



# PROGRAMA DE ESTUDIOS

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS I  
TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS**

---

CUARTO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





*Análisis Microbiológico de los Alimentos I, Tecnólogo como Químico en Alimentos. Cuarto Semestre*, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO  
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA  
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA  
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ  
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2024.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO  
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara,  
Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



# ÍNDICE

**06**

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**07**

II. UBICACIÓN DE LA UAC

**09**

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

**11**

IV. DESARROLLO DE LA UAC

**16**

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y  
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

# PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

La Microbiología de alimentos es una subdisciplina de la Microbiología que se enfoca en la detección, cuantificación y estudio de los microorganismos que habitan, producen o contaminan los alimentos. Su principal objetivo es minimizar las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) mediante la evaluación y control microbiológico de los mismos.

La Unidad de Aprendizaje Curricular de Análisis Microbiológico de los Alimentos I proporciona a las y los estudiantes herramientas teóricas y prácticas para aplicar métodos de análisis microbiológico en productos alimenticios, permitiéndoles interpretar los resultados obtenidos. Esto incluye la evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos, la identificación de microorganismos responsables de su deterioro y la determinación de posibles fuentes de contaminación a lo largo de los procesos de elaboración. Esta formación es fundamental para garantizar la seguridad y calidad en la industria alimentaria.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**CARRERA:** TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

---

Modalidad:  
Presencial

UAC:  
Análisis microbiológico  
de los alimentos I

Clave:  
233bMCLQA0403

---

Semestre:  
Cuarto

Academia:  
Alimentos

Línea de Formación:  
Microbiológica

---

Créditos:  
12.60

Horas Semestre:  
126

Horas Semanales:  
7

---

Horas Teoría:  
3

Horas Práctica:  
4

---

Fecha de elaboración:  
Diciembre 2024

Fecha de última actualización:  
-----

---

## II. UBICACIÓN DE LA UAC

### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignatura vinculada / Cuarto semestre

CURRÍCULUM  
FUNDAMENTAL

**Reacciones  
químicas  
conservación de  
la materia en la  
formación de  
nuevas  
sustancias**

En la preparación de soluciones empleando reactivos químicos y en el conocimiento de que las reacciones químicas provocan cambios en propiedades físicas y químicas que pueden ser identificadas.



## II. UBICACIÓN DE LA UAC

### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Asignatura previa / Tercer semestre

Los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos en Microbiología general serán aplicados para la evaluación microbiológica de los alimentos implementando técnicas de esterilización, preparación de medios, periodos de incubación y manejo de material e instrumentos de laboratorio de microbiología.

**Microbiología general**

CURRÍCULUM LABORAL

Asignatura posterior / Quinto semestre

**Análisis microbiológico de los Alimentos II**

Los conocimientos y habilidades adquiridas en la asignatura de Análisis microbiológico de los alimentos I se aplicarán de forma sucesiva para evaluar el aspecto microbiológico de los procesos de elaboración de alimentos y bebidas, materias primas y productos finales.



### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

#### 1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Aplica métodos de análisis microbiológicos en productos alimenticios para conocer la calidad microbiológica de los alimentos, e identificar posibles fuentes de contaminación en el proceso de elaboración de alimentos, y detección oportuna de posibles agentes microbianos patógenos y deterioradores de alimentos que puedan genera impacto en la salud pública.

#### 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Aplica procedimientos y metodología establecida en la normatividad vigente para la obtención y preparación de muestras, determinación de microorganismos, recuento y reporte de microrganismos para conocer la calidad microbiológica de los alimentos y reconoce las aplicaciones y alcance de la microbiología de los alimentos y su relación en la salud pública.

### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

Reporte técnico del análisis de microorganismos indicadores de calidad en productos alimenticios.

#### Descripción del Producto Integrador

Seleccionar un alimento de consumo humano de interés e investigar la historia del alimento, características, etc., y criterios microbiológicos en base a la normatividad mexicana vigente (PP1).

Elegir un microorganismo indicador a analizar en el alimento en base a la calidad microbiológica justificando la utilidad de esta determinación microbiológica en el alimento, describiendo mediante diagramas de flujo el procedimiento del método de análisis microbiológico a realizar (PP2).

Ejecutar la determinación del microorganismo indicador en el alimento, registrar e interpretar los resultados obtenidos (PP3).

El producto integrador deberá contener:

- Portada.
- Introducción: Historia del alimento, características, etc.
- Criterios microbiológicos del alimento en base a la normatividad vigente.
- Procedimiento para la toma, manejo y transporte de muestra.
- Procedimiento para la preparación y dilución de la muestra.
- Microorganismo indicador a determinar: Características e importancia de su análisis en el alimento.
- Diagrama de flujo del procedimiento del método para la determinación del microorganismo indicador.
- Resultados (cuadros, imágenes...).
- Análisis de datos, interpretación, conclusiones y observaciones (cuadros, imágenes, gráficas ...).
- Bibliografía.

#### Formato de Entrega

Reporte impreso del análisis de microorganismos indicadores de calidad en productos alimenticios.



# IV. DESARROLLO DE LA UAC

## UNIDAD 1. MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Reconoce los microorganismos presentes en alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Función de los microorganismos en los alimentos: productores, deterioradores y patógenos.</li> <li>● Tipos y características de los microorganismos predominantes en alimentos: bacterias, hongos, algas, virus, parásitos y priones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICCAD.</li> <li>● Diapositivas.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Recursos varios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Organizador gráfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lista de cotejo para organizador gráfico de los tipos y características de los microorganismos.</li> </ul>
<p>Distingue características de crecimiento microbiano en alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los alimentos como sustratos de microorganismos.</li> <li>● Factores que afectan el crecimiento microbiano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICCAD.</li> <li>● Diapositivas.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Recursos varios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Exposición de factores que afectan el crecimiento microbiano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guía de observación y rúbrica para práctica.</li> <li>● Lista de cotejo para organizador gráfico de métodos tradicionales y microscopios para la evaluación de la calidad microbiológica.</li> <li>● Prueba escrita.</li> </ul>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Aplica métodos para la evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Calidad microbiológica de los alimentos.</li> <li>● Métodos tradicionales y microscopios para la evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Diapositivas.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Recursos varios.</li> <li>● Material y equipo de laboratorio de microbiología. Guía práctica de análisis microbiológico de alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reporte de práctica de calidad microbiológica: Reductasas en leche.</li> <li>● Organizador gráfico de métodos tradicionales y microscopios para la evaluación de la calidad microbiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guía de observación y rúbrica para práctica.</li> <li>● Lista de cotejo para organizador gráfico de métodos tradicionales y microscopios para la evaluación de la calidad microbiológica.</li> <li>● Prueba escrita.</li> </ul>
<p>PPI. Guía práctica con reporte de prácticas y primera parte del producto integrador.</p>				

## UNIDAD 2. DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS EN ALIMENTOS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Describe los procedimientos para la obtención y preparación de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Muestreo de alimentos, agua y superficies.</li> <li>● Transporte, manejo, mantenimiento y desecho de muestras en el laboratorio.</li> <li>● Preparación y dilución de muestras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Diapositivas.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Recursos varios.</li> <li>● Guía práctica de análisis microbiológico de alimentos I.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reporte de práctica de muestreo, preparación y dilución de muestras de alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rúbrica para práctica.</li> </ul>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
----------	------------	----------	-----------	-----------------------------------------

<p>Revisa los métodos de análisis microbiológicos en alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Criterio microbiológico.</li> <li>● Métodos microbiológicos aprobados, alternativos o de referencia.</li> <li>● Reporte de resultados de microorganismos en muestras de alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Diapositivas.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Recursos varios.</li> <li>● Guía práctica de análisis microbiológico de alimentos I.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Infografía de los métodos microbiológicos aplicados en alimentos.</li> <li>● Análisis de casos en el reporte de resultados microbiológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lista de cotejo para infografía de los métodos microbiológicos aplicados en alimentos y análisis de casos en el reporte de resultados microbiológicos.</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Emplea los indicadores microbiológicos para la evaluación de la inocuidad y calidad alimentaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microorganismos indicadores de la calidad sanitaria de agua y alimentos, y condiciones del procesamiento de alimentos.</li> <li>● Fundamento, método de análisis y determinación microbiológica: Bacterias aerobias y coliformes totales.</li> <li>● Microorganismos indicadores de contaminación fecal y condiciones higiénicas inadecuadas en el procesamiento de alimentos.</li> <li>● Fundamento, método de análisis y determinación microbiológica: coliformes fecales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Guía didáctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reporte de práctica sobre la determinación de bacterias aerobias en placa en muestras de alimentos.</li> <li>● Reporte de práctica sobre la determinación de microorganismos coliformes totales en placa en muestras de alimentos</li> <li>● Reporte de práctica sobre la determinación de organismos coliformes totales por NMP en bebidas y concentrados de bebidas.</li> <li>● Reporte de práctica sobre la determinación de coliformes fecales por NMP en agua y alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guía de observación y rubrica para prácticas.</li> <li>● Prueba escrita.</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PP2. Guía práctica con reporte de prácticas y segunda parte del producto integrador.**

## UNIDAD 3. CONTAMINACIÓN Y DETERIORO DE ALIMENTOS POR MICROORGANISMOS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Asocia los microorganismos patógenos como causantes de enfermedades transmitidas por alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principales microorganismos patógenos en los alimentos.</li> <li>● Fundamento, método de análisis y determinación microbiológica: E. coli.</li> <li>● Enfermedades microbianas transmitidas por alimentos (ETAs).</li> <li>● Toxinas bacterianas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Diapositivas.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Recursos varios.</li> <li>● Material y equipo de laboratorio de microbiología. Guía práctica de análisis microbiológico de alimentos I.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reporte de práctica de la determinación de E. coli en agua y alimentos.</li> <li>● Organizador gráfico de microorganismos patógenos, toxinas bacterias y micotoxinas causantes de ETAs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guía de observación y rúbrica para práctica.</li> <li>● Lista de cotejo para organizador gráfico de microorganismos patógenos, toxinas bacterias y micotoxinas causantes de ETAs.</li> </ul>
<p>Identifica el proceso de la contaminación de los alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fuentes de contaminación.</li> <li>● Mecanismos de contaminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Diapositivas.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Recursos varios.</li> <li>● Material y equipo de laboratorio de microbiología. Guía práctica de análisis microbiológico de alimentos I.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reporte de práctica de campo: Identificación de fuentes y mecanismos de contaminación en la preparación de alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rúbrica para reporte de práctica de campo: Identificación de fuentes y mecanismos de contaminación en la preparación de alimentos.</li> </ul>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Reconoce los microorganismos como causantes del deterioro de alimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principales microorganismos causantes del deterioro de alimentos.</li> <li>● Fundamento, método de análisis y determinación microbiológica: hongos y levaduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Diapositivas.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Recursos varios.</li> <li>● Material y equipo de laboratorio de microbiología. Guía práctica de análisis microbiológico de alimentos I.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reporte de práctica: Determinación de hongos y levaduras en alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guía de observación y rúbrica para práctica.</li> <li>● Prueba escrita.</li> </ul>

PF. Guía práctica con reporte de prácticas y reporte final del producto integrador.



# V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

## Recursos Básicos

- Adams, M.; Moss, M. (2008). *Food Microbiology* (3rd ed.). Guildford, UK The Royal Society of Chemistry.
- Aguilar, C. (2018). *Fundamentos teóricos y prácticos de Microbiología de Alimentos*. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA. <http://www.investigacionyposgrado.uadec.mx/libros/2018/2018FundamentosdeMicrobiologiadeAlimentos.pdf>
- Bibek, R. (2005). *Fundamental Food Microbiology* (3rd ed.). CRC Press.
- Doyle, M.; Diez-Gonzalez, F., & Hill, C. (2019). *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers* (5th ed.). Washinton, DC, American Society for Microbiology.
- FOODSAFE Program Working Group (2022). *Introduction to Food Microbiology*. British Columbia FOODSAFE Secretariat.
- James, J.; et al. (2005) *Modern Food Microbiology*. 7 th ed., Unites States of America, Springer.
- Senan, S.; Shilpa, M. (s. f.). *Food and Industrial Microbiology*. ICAR. <https://www.agrimoon.com/wp-content/uploads/FOOD-AND-INDUSTRIAL-MICROBIOLOGY.pdf>

## Recursos Complementarios

- Prado, A.; Rodríguez, G.; Figueroa, I.; Shirai, K. (2013). *Manual de prácticas de laboratorio: Microbiología de los Alimentos*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Frazier, W.C.; Westhoff, D. C. (1993). *Microbiología de los alimentos* (4a ed.). ACRIBIA.

## Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023)
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

# AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

José Rafael Martínez Palomar

Sonia Morales Riberth

Viviana Fabián Hernández

## **Equipo Técnico Pedagógico**

Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



**Análisis Microbiológico de los Alimentos I**  
Programa de estudios  
Tecnólogo como Químico en Alimentos  
Cuarto Semestre



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

