Veterinaria y Zootecnia, así como a personas involucradas en la producción de alimentos fermentados.

**OBJETIVO GENERAL:** Actualizar conocimientos sobre el procesamiento de los alimentos fermentados; la diversidad y comportamiento de los microorganismos que pueden intervenir durante su elaboración, así como métodos de detección, identificación y estrategias para el control estos microorganismos durante la elaboración de los principales alimentos fermentados producidos en nuestro país.

#### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

- Conocer el proceso de elaboración de los principales productos fermentados de la región: vino, cerveza, pan, quesos, pulque y mezcal.
- Profundizar en conocimientos y explorar técnicas de estudio de la diversidad microbiana, interacciones y contribución metabólica de los microorganismos en los alimentos fermentados.
- Fundamentar la diversidad de microorganismos presentes en estos alimentos y su comportamiento a lo largo del proceso productivo de cada alimento.
- Conocer las posibles fuentes de contaminación y riesgos microbianos asociados a estos alimentos.
- Explorar estrategias para el análisis y control microbiológico de los alimentos fermentados para mejorar su calidad y ampliar su vida de anaquel.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en prácticas de laboratorio microbiológico/molecular así como en la elaboración de: yogurt, queso, cerveza, pan de masa madre y vino/sidra espumosa artesanal.



**HORAS TOTALES:** 120 horas totales; 104 h presenciales (podrían ser en línea, según la situación del país) y 16 h para trabajos en casa (lecturas de artículos y tareas).

**INICIO Y CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES:** 07 de agosto 2020 al 03 de octubre 2020.

**SESIONES:** 10 semanas cubriendo 5 h entre semana y 6 h los sábados.

**HORARIO DE LAS SESIONES:** Viernes (y un jueves) 4 – 9 pm; sábados 9 am – 3 pm.

**SEDE:** Posgrado de Alimentos de la Facultad de Química.

**RESPONSABLES:** Dr. Ramón A. Martínez Peniche, Dra. Dalia E. Miranda Castilleja y Dr. J. Alejandro Aldrete Tapia.

**COSTOS:** General \$15,000 y comunidad UAQ \$12,000.

**LIGA DE INSCRIPCIÓN (Pago 1):**

<https://comunidad.uaq.mx:8011/InscripcionGeneral/Inscripcion.jsp?cc=68543>

| PLAN DE PAGOS |              |              |       |          |
|---------------|--------------|--------------|-------|----------|
| Pagos         | Fecha inicio | Fecha limite | UAQ   | Externos |
| Pago 1        | Junio        | 14-ago       | 4000  | 4000     |
| Pago2         | Junio        | 30-ago       | 2000  | 2750     |
| Pago 3        | Junio        | 05-sep       | 2000  | 2750     |
| Pago 4        | Junio        | 19-sep       | 2000  | 2750     |
| Pago 5        | Junio        | 02-oct       | 2000  | 2750     |
| Total         |              |              | 12000 | 15000    |

\*Incluye material para prácticas y talleres

## CONTENIDOS Y PROGRAMA

Extensión: **5 módulos** cubiertos en **105 h; 60 h teóricas y 45 h prácticas.**

| <b>Módulo 1. Microbiología de Alimentos fermentados (22 h - 2 semanas)</b> |   |   |
|--|---|---|
| 07-ago   | V | Diversidad microbiológica en alimentos fermentados y el papel que cumplen: Fermentadores, deterioradores, patógenos, probióticos  |
|  |   | Levaduras: Características morfológicas, condiciones de desarrollo, requerimientos nutricionales, metabolitos de interés y origen.  |
|  |   | Bacterias ácido lácticas: Características morfológicas, condiciones de desarrollo, requerimientos nutricionales, metabolitos de interés y origen.   |
|  |   | Bacterias ácido acéticas: Características morfológicas, condiciones de desarrollo, requerimientos nutricionales, metabolitos de interés y origen.   |
|  |   | Origen de M.O. fermentadores: Ferm. Espontánea, Ferm. Con cepas comerciales, Ferm. Con Cepas nativas seleccionadas (características de selección)   |
|  |   | Condiciones selectivas del medio fermentativo y cómo afectan a los MO fermentadores: Estrés osmótico, acidez/pH, alcohol, aditivos antimicrobianos y competencia con otros M.O.   |
|  |   | Inocuidad en productos fermentados, microorganismos patógenos de interés, toxinas, alérgenos, brotes  |
| 08-ago   | S | <i>Práctica de laboratorio 1: Enumeración y diferenciación de microorganismos preparación de medio y Ferm. espontánea (MRS, APD, WL, Lisina)</i>  |
| 14-ago   | V | Control de riesgos y esquemas de calidad BPMs, HACCP, FSMA y HRPC diferencias y aplicación en alimentos fermentados   |
|  |   | Persistencia de M.O. deterioradores, estrategias generales de control en los alimentos fermentados: limpieza y desinfección de superficies (efectividad de algunos productos), calentamiento, aditivos alimentarios, etc.   |
|  |   | Técnicas de diferenciación e identificación de M.O.   |
|  |   | - Tradicionales: Diferencias macro y microscópicas, medios de cultivo selectivos, diferenciales, pruebas bioquímicas<br>- Moleculares: Identificación de cultivos puros; secuenciación de fragmento, multilocus, RAPD, PFGE<br>- Moleculares para poblaciones: Multiplex-PCR, RFLP, Secuenciación masiva y comparación con métodos tradicionales para poblaciones |
| 15-ago   | S | <i>Práctica de laboratorio 2: Revisión de recuentos, extracción de ADN, amplificación y gel de electroforesis. Tinción gram, catalasa, oxidasa, microscopio, aislamiento</i>  |
| <b>Módulo 2 Lácteos (16 h - 2 semanas)</b>                                 |   |   |
| 21-ago   | v | Generalidades de la leche y sus tratamientos térmicos: composición, estructura, propiedades, características distintivas en función del origen  |
|  |   | Tratamientos térmicos de la leche: Efecto en la microbiota nativa, sabor, nutrientes, funciones y estructura protéica   |
|  |   | Lácteos acidificados generalidades de su elaboración, microorganismos utilizados y cambios que originan   |
|  |   | Quesos (principalmente maduros), generalidades de su elaboración, clasificación y microorganismos empleados   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | Propiedades nutritivas, nutracéuticas de los lácteos fermentados y no fermentados (probióticos)  |
| 22-ago  | S | Taller elaboración de Yogurt y/o queso (determinación de puntos críticos de control, comparación de fermentación con distintos cultivos lácteos) |
| 28-ago  | v | Microorganismos de interés tecnológico, características fenotípicas y aportaciones al producto   |
|   |   | Microbiología e inocuidad de la leche y alimentos lácteos  |
|   |   | Deterioradores en productos lácteos  |
|   |   | Calidad y control microbiológico en planta: Desinfectantes, tratamientos, aditivos para producto terminado                                       |
| <b>Módulo 3 Mexicanos (17 h - 2 semanas)</b>  |   |  |
| 29-ago  | S | 2 horas para primer examen --> Microbiología y lácteos   |
|   |   | Agave y sus derivados: Antecedentes de la planta y composición   |
|   |   | Destilados del agave. Definiciones y D.O's. Diferencias entre mezcal, tequila y otras similares: Sotol, Sisal, Bacanora, Raicilla                |
|   |   | Importancia de la cocción, efecto en la inulina en la microbiota y origen de los microorganismos   |
|   |   | Calidad y selección de cultivos iniciadores específicos (características específicas en tolerancia y perfil sensorial)                           |
|   |   | Problemáticas (tiempo de maduración, diversidad de agaves) contrapuesto a importancia económica y cultural                                       |
| 04-sep  | V | Pulque proceso general: maduración del agave, corte del quiote, obtención de aguamiel  |
|   |   | Fermentación: Microorganismos participantes, evolución, funciones metabólicas y características que aportan                                      |
|   |   | Pulque fuente de pre y probióticos   |
|   |   | Riesgos microbiológicos: patógenos (origen y condiciones que deben tolerar), reportes y estudios   |
|   |   | Industrialización: Estabilidad del producto, pasteurización y nuevas tecnologías para la conservación  |
|   |   | Características de calidad; sensoriales, físicas, químicas   |
| 05-sep  | S | Taller 2: Fermentación del pulque  |
| <b>Modulo 4 Fermentos de cereales: Cerveza y optativo masa madre (22 h - 2 semanas)</b> |   |  |
| 11-sep  | V | Generalidades, elaboración descripción bioquímica y función de cada etapa  |
|   |   | Cebada y malteado: proceso de germinación (enzimas), eliminación del germen, tostado y torreficado   |
|   |   | Agua y lúpulo - Propiedades y funciones de estos dos ingredientes  |
| 12-sep  | S | Taller producción de cerveza   |
| 18-sep  | v | Levaduras: Diversidad metabólica de especies y cepas (opciones comerciales), nutrición, reproducción de levaduras dentro de la cervecera         |
|   |   | Genómica y evolución de hibridaciones inter-especie de levaduras de aisladas de la producción cerveza.   |
|   |   | Microorganismos deterioradores y estrategias de control microbiológico   |
| 19-sep  | S | Taller de cerveza - Pitching, embotellado y degustación  |
| <b>Módulo 5 Vino y fermentados de frutas (25 h - 2 semanas)</b>                         |   |  |
| 25-sep  | v | Microbiología de frutos: diversidad, factores de regulación, ejemplos: vid, manzana, frutillas   |
|   |   | Cultivo de manzana y cultivo de vid, generalidades agronómicas y variedades de interés.  |



|        |   |  |
|--------|---|--|
|        |   | Concepto, clasificación de vino, proceso general de vinificación   |
|        |   | Particularidades en vinificaciones: Blanco, tinto, espumoso, licores   |
|        |   | Elaboración de sidra; similitudes y diferencias con vinificación.  |
| 26-sep | S | <i>Taller 1: elaboración de sidra (o vino) tranquila</i>   |
| 01-oct | J | Microbiota en las distintas etapas: FA, FML, fermentación en botella, crianza en bodega, microoxigenación y riesgos de avinagrado                              |
|        |   | Tendencias en selección de microorganismos enológicos: uso de no-Saccharomyces, BAL oeni vs plantarum, consorcios y organismos modificados genéticamente (GMO) |
|        |   | Determinación de calidad Física, química, inocua, riesgos de contaminación microbiológica y su control,  |
| 02-oct | V | <b>2. 5 horas para examen final</b>  |
|        |   | <i>Práctica de laboratorio 3: Análisis físicos y químicos generales (Acidez total titulable, azúcares reductores, Grado alcohólico) y toma de espuma</i>       |
| 03-oct | S | Análisis sensoriales y degustación   |
|        |   | Conclusión del curso y entrega de diplomas   |

\*Viernes 5 h de sesión y sábados 6 h.



## REQUISITOS DE PERMANENCIA

- Pagos puntuales (verificar pagos hechos al inicio de cada módulo)
- Cumplir con al menos 80 % de asistencia (tres faltas justificadas)

## REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DEL DIPLOMA

Calificación final superior a 8. Ponderada de la siguiente forma:

- 30 % → Desempeño y reporte de prácticas.
- 70 % → Dos exámenes parciales. Tentativamente aplicados en línea (<https://www.testportal.net>).
  - Examen 1: Módulo 1 y 2
  - Examen final: Módulos 3, 4 y 5

## PARA COMPLETAR EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN:

**Asistir a la plática informativa** jueves 30 de julio a las 5:00 pm

[https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting\\_YzE1MWE3YzAtNjc1OS00NGNjLTlmMmUtZDM1N2JhYmZlODVh%40tthread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22db92e7fd-ee89-491d-bf3f-af75f073e0cf%22%2c%22Oid%22%3a%223c39a109-7763-4a59-8fac-a2c9ebdaaa21%22%7d](https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_YzE1MWE3YzAtNjc1OS00NGNjLTlmMmUtZDM1N2JhYmZlODVh%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22db92e7fd-ee89-491d-bf3f-af75f073e0cf%22%2c%22Oid%22%3a%223c39a109-7763-4a59-8fac-a2c9ebdaaa21%22%7d)

El curso es autofinanciable y deberá completarse el cupo mínimo para su apertura.

- Cupo mínimo 12 personas
- Cupo máximo 30 personas.

## INFORMES E INSCRIPCIONES:

Dra. Dalia Miranda Castilleja (4422472554) y Dr. Alejandro Aldrete Tapia (4422699702)

- Correo: [fermentacionesuaq@gmail.com](mailto:fermentacionesuaq@gmail.com).
- Facebook: [www.facebook.com/CursosFermentaciones](https://www.facebook.com/CursosFermentaciones)



## Profesores

| <b>Nombre</b>                       | <b>Especialidad relacionada</b>                           |
|-------------------------------------|---|
| Dra. Dalia E. Miranda Castilleja    | Microbiología enológica                                   |
| Dr. J. Alejandro Aldrete Tapia      | Comunidades microbianas en fermentaciones                 |
| Dra. Montserrat Hernández Iturriaga | Inocuidad alimentaria y evaluación de riesgos microbianos |
| Dra. Sofía M. Arvizu Medrano        | Deterioro e inocuidad alimentaria                         |
| Dr. Ramón A. Martínez Peniche       | Viticultura y Enología                                    |
| Dra. Lucía Abadía García            | Lácteos y procesos enzimáticos                            |
| M. en C. Crystabel López González   | Comunidades microbianas en frutales                       |
| M en C. Mauricio Rodríguez Espinosa | Enólogo   |
| Ing. Jorge Torales Rodríguez        | Maestro cervecero   |
| Dra. Lucía Morales Reyes            | Evolución y genómica de levaduras                         |

## Objetivos generales de las prácticas y talleres

| Nombre de la práctica  | Objetivo general   |
|--|--|
| <b>PL1:</b> Enumeración, aislamiento y diferenciaciones morfológicas y bioquímicas de microorganismos de fermentaciones espontáneas.                 | Conocer las técnicas básicas de análisis microbiano, los medios selectivos y diferenciales y pruebas bioquímicas utilizadas para el estudio de microorganismos fermentadores.  |
| <b>PL2:</b> <i>Recuentos en placa, extracción de ADN de microorganismos aislados, amplificación y electroforesis.</i>                                | Interpretar recuentos de microorganismos indicadores (PL1)<br>Conocer las bases de la extracción de ADN para el uso en técnicas de PCR.<br>Aplicar y conocer el uso de algunas técnicas moleculares (RISA o RAPD) en el estudio microbiológico de alimentos fermentados. |
| <b>Taller 1:</b> Elaboración de sidra tranquila (o vino)   | Elaborar sidra tranquila (o vino) utilizando diferentes cepas (comercial y nativa).  |
| <b>PL3:</b> Análisis físicos y químicos de calidad: Acidez total titulable, azúcares reductores, Grado alcohólico y toma de espuma (2ª fermentación) | Estimar parámetros físicos y químicos que determinan la calidad de bebidas alcohólicas debido al uso de distintas cepas.   |
| <b>Taller 2:</b> Elaboración de Yogurt y/o queso en planta Piloto  | Elaborar yogurt y/o queso.<br>Determinar puntos críticos de control en la producción de lácteos fermentados.   |
| <b>Taller 3:</b> Producción de cerveza   | Elaborar cerveza.<br>Determinar puntos críticos de control y efecto de distintas cepas comerciales en la velocidad de la fermentación.   |
| <b>Taller 4:</b> <i>Pitching</i> y embotellado de cerveza  | Analizar diferencias sensoriales en las cervezas derivadas del uso de distintas levaduras comerciales.   |