



PROGRAMA DE ESTUDIOS

MICROBIOLOGÍA EN PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN PROCESOS Y
BIOTECNOLOGÍA

SEXTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Microbiología en Procesos Biotecnológicos. Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología. Sexto 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

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO
Director Académico del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Segunda edición, 2025.

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 ASIGNATURA

09

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

11

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

15

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 unidad de aprendizaje de “Microbiología en procesos biotecnológicos” tiene como objetivo desarrollar habilidades prácticas en el aislamiento y cultivo de microorganismos con aplicaciones industriales con orientación biotecnológica.

Estudiar microbiología en procesos biotecnológicos, brinda las bases para el desarrollo de productos innovadores y sostenibles en diversas industrias, como alimentos, bebidas, biorremediación, biocombustibles y productos farmacéuticos donde intervienen microorganismos. Estos conocimientos son fundamentales para optimizar y mejorar la eficiencia de los procesos biotecnológicos, lo que a su vez impulsa el desarrollo de nuevas tecnologías y productos.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN PROCESOS Y BIOTECNOLOGÍA.

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Microbiología en
procesos biotecnológicos

Clave:

Semestre:
Sexto

Academia:
Procesos químicos y
biotecnología

Línea de Formación:
Biotecnología

Créditos:
10.80

Horas Semestre:
108

Horas Semanales:
6

Horas Teoría:
2

Horas Práctica:
4

Fecha de elaboración:
Junio 2025

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

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 / Sexto semestre

**Ciencias
Naturales,
Experimentales y
Tecnología**

Los conocimientos adquiridos en "Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología", permiten a los estudiantes asociar la relación entre las diversas estructuras de los organismos vivos y la evolución biológica de ellos que ha permitido adaptar su metabolismo para la producción de compuestos químicos de interés industrial.

Asignatura previa / Quinto semestre

Identifica cómo se relacionan las biomoléculas en el metabolismo de los microorganismos usados en procesos biotecnológicos.

Biomoléculas

Asignatura posterior / Séptimo semestre

**Diseño de procesos
biotecnológicos**

Identificación de los principales factores a controlar para el diseño de procesos biotecnológicos donde intervengan microorganismos.

CURRÍCULUM
LABORAL

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Describe adecuadamente los principales conceptos de identificación de género y especie, mutación, recombinación, regulación y metabolismo de cepas microbiológicas que son utilizadas en los procesos biotecnológicos para la obtención de productos de interés industrial a través de procesos fermentativos.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

- Identifica los tipos de mutaciones y los diferentes mecanismos para la modificación y reparación genética utilizados en organismos vivos como parte de su evolución.
- Evalúa el uso de diferentes compuestos químicos usados como fuente de carbono y nitrógeno indispensables en el metabolismo de los seres vivos para la obtención de productos de interés industrial.
- Analiza los procesos fermentativos desde el punto de vista microbiológicos para la identificación de las variables de proceso y su impacto en la obtención de productos biotecnológicos de interés industrial.
- Reconoce la importancia del uso de microorganismos en el campo de la biorremediación para ofrecer soluciones a los problemas de contaminación actuales en suelo y agua, para cumplir con los estándares establecidos por la normatividad vigente.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias.

3.1 Descripción del Producto Integrador

Compilado de las actividades más significativas en el proceso como, cuadros comparativos, mapas conceptuales, reportes de prácticas de laboratorio, investigaciones bibliográficas y lecturas de artículos científicos.

3.2 Formato de Entrega

- Carpeta digital y documentos en PDF.



IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. DESARROLLO DE CEPAS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica el concepto de mutación, su clasificación y los mecanismos de reparación del ADN.	-Definición de mutación y los diferentes tipos de mutaciones. -Mecanismos de reparación del ADN.			
Describe que es la recombinación genética de los organismos.	- Recombinación genética en bacterias.			-Rúbrica para cuestionario. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación.
Define el proceso de regulación de la actividad enzimática para la producción e inhibición de metabolitos primarios y secundarios.	- Regulación de la actividad enzimática. - Regulación y producción de metabolitos primarios y secundarios.	-Material audiovisual. -Cuestionario escrito. -Presentaciones.	-Cuestionario. -Investigación escrita. -Cuestionario y reporte digital de práctica de extracción de ADN.	-Rúbrica para el reporte de laboratorio referente a la práctica de extracción del ADN. -Prueba escrita sobre el desarrollo de cepas por medio de mecanismos naturales y/o modificaciones genéticas en laboratorio.
Identifica las principales herramientas y tecnologías para la edición genética.	- Métodos de tecnología genética. - Clonación y expresión de microorganismos.			
Analiza el uso de cepas microbiológicas modificadas genéticamente para la obtención de metabolitos secundarios.	- Optimización de cepas. - Metabolitos secundarios modificados. - Productos del ADN recombinante.			

PP1: Portafolio electrónico de evidencias del primer parcial.

UNIDAD 2. SUSTRATOS PARA LA FERMENTACIÓN INDUSTRIAL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica la clasificación de los microorganismos, de acuerdo con la fuente de carbono que utiliza en su metabolismo.	- Biomoléculas usadas como fuente de carbono y otros compuestos químicos.	-Material audiovisual. -Cuestionario escrito. -Presentaciones.	- Cuestionario. - Investigación escrita sobre los tipos de fermentación. - Reporte digital de práctica de fermentación alcohólica espontánea e inoculada.	- Rúbrica para cuestionario. - Rúbrica para el reporte escrito de investigación. - Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio referente a la fermentación alcohólica. - Prueba escrita sobre la importancia de la fuente de carbono y nitrógeno en el metabolismo microbiano de las diferentes fermentaciones.
Identifica la clasificación de los organismos de acuerdo con la fuente de nitrógeno que utiliza en su metabolismo.	- Compuestos orgánicos usados como fuente de nitrógeno.			



UNIDAD 3. SUSTRATOS PARA LA FERMENTACIÓN INDUSTRIAL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Reconoce la morfología de las levaduras y sus condiciones nutricionales y de cultivo.	- Género Saccharomyces, Pichia, Hansenula, Cándida, Torulopsis, Rhodotorula.	-Material audiovisual. -Cuestionario escrito. -Presentaciones.	- Cuestionario. - Reporte digital de práctica de laboratorio referente al aislamiento y morfología de levaduras y bacterias relacionadas en procesos fermentativos. - Investigación escrita, referente al aislamiento y morfología de bacterias de interés industrial.	- Rúbrica para cuestionario. - Rúbrica para el reporte escrito de investigación. - Rúbrica para la práctica de laboratorio sobre morfología de microorganismos que intervienen en procesos fermentativos. - Prueba escrita sobre los mecanismos de aislamiento y morfología de microorganismos que intervienen en procesos industriales.
Identifica la morfología de los hongos y sus condiciones nutricionales y de cultivo.	- Aspergillus, penicillium, fusarium, rhizopus, Trichoderma, mucor.			
Reconoce la morfología de las bacterias lácticas y sus condiciones nutricionales y de cultivo.	- Género lactococcus, lactobacillus, streptococcus, leuconostoc, Propionibacterium			
Identifica la morfología de las bifidobacterias y sus condiciones nutricionales y de cultivo.	- Bifidobacterium bifidum.			
Reconoce la morfología de las corinebacterias y sus condiciones nutricionales y de cultivo.	- Género corynebacterium, glutamicum.			
Identifica la morfología de los actinomicetos y sus condiciones nutricionales y de cultivo.	- Familia actinomicetos y género streptomyces.			
Reconoce la morfología de las bacterias Clostridium y sus condiciones nutricionales y de cultivo.	- Género clostridium, c. acetobutylicum.			

PP2: Portafolio electrónico de evidencias del segundo parcial.

UNIDAD 4. TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Identifica a los microorganismos usados en tratamiento de aguas residuales y sus condiciones de operación.	- Bacterias, hongos y protozoarios utilizados en el tratamiento biológico de las aguas residuales	-Material audiovisual. -Cuestionario escrito. -Presentaciones.	- Cuestionario. - Investigación escrita sobre tratamientos biológicos para aguas residuales y biorremediación de suelos. - Reporte digital de práctica de laboratorio sobre el aislamiento de microorganismos saprófitos para el tratamiento de residuos.	- Rúbrica para cuestionario. - Rúbrica para el reporte escrito de investigación sobre tratamientos biológicos de aguas residuales y biorremediación de suelos. - Rúbrica para la práctica de laboratorio sobre el aislamiento de microorganismos saprófitos para el tratamiento de residuos. - Prueba escrita sobre los mecanismos de aislamiento y uso de microorganismos en el tratamiento de residuos.
Reconoce el uso de microorganismos para el proceso de biorremediación de suelos y los tipos de contaminantes que pueden metabolizar.	- Bacterias, actinomicetos, hongos, algas, protozoos, nemátodos.			

PP3: Portafolio electrónico de evidencias del tercer parcial.

PF: Portafolio de evidencias.



V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA ASIGNATURA

Recursos Básicos

- ♦ García, G., & Ramírez, Q. (2009). *Biotecnología alimentaria*. México: Limusa.
- ♦ Leal, L. (2016). *Ecología microbiana*. Colombia: UNC.

Recursos Complementarios

- ♦ Crommelin, D. J. A. (2013). *Pharmaceutical biotechnology: Fundamentals and applications*. United Kingdom: Springer.
- ♦ Purohit, S.S. (2010). *Biotechnology: Fundamentals and applications*. United Kingdom Student Edition.

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/Ley_esBiblio/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
- 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:

Haydeé Dávila Soto.

Consuelo Ozevely Téllez Estrella.

Equipo Técnico Pedagógico

Miguel Ángel Romo Martínez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas .

Ciara Hurtado Arellano .

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

Janeth Poleth Álvarez Duarte.

Raquel Abigail Díaz Díaz.

Microbiología en procesos biotecnológicos
Programa de estudios
Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología
Sexto Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

