# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



### **UNIDAD ACADÉMICA:**

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



### PROGRAMA DEL CURSO:

MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

DES:	Ingeniería y Ciencias
Programa(s) académico(s)	Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Tipo de Materia: Obligatoria / Optativa	Optativa
Clave de la Materia:	MIO711
Semestre:	Sexto
Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Optativa
Total de horas por semana:	7
h./semana trabajo presencial/virtual:	3
h./semana laboratorio/taller:	4
h./trabajo extra-clase:	0
Total de horas por semestre: Total de horas semana por 16 semanas	112
Créditos totales:	7
Fecha de actualización:	Octubre 2024
Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Dra Hilda Piñon Castillo, Dr. Tomás Galicia García, Dra. Daniela Sánchez Aldana Villarruel.
Prerrequisito (s):	230 créditos + CQD415

### DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

Este curso proporciona al estudiante el conocer, identificar y cuantificar los principales grupos de microorganismos en alimentos, así como su determinación y control en alimentos. Este aprendizaje se dará de forma gradual mediante el desarrollo de competencias, con abordaje teórico-práctico tomando como base en el área de prerrequisito (microbiología general). La materia está dividida en 5 objetos de estudio, en donde se aplicarán estrategias de enseñanza-aprendizaje mediante una evaluación integrada a través de exámenes escritos, exposiciones orales, uso de plataformas virtuales, actividades individuales y en equipo, visitas industriales, e inspección y evaluación sanitaria en establecimientos de expendio de alimentos.

## COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:

### E3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL LABORATORIO

Evalúa los procedimientos del programa de gestión de calidad en laboratorios de las diferentes áreas de especialidad, con la finalidad de asegurar y controlar la calidad para obtener una acreditación acorde con la normatividad vigente, con un sentido de responsabilidad, ética profesional y compromiso social.

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

#### **B1. EXCELENCIA Y DESARROLLO HUMANO**

La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora,

productiva y emprendedora. Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

### E1. ANÁLISIS QUÍMICO-BIOLÓGICO

Analiza los procesos biológicos y sus mecanismos de regulación, así como muestras químico-biológicas con base en las fases preanalíticas y analíticas específicas aplicadas en las áreas de especialidad, para obtener resultados confiables apegados a la normatividad mexicana, internacional y en estándares de calidad vigentes, con responsabilidad y ética profesional.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO  (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.  DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos básicos de laboratorio, del trabajo analítico considerando las normas de seguridad vigentes en el uso correcto de reactivos y equipo de laboratorio.  E1.1. Obtiene muestras de acuerdo con el tipo y método de obtención según sus características físico-químicas, anatomofisiológicas y la técnica de análisis a realizar, para asegurar el control de	Objeto de Estudio 1  I. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS  Estudia la Importancia de la Microbiología de Alimentos y sus áreas de aplicación.	Define el concepto de microbiología de alimentos y las áreas que integra su estudio  Identifica la importancia de la Microbiología en los alimentos (MA)  Relaciona antecedentes históricos de importancia en la MA	Búsqueda y análisis de información  Análisis y discusión en grupos  Exposición por estudiante Presentación oral al grupo del tema relevante de estudio.  Apoyo de tablas, diagramas, fotos y videos en presentaciones orales frente a grupo.  Lecturas adicionales (Artículos científicos, Normas Oficiales).	Ensayo  Campo de acción de la MA  Línea del tiempo  Informe de eventos de interés en la MA  Reporte escrito de laboratorio con los resultados obtenidos.
calidad de la fase			•	

pre-analítica,				
apegado a la nor				
P1 2 Proposa la	Objeto de Estudio 2	NIVEL 1: CONOCER	Dúsquada v	Evnaciaián
B1.2 Propone la solución de	Objeto de Estudio 2	NIVEL I. CONOCER	Búsqueda y análisis de	Exposición
problemas con	MICROORGANISMO		información	Microorganismos
una base	S EUCARIOTAS Y	Describe el fundamento	IIIIOIIIIacioii	eucariotas de
interdisciplinar	PROCARIOTAS DE	de las técnicas para el		importancia en
(científica,	IMPORTANTES EN	análisis microbiológico.	Análisis y	alimentos
humanística y	ALIMENTOS		discusión en	aiiiTieTitos
tecnológica	ALIMENTOS	Ejecuta técnicas para	grupos	Microorganismos
DB1.4. Relaciona	2.1.	el análisis	grapos	procariotas de
la teoría con los	MICROORGANISMO	microbiológico		importancia en
procedimientos	S EUCARIOTAS	empleando los	Exposición por	alimentos
básicos de	0 200/111101710	requisitos de seguridad	estudiante	ammontos
laboratorio, del	a) Microscopia.	y principios éticos.	Presentación oral	
trabajo analítico	Estudia fundamentos	y principles succe.	al grupo del tema	Reporte escrito de
considerando las	del uso del	Selecciona los	relevante de	laboratorio con los
normas de	microscopio óptico y	procedimientos para	estudio.	resultados
seguridad	tinciones, para llevar	identificar		obtenidos.
vigentes en el	a cabo la	microorganismos	Apoyo de tablas,	
uso correcto de	identificación de	G	diagramas, fotos	Evaluación escrita,
reactivos y	estructuras celulares		у	oral o práctica.
equipo de	de los principales	Deduce, interpreta y	Videos en	•
laboratorio.	microorganismos	relaciona los resultados	presentaciones	
E1.1. Obtiene	eucariotas de	obtenidos en las	orales frente a	
muestras de	importancia en	pruebas de laboratorio.	grupo.	
acuerdo con el	alimentos.			
tipo y método de		Informa los resultados	Lecturas	
obtención según	b) Microorganismos	de las pruebas de	adicionales	
sus	eucariotas de	laboratorio con ética y	(Artículos	
características	importancia en	responsabilidad social.	científicos,	
físico-químicas,	alimentos	Damesta de la consta	Normas	
anatomo-	Conces la	Demuestra respeto,	Oficiales).	
fisiológicas y la	Conoce la	tolerancia,	Drocontopión de	
técnica de análisis a	Morfología, características	responsabilidad y	Presentación de	
		apertura a la	guía de estudio	
realizar, para asegurar el	fisiológicas y clasificación de:	confrontación y pluralidad en el trabajo	como apoyo a la preparación de la	
control de	Ciasilicacion de.	grupal	evaluación.	
CONTROL UC			evaluacion.	
		3		

calidad de la fase	algas, protozoos y			
pre-analítica,	hongos.			
apegado a la nor		Aísla e identifica		
		células microbianas:		
	Estudia los hongos	Eucariotas y		
	(mohos y levaduras)	procariotas.		
	de importancia			
	industrial y enfermedades de	Utiliza técnicas		
	origen fúngico.	asépticas en el manejo		
	ongen rangioo.	de instrumentos y		
	2.2-	cultivo de		
	MICROORGANISMO	microorganismos.		
	S PROCARIOTAS	_		
		Usa apropiadamente		
	a) Microscopia.	los medios		
	Identifica las	microbiológicos y		
	estructuras celulares	sistemas de prueba en la interpretación del		
	de los principales microorganismos	comportamiento		
	procariotas de	microbiano.		
	importancia en			
	alimentos.	Explica las		
		interacciones de los		
	b) Microorganismos	microorganismos con el		
	procariotas de	humano y el medio		
	importancia en alimentos	ambiente.		
	anmentos	Conoce las causas y		
	Conoce la	síntomas de las		
	Morfología,	principales		
	características	enfermedades de		
	fisiológicas y	origen alimentario		
	clasificación de			
	bacterias			
	Estudia las bacterias			
	de importancia			
	industrial y			
	enfermedades de			
	origen bacteriano			
B1.2 Propone la	Objeto de Estudio 3	NIVEL 2	Análisis y	Exposición
solución de	ELIEVITEO DE	COMPRENDER	discusión en	
problemas con	III. FUENTES DE CONTAMINACIÓN	Establece el efecto de	grupos	Casos de estudio de diferentes
una base interdisciplinar	EN ALIMENTOS	las principales fuentes		fuentes de
(científica,	LIA / (LIIVILIA I OO	de contaminación en	Exposición por	contaminación en
humanística y	a) Contaminación en	alimentos	estudiante	alimentos
tecnológica	alimentos		Presentación oral	
DB1.4. Relaciona		Asocia las principales	al grupo del tema	
la teoría con los		fuentes de	relevante de	
procedimientos		contaminación en	estudio.	Reporte escrito de
básicos de				laboratorio con los

laboratorio, del trabajo analítico	Estudia los conceptos, tipos y	alimentos de origen vegetal y animal	Apoyo de tablas, diagramas, fotos	resultados obtenidos.
considerando las normas de seguridad vigentes en el uso correcto de	clasificación referentes a la contaminación en alimentos	Revisa casos de estudio para identificar los peligros asociados a la contaminación de	y Videos en presentaciones orales frente a grupo.	Evaluación escrita, oral o práctica.
reactivos y equipo de laboratorio. E1.1. Obtiene muestras de	b) Fuentes de contaminación en alimentos	alimentos	Enseñanza del uso de herramientas en línea para la	Identificación de peligros y control en la contaminación de alimentos
acuerdo con el tipo y método de obtención según	de contaminación en alimentos, como:		búsqueda de información estadística.	Presentación de
sus características físico-químicas, anatomo- fisiológicas y la técnica de	b.1 Frutas y verduras b.2 Aguas naturales y residuales b.3 Aire b.4 En manipulación y tratamiento		Lecturas adicionales (Artículos científicos, Normas	15 min por equipo. Debate grupal de la actividad para tener retroalimentación
análisis a realizar, para asegurar el control de calidad de la fase pre-analítica,	c) Casos de estudio en grupos alimenticios		Oficiales).  Presentación de guía de estudio como apoyo a la preparación de la	
apegado a la nor	casos de estudio de contaminación en alimentos y su control, mediante la identificación de PCC		evaluación. Visitas a plantas industriales.	
			Dispositivo de aprendizaje 1: Actividad integradora	
B1.2 Propone la solución de	Objeto de Estudio 4	NIVEL 1: CONOCER	Análisis y discusión en	Ensayo
problemas con una base interdisciplinar	IV. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	Relaciona los principios en los que se basa la conservación de	grupos	Identificación de los tratamientos térmicos en la
(científica, humanística y tecnológica	Estudia los principios básicos empleados en la conservación de	alimentos. Identifica los	Exposición por estudiante	conservación de alimentos
DB1.4. Relaciona la teoría con los procedimientos	alimentos 4.1 TEMPERATURA	procedimientos mas generales utilizados en el procesamiento de	Presentación oral al grupo del tema relevante de	Reporte escrito de laboratorio con los resultados
básicos de laboratorio, del trabajo analítico	Identifica los diferentes	alimentos  Aplica métodos	estudio.  Apoyo de tablas,	obtenidos.  Evaluación escrita,
considerando las normas de	tratamientos térmicos empleados en la	convencionales y no convencionales en la	diagramas, fotos	oral o práctica.
seguridad		conservación de los		Diagrama de flujo

vigentes en el uso correcto de	conservación de alimentos	alimentos, enfatizando el uso de aditivos.	Videos en presentaciones	
reactivos y	diimentos	or doe de danivos.	orales frente a	Identificación de
equipo de	4.2 MÉTODOS	Elabora productos	grupo.	peligros y control
laboratorio.	CONVENCIONALES	alimenticios y realiza su	9.4501	en la
E1.1. Obtiene	YNO	análisis microbiológico	Enseñanza del	contaminación de
muestras de	CONVENCIONALES	en base a NOM	uso de	alimentos, así
acuerdo con el			herramientas	como el empleo
tipo y método de	Identifica y conoce los		en línea para la	de técnicas de
obtención según	principales métodos		búsqueda de	observación
sus	convencionales y no		Información	
características	convencionales		estadística.	Presentación de
físico-químicas,	empleados en la			15 min por equipo.
anatomo-	conservación de		Lecturas	Debate grupal de
fisiológicas y la	alimentos		adicionales	la actividad para
técnica de			(Artículos	tener
análisis a			científicos,	retroalimentación
realizar, para			Normas	
asegurar el			Oficiales).	
control de calidad de la fase			Presentación de	
pre-analítica,			guía de estudio	
apegado a la nor			como apoyo a la	
apegado a la fioi			preparación de la	
			evaluación.	
			o raidaoioi ii	
			Visitas a plantas	
			industriales.	
			Dispositivo de	
			aprendizaje 2:	
			Actividad	
			integradora	
B1.2 Propone la	Objeto de Estudio 5	NIVEL 1: CONOCER	Análisis y	Ensayo
solución de	,		discusión en	
problemas con	V. ALTERACIÓN DE	Identifica los	grupos	Identificación de
<mark>una base</mark>	ALIMENTOS	principales grupos de		los factores
interdisciplinar		microorganismos		causantes de la
(científica,	5.1 ALTERACIÓN DE	presentes en los	Exposición por	alteración en
humanística y	ALIMENTOS EN	alimentos y su efecto	estudiante	alimentos
tecnológica	GRUPOS	en la alteración	Dunnanta si in anal	Damanta accuita da
DB1.4. Relaciona	ALIMENTICIOS		Presentación oral	Reporte escrito de
la teoría con los	Estudia la alteración		al grupo del tema	laboratorio con los
procedimientos básicos de	de alimentos en		relevante de estudio.	resultados obtenidos.
laboratorio, del	grupos alimenticios		coludio.	บมเซาแนบจ.
trabajo analítico	(cereales, frutas y		Apoyo de tablas,	Evaluación escrita,
considerando las	hortalizas, cárnicos,		diagramas, fotos	oral o práctica.
normas de	lácteos, productos		y	orar o praotioa.
seguridad	marinos, huevo,		Videos en	Exposición
vigentes en el	alimentos		presentaciones	r
uso correcto de	azucarados) y		orales frente a	
reactivos y	derivados.		grupo.	

equipo de	_ ~	Casos de estudio
laboratorio.	Enseñanza del	en diferentes
E1.1. Obtiene	uso de	grupos
muestras de	herramientas	alimenticios
acuerdo con el	en línea para la	
tipo y método de	búsqueda de	
obtención según	información	
sus	estadística.	
características		
físico-químicas,	Lecturas	
anatomo-	adicionales	
fisiológicas y la	(Artículos	
técnica de	científicos,	
análisis a	Normas	
realizar, para	Oficiales).	
asegurar el	,	
control de	Presentación de	
calidad de la fase	guía de estudio	
pre-analítica,	como apoyo a la	
apegado a la nor	preparación de la	
	evaluación.	

### **LABORATORIO**

PRÁCTICA	DOMINIO PROCEDIMENTAL	OBJETIVO DE LA PRÁCTICA	TIPO DE PRÁCTICA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
Procedimientos     básicos en el     laboratorio de     Microbiología de     Alimentos	Acatar las medidas de seguridad tendientes a prevenir y disminuir riesgos de trabajo	Conocer los aspectos relevantes del manejo en laboratorio de microbiología de alimentos	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
2. Determinación y cuantificación de Mohos y Levaduras	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Llevar a cabo la toma de muestras alimenticias para evaluación microbiológica en base a la NOM-109- SSA1-1994. Identificar, evaluar y cuantificar la presencia de mohos y levaduras en alimentos en base a NOM 111-SSA1-1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
3. Cuenta de bacterias aerobias en placa	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Identificar, Evaluar y cuantificar la presencia de bacterias aerobia en alimentos en base a la NOM 092-SSA1- 1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital

4. Cuenta de microorganismos coliformes totales en placa	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Identificar, Evaluar y cuantificar la presencia de bacterias coliformes en alimentos en base a la NOM 113-SSA1- 1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
5. Determinación de bacteria coliformes por la técnica del número más probable (NMP)	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Identificar, Evaluar y cuantificar la presencia de bacterias aerobia en alimentos en base a la NOM 112-SSA1- 1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
6. Determinación de <i>E.coli</i>	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Identificar, Evaluar y cuantificar la presencia de <i>E.coli</i> en alimentos en base a la NOM 210-SSA1- 1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
7. Determinación de Pseudomona aeruginosa	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Identificar, Evaluar y cuantificar la presencia de P.aureuginosa en alimentos en base a la NOM- 201-SSA1- 1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
8. Determinación de S. aureus	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Identificar, Evaluar y cuantificar la presencia de S.aureus en alimentos en base a la NOM 115-SSA1- 1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
9. Determinación de <i>Shigella</i>	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Identificar, Evaluar y cuantificar la presencia de Shigella en alimentos base a la NOM 114-SSA1- 1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
10. Determinación de <i>Salmonella</i>	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Identificar, Evaluar y cuantificar la presencia de Salmonella en alimentos en base a la NOM 114-SSA1- 1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital
11. Inspección Sanitaria de una Planta Alimentaria	Utilizan adecuadamente normas oficiales mexicanas en el ámbito de correspondencia	Realizar una inspección sanitaria a establecimiento de alimentos en base a NOM 251-SSA1-1994	Tipo 4: Verificación	Documento o archivo digital

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
*Libros:  -Doyle. M.P. 2019. Microbiología de Alimentos. Fundamentos y Fronteras. ASM Press, EUA.  - Erkmen, O., & Bozoglu, T. F. 2016. Food Microbiology: Principles Into Practice, 2 Volume Set. John Wiley & Sons.  -Frazier, W.C. 2003. Microbiología de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza, EspañaJay, J.M. 2003. Microbiología Moderna de los Alimentos. Van Nostrand. New York, N.Y.  -Madigan, M; Martinko, J.; Parker, J. (2003). Brock's, Biology of Microorganisms 10th Edition.	<ul> <li>Estrategias de evaluación: En la parte teórica se evaluará al estudiante con exámenes parciales y trabajos de revisión de artículos científicos, exposición de los temas revisados y tareas.</li> <li>En la parte práctica se evaluará al estudiante mediante entrega y revisión de reportes de laboratorio, y trabajos asignados.</li> <li>Instrumentos: Rúbricas, exámenes escritos, tareas, proyectos y reportes de laboratorio.</li> <li>Ponderación: Teoría: 50% Práctica 50%</li> </ul>
Prentice Hall, USA.  -Yousef, Ahmed E. 2006. Microbiología de los Alimentos: Manual del Laboratorio. Ed Acribia. Zaragoza, España.  *No se encontraron ediciones más recientes  Revistas científicas: Journal of Food Science  Páginas web: American Society for Microbiology (www.asm.org)	REPORTE DE LABORATORIO  El reporte de laboratorio será presentado en formato siguiente: portada, introducción, objetivos, metodología, resultados, discusión (individual), conclusiones, referencias y anexos.  INTEGRACIÓN DE LA CALIFICACIÓN Objeto de estudio 1 y 2  a) Teoría Asistencia (10%) Participación (10%) 50% Parcial 1 Tareas (20%) Exámen (60%) b) Práctica Asistencia (20%)
Britania (www.britania.com)  Catálogo de la Legislación Mexicana http://www.ordenjuridico.gob.mx/  COFEPRIS (http://www.gob.mx/cofepris)	Participación (10%) 50% Parcial 1 Reportes (40%) Trabajos (30%)  Objeto de estudio 3, 4 y 5 a) Teoría Asistencia (10%) Participación (10%) 50% Parcial 2
Secretaria de salud (www.ssa.gob.mx)  Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería (www.smbb.com.mx)  NOTA: Las fuentes de información son las más recientes y son fundamentales para revisar los contenidos de la materia.	Tareas (20%) Exámen (60%) b) <b>Práctica</b> Asistencia (20%) Participación (10%) Some parcial 2 Reportes (40%) Dispositivo de aprendizaje 1 y 2 (30%)  Promedio de parciales 1 y 2 (Teoría y práctica)
	Ponderación final: 50% Teoría y 50% Práctica

**TOTAL** □ **100%** 

## CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO

Objetes de Estudio	Sen	Semanas														
Objetos de Estudio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS																
II. MICROORGANISMO S EUCARIOTAS Y PROCARIOTAS DE IMPORTANTES EN ALIMENTOS																
III. FUENTES DE CONTAMINACIÓN EN ALIMENTOS																
IV. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS																
V. ALTERACIÓN DE ALIMENTOS																