

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA

FACULTAD DE CIENCIAS  
QUÍMICAS

PROGRAMA DEL CURSO:

***Microbiología de  
alimentos***

<b>DES:</b>	<b>INGENIERÍA Y CIENCIAS</b>
<b>Programa(s) académico(s)</b>	Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos
<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
<b>Clave de la Materia:</b>	MA103
<b>Semestre:</b>	Primer semestre
<b>Área en plan de estudios (B, P, E, O):</b>	Específicas
<b>Total de horas por semana:</b>	6
<b>Laboratorio o Taller:</b>	3
h./semana trabajo presencial/virtual	3
h./semana laboratorio/taller	3
h. trabajo extra-clase:	0
<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
<b>Créditos totales:</b>	6
<b>Fecha de actualización:</b>	06 de febrero de 2024
<b>Responsable(s) del diseño del programa del curso:</b>	Daniela Sánchez Aldana Villarruel Hilda Amelia Piñon
<b>Prerrequisito (s):</b>	

## DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

El programa de microbiología de alimentos permite al estudiante utilizar los criterios microbiológicos de la calidad de los alimentos, basados en los fundamentos de Microbiología de los alimentos, en el diseño, desarrollo y análisis de alimentos y sus procesos. Además, conoce y desarrolla sistemas de inocuidad alimentaria aplicados a la industria.

## COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:

**A2 PROPIEDADES DE LOS ALIMENTOS Y SUBPRODUCTOS (PAS – Específica).** Evalúa las propiedades físicas, químicas, bioquímicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales en los alimentos y subproductos durante las diferentes etapas de procesamiento y durante su almacenamiento mediante la aplicación de métodos estadísticos.

## OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

**PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS Y SUBPRODUCTOS (E).** Desarrolla procesos orientados a la transformación de alimentos, materias primas y subproductos.

**BIOPROCESOS EN ALIMENTOS Y SUBPRODUCTOS (E).** Desarrolla bioprocesos en la transformación de alimentos y subproductos para la obtención de componentes de interés o mejorar su biodisponibilidad.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
<p>Evalúa las propiedades físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales en alimentos y subproductos.</p> <p>Expresa ideas complejas de manera clara y asertiva de forma escrita y oral.</p>	<p><b>1. INTRODUCCIÓN</b>            1.1. Conceptos básicos de microbiología            1.2. Historia de los microorganismos en los alimentos            1.3. Microorganismos procariotas y eucariotas de importancia en alimentos            1.3.1. Hongos de importancia industrial            1.3.2. Géneros y grupos bacterianos en alimentos</p> <p>Se explora la cronología histórica en la microbiología de alimentos y se destaca su importancia a través del estudio de los diversos microorganismos presentes en los alimentos. Se reconocen los géneros microbianos de interés para la producción de alimentos.</p>	<p>Identifica la importancia del estudio de la microbiología de alimentos y las características principales de los microorganismos que pueden contaminar, alterar a los alimentos.</p> <p>Reconoce la importancia del uso de microorganismos en la producción de alimentos.</p>	<p><b>ENCUADRE</b>            Se presentan los propósitos del curso de microbiología de alimentos, las competencias a desarrollar, las actividades a realizar, la dinámica de trabajo y los criterios de evaluación.</p> <p><b>AULA INVERTIDA</b>            A través de la lectura de artículos científicos es capaz de identificar la importancia de la microbiología de alimentos y discutirlo en clase.</p> <p><b>APRENDIZAJE SITUADO</b>            El profesor expone la historia de la microbiología de alimentos y sus aplicaciones para la ciencia y tecnología de alimentos.</p>	<p><b>INFORME</b>            Presenta una línea del tiempo sobre la evolución histórica de la microbiología de alimentos.</p> <p><b>INFORME</b>            Presenta un cuadro comparativo sobre las principales características de los géneros microbianos iniciadores, indicadores, patógenos y deterioradores de los alimentos.</p>
<p>Realiza análisis de alimentos y subproductos, de acuerdo con pruebas</p>	<p><b>2. DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS Y SUS PRODUCTOS EN ALIMENTOS</b></p>	<p>Analiza la utilidad de los diversos métodos microbiológicos, tradicionales</p>	<p><b>PRACTICAS EXPERIMENTALES</b>            Realiza la toma de muestra de alimentos y</p>	<p><b>PRACTICAS DE LABORATORIO</b>            Las primeras cuatro semanas del curso se realizarán</p>

<p>estándares y normatividad vigente e interpreta resultados.</p> <p>Selecciona y adapta los métodos analíticos para determinar las propiedades de los alimentos y subproductos.</p>	<p>2.1. Métodos microbiológicos convencionales para la enumeración e identificación de microorganismos en alimentos.</p> <p>2.2. Medición del crecimiento de microorganismos.</p> <p>2.3. Medición de productos de microorganismos.</p> <p>2.4. Métodos rápidos de identificación.</p> <p>2.5. Métodos basados en análisis de ácidos nucleicos para la identificación y conteo de microorganismos.</p> <p>Se estudian y aprenden las técnicas analíticas encontradas en la normatividad para el análisis microbiológico de muestras alimenticias.</p>	<p>y novedosos, como herramientas en la determinación de la calidad microbiológica de los alimentos.</p>	<p>lleva a cabo el análisis microbiológico de acuerdo a la normatividad vigente.</p>	<p>prácticas de laboratorio en técnicas básicas utilizadas en microbiología de alimentos. Se dará un repaso rápido de técnicas elementales de microbiología general.</p>
<p>Analiza los mecanismos de reacción de deterioro de los alimentos.</p> <p>Interpreta los mecanismos bioquímicos de transformación en bioprocesos.</p>	<p><b>3. ECOLOGÍA MICROBIANA DE LOS ALIMENTOS</b></p> <p>3.1. El alimento como un microambiente.</p> <p>3.2. Factores que afectan el crecimiento microbiano.</p> <p>3.3. Factores intrínsecos (Aw, pH, potencial Red-ox, etc.).</p> <p>3.4. Factores extrínsecos (T, HR, disponibilidad de oxígeno).</p> <p>3.5. Cinética de crecimiento microbiano.</p> <p>3.6. Sobrevivencia / presencia de microorganismos en alimentos.</p> <p>3.7. La ecología microbiana de productos fermentados.</p> <p>A través del estudio de los factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el crecimiento microbiano se comprenden los fundamentos de los métodos de conservación.</p>	<p>Relaciona los diversos microambientes en los alimentos, como nichos para el crecimiento de patógenos para el hombre, patógenos para las plantas o animales, microorganismos relacionados con putrefacción, o ambientes propicios para el crecimiento de microorganismos fermentadores no patogénicos.</p>	<p><b>INVESTIGACIÓN</b> Definición/principio del factor intrínseco o extrínseco (FI o FE). Efecto de factor en el crecimiento microbiano. Alimentos propensos a contaminación debido al FI o FE. Describe los grupos de alimentos afectados por el FI o FE. Métodos de conservación en los que se controla el FI o FE</p>	<p><b>EXAMEN PARCIAL</b> A partir del estudio de la importancia de la microbiología de alimentos, su historia, el reconocimiento de los géneros microbianos de interés para la producción de alimentos y la ecología microbiana se presentará un examen escrito.</p> <p><b>PRACTICAS DE LABORATORIO</b> Como segunda etapa de las prácticas de laboratorio, se trabajará sobre un proyecto de investigación que puede incluir la evaluación microbiológica de un producto o un microorganismo, o algún tema que sea de interés del estudiante, y que pueda ser realizado durante el semestre.</p>
<p>Analiza los mecanismos de reacción de deterioro de los alimentos.</p> <p>Evalúa los mecanismos de</p>	<p><b>4. INCIDENCIA Y TIPOS DE MICROORGANISMOS EN DIFERENTES ALIMENTOS. CONTAMINACIÓN Y ALTERACIÓN.</b></p>	<p>Relaciona las características de los ingredientes alimenticios o los alimentos, con los microorganismos</p>	<p><b>APRENDIZAJE COOPERATIVO</b> Realiza una investigación en fuentes confiables y expone la descripción del grupo de alimentos (que alimentos se incluyen</p>	<p><b>INVESTIGACIÓN</b> Presenta y expone la investigación realizada sobre la incidencia y tipos de microorganismos en los diferentes grupos alimenticios.</p>

<p>reacción de cambios que suceden en los alimentos y subproductos durante su procesamiento y/o almacenamiento.</p> <p>Interpreta los mecanismos bioquímicos de transformación en bioprocesos.</p>	<p>4.1. Carnes rojas y sus productos derivados. 4.2. Carnes de aves y sus productos derivados. 4.3. Pescados y productos marinos. 4.4. Frutas y hortalizas. 4.5. Leche y productos lácteos. 4.6. Cereales y sus productos derivados. 4.7. Productos deshidratados, especias y condimentos, azúcar y productos azucarados, productos fermentados y otros alimentos.</p> <p>Se exploran las propiedades que afectan el crecimiento microbiano desde un enfoque aplicado a los diferentes grupos alimenticios, se reconoce el contenido nutricional de los alimentos y los factores que contribuyen a que ciertos grupos microbianos tengan mayor incidencia en los mismos. Se profundiza en los diversos métodos de conservación aplicados a los grupos alimenticios.</p>	<p>más comúnmente encontrados en ellos, a partir del análisis de los microambientes que estos forman.</p>	<p>dentro de este grupo), la composición nutrimental del grupo de alimentos, factores intrínsecos del grupo de alimentos identificando diferencias entre los distintos alimentos que pertenecen al grupo, como pH, aw, potencial redox, antimicrobianos, etc.). Microorganismos deterioradores implicados y que modificaciones generan en el alimento. Microorganismos patógenos implicados. Principales métodos de conservación usados en el grupo de alimentos.</p>	
<p>Relaciona los cambios fisicoquímicos en los alimentos que se generan en el procesamiento.</p> <p>Evalúa los mecanismos de reacción de cambios que suceden en los alimentos y subproductos durante su procesamiento y/o almacenamiento.</p> <p>Evalúa tecnologías, tradicionales y alternativas, para el procesamiento de alimentos y subproductos.</p>	<p><b>5. EFECTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS EN LA FLORA MICROBIANA</b></p> <p>5.1. Tecnologías convencionales: secado, temperatura, etc. 5.2. Tecnologías no convencionales: alta presión, pulsos eléctricos, etc. 5.3. Tecnología de barreras (Hurdle) 5.4. Tecnología de Fermentación</p> <p>Las tecnologías de conservación de alimentos pueden tener diferentes efectos en la microbiota presente en los alimentos. Estos efectos dependen del tipo de tecnología de conservación utilizada y de las características específicas del alimento. Se incluye la reducción de la carga microbiana, la inactivación de microorganismos</p>	<p>Analiza las características de los distintos procesos de procesamiento, conservación y almacenamiento de alimentos, en relación con su capacidad para controlar el crecimiento microbiano.</p>	<p>APRENDIZAJE COOPERATIVO Investiga y expone Los fundamentos de los métodos de conservación, hacer énfasis en cómo se modifica el FI o FE.</p>	<p>INVESTIGACIÓN Presenta y expone los fundamentos de los métodos de conservación</p> <p>EXAMEN PARCIAL A partir del estudio incidencia y tipos de microorganismos en diferentes alimentos, contaminación, alteración y el efecto de las tecnologías de conservación de alimentos en la flora microbiana se presentará un examen escrito.</p>

		patógenos y la alteración de la microbiota.			
<p>Analiza los mecanismos de reacción de deterioro de los alimentos.</p> <p>Evalúa los mecanismos de reacción de cambios que suceden en los alimentos y subproductos durante su procesamiento y/o almacenamiento.</p>	<p><b>6. PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR ALIMENTOS</b></p> <p>6.1. Factores que favorecen la transmisión de patógenos por alimentos</p> <p>6.2. Intoxicaciones e infecciones transmitidas por alimentos</p> <p>6.3. Patógenos emergentes</p> <p>Se estudian las enfermedades transmitidas por alimentos derivado de la contaminación microbiana y sus toxinas.</p>	<p>Analiza la vulnerabilidad de los procesos de alimentos a ser afectados por microorganismos patógenos y el efecto de estos alimentos al ser consumidos.</p>	<p>ESTUDIO DE CASOS</p> <p>Estudia diversos casos reales sobre brotes causales de enfermedades de transmisión por alimentos.</p> <p>APRENDIZAJE COOPERATIVO</p> <p>De manera grupal y colaborativa realizan una investigación sobre las diferentes ETAs.</p>	<p>COMPENDIO</p> <p>Presenta un documento manera grupal y colaborativa un compendio de las diferentes enfermedades de transmisión por alimentos que incluye Incidencia de las ETAs en los últimos años, la sintomatología, el índice de morbilidad y mortalidad, y cómo ha sido combatida la enfermedad hasta el momento.</p> <p>Identifica de manera general las medidas de prevención más acertadas y urgentes dirigidas a las poblaciones más susceptibles.</p>	
<p>Evalúa la calidad e inocuidad de los alimentos en función del procesamiento al que se someten. Desarrolla y controla procesos bajo buenas prácticas de manufactura, identificando los puntos críticos de control.</p>	<p><b>7. HERRAMIENTAS Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA</b></p> <p>7.1. Consideraciones teóricas y prácticas de higiene en alimentos</p> <p>7.2. Legislación en alimentos (especificaciones, estándares y normas microbiológicas)</p> <p>7.3. Inspección de alimentos, técnicas de muestreo e índices de calidad sanitaria en alimentos y criterios microbiológicos</p> <p>7.4. Buenas prácticas de manufactura</p> <p>7.5. Programas prerrequisitos y programas de limpieza y desinfección</p> <p>7.6. Programas de capacitación e instrucción para trabajadores de empresas de procesamiento o servicio de alimentos</p> <p>7.7. Análisis de riesgos y puntos críticos de control y evaluación de riesgos microbiológicos</p> <p>El aseguramiento de la calidad microbiológica es fundamental en la industria alimentaria y en otros sectores donde la presencia de microorganismos puede afectar la calidad y seguridad de los alimentos, a través de la implementación de buenas prácticas de</p>	<p>Elabora y aplica programas de aseguramiento de calidad microbiológica en la industria de procesamiento de alimentos o de servicios.</p> <p>Utiliza los índices de calidad sanitaria en los alimentos, en la determinación de la calidad microbiológica de procesos y productos terminados.</p> <p>Elabora programas de capacitación e instrucción a trabajadores de la industria alimentaria con el fin de propiciar hábitos higiénicos en los mismos, y evitar contaminaciones antropogénicas y concientizar a los trabajadores acerca de las consecuencias de la falta de sanidad.</p> <p>Desarrolla procedimientos operativos estandarizados y planes de análisis de peligros y puntos críticos de control.</p>	<p>APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS</p> <p>Desarrolla un procedimiento operativo estandarizado de saneamiento y estructura un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control.</p>	<p>PROYECTO FINAL</p> <p>Presenta un documento con un procedimiento operativo estandarizado de saneamiento y la estructura de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control.</p>	

	<p>manufactura, análisis microbiológicos y la implementación de programas de calidad e inocuidad es posible reducir y controlar los riesgos microbiológicos que desencadenan en enfermedades de transmisión por alimentos.</p>			
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)</b>
<p>Erkmen, O., &amp; Bozoglu, T. F. 2016. Food Microbiology: Principles Into Practice, 2 Volume Set. John Wiley &amp; Sons.</p> <p>Doyle. M.P. 2019. Microbiología de Alimentos. Fundamentos y Fronteras. ASM Press, EUA.</p> <p>Jay, J.M., Loessner, M.J., Golden, D.A. 2006. Modern Food Microbiology. 7ma edicion. Springer. Estados Unidos.</p> <p>Montville, T.J., Matthews, K.R., Kniel, K.E. 2012. Food Microbiology: An Introduction. ASM Press. Washington, D.C.</p> <p>Forsythe, S.J. 2010. The Microbiology of Safe Food. Wiley, 496 pp</p> <p>Ray, B., Bhunia, A., 2007. Fundamental Food Microbiology. 4th. Edition. CRC Press.</p> <p>Catálogo de la Legislación Mexicana <a href="http://www.ordenjuridico.gob.mx/">http://www.ordenjuridico.gob.mx/</a></p> <p>Codex Alimentarius <a href="http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/es/">http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/es/</a></p> <p>Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMSF) <a href="http://www.icmsf.org/">http://www.icmsf.org/</a></p> <p>Legislación de la Unión Europea <a href="https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es">https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=es</a></p> <p>Legislación de Estados Unidos <a href="https://gov.ecfr.io/cgi-bin/ECFR">https://gov.ecfr.io/cgi-bin/ECFR</a></p> <p>US Food and Drug Administration <a href="http://www.fda.gov">www.fda.gov</a></p> <p>USDA Food Safety and Inspection Service <a href="https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/home">https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/home</a></p> <p>Revistas científicas:</p> <p>Applied and Environmental Microbiology Journal of Food Science Journal of Food Protection Journal of Food Microbiology International Journal of Food Microbiology</p>	<p><b>Teoría</b> (2 evaluaciones parciales)</p> <p>La evaluación teórica estará compuesta por las calificaciones parciales (20%), exposiciones, tareas (20%) se evalúan con rúbrica y un trabajo Integrador final (10%), este último será evaluado con rúbrica.</p> <p><b>Laboratorio</b></p> <p>Se evalúan los reportes de laboratorio con formato de artículo científico (25%) con rúbrica de evaluación.</p> <p>Se evalúa el proyecto final de laboratorio (25%) con rúbrica de evaluación.</p> <p><b>INTEGRACIÓN DE LA CALIFICACIÓN</b></p> <p style="text-align: right;">EXPOSICIONES Y TAREAS <input type="checkbox"/> 20%</p> <p style="text-align: right;">PARCIAL 1 <input type="checkbox"/> 10%</p> <p style="text-align: right;">PARCIAL 2 <input type="checkbox"/> 10%</p> <p style="text-align: right;">PROYECTO FINAL <input type="checkbox"/> 10%</p> <p style="text-align: right;">REPORTES DE LABORATORIO <input type="checkbox"/> 25%</p> <p style="text-align: right;">PROYECTO FINAL DE LABORATORIO <input type="checkbox"/> 25%</p> <p style="text-align: right;">TOTAL <input type="checkbox"/> 100%</p>

