

PROGRAMA DE ESTUDIOS FERMENTACIONES Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

SEXTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Fermentaciones y Procesos Biotecnológicos. Programa de Estudios. Tecnólogo como Químico en Alimentos. 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

08

III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

10

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 asignatura de Fermentaciones y Procesos Biotecnológicos forma parte del plan de estudios del nivel Tecnólogo del CETI en 6to. semestre y tiene como propósito proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos relacionados con los procesos fermentativos y su aplicación en la biotecnología.

Se abordan los principios microbiológicos, bioquímicos y de ingeniería que permiten el aprovechamiento de microorganismos en la transformación de sustratos para la producción de compuestos de interés industrial, tales como alimentos, bebidas, antibióticos, enzimas, biomasa y biocombustibles. Asimismo, se estudia la operación de biorreactores, las condiciones de cultivo y la optimización de parámetros de proceso.

La asignatura busca que el estudiante desarrolle competencias en el análisis, diseño y control de procesos biotecnológicos, fomentando además una visión crítica respecto al impacto económico, social y ambiental de la biotecnología moderna.

La biotecnología está presente en muchos aspectos de nuestra vida: desde los alimentos que consumimos, hasta los medicamentos, bebidas y combustibles que utilizamos todos los días. En el corazón de esta disciplina se encuentra la fermentación, un proceso natural que el ser humano ha aprendido a dominar y escalar para beneficio de la sociedad.

En la asignatura de Fermentaciones y Procesos Biotecnológicos aprenderás cómo funcionan estos procesos, qué microorganismos los llevan a cabo, cómo se controlan en biorreactores y cómo se aplican en la industria para producir cerveza, pan, antibióticos, biocombustibles, enzimas y mucho más.

El objetivo de este curso es que comprendas los principios que hacen posible transformar algo tan simple como el azúcar en productos de gran valor, desarrollando habilidades prácticas y analíticas que te permitirán innovar en el campo de la biotecnología.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:
TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

Modalidad	Asignatura	Clave
-----------	------------	-------

Presencial	Fermentaciones y procesos biotecnológicos	
------------	---	--

Semestre	Academia	Línea de Formación
----------	----------	--------------------

Sexto	Alimentos	Procesos de Producción
-------	-----------	---------------------------

Créditos	Horas Semestre	Horas Semanales
----------	----------------	-----------------

12.6	126	7
------	-----	---

Horas Teoría	Horas Práctica
--------------	----------------

3	4
---	---

Fecha de elaboración	Fecha de última actualización
----------------------	-------------------------------

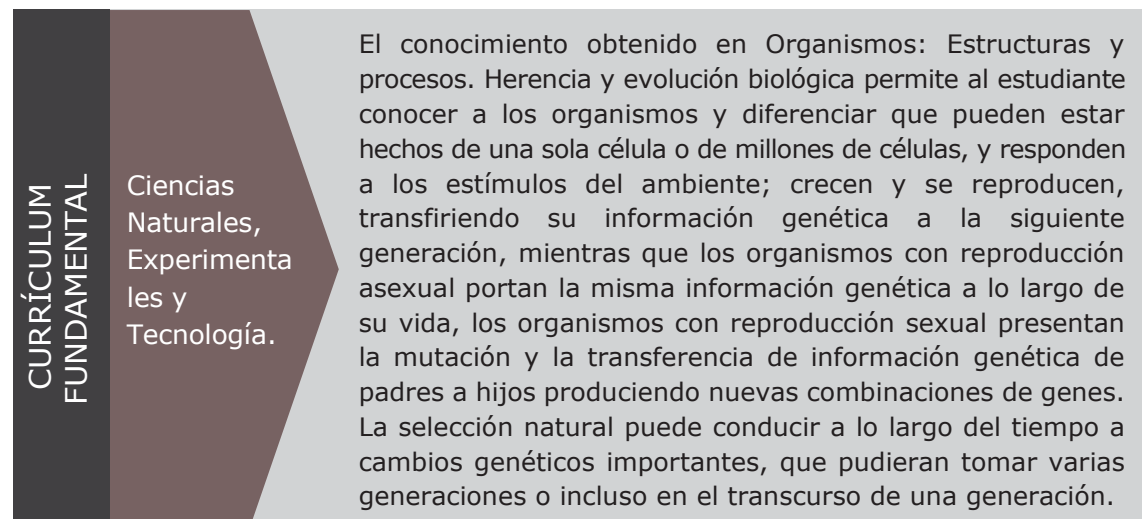
Septiembre 2025	-
-----------------	---

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

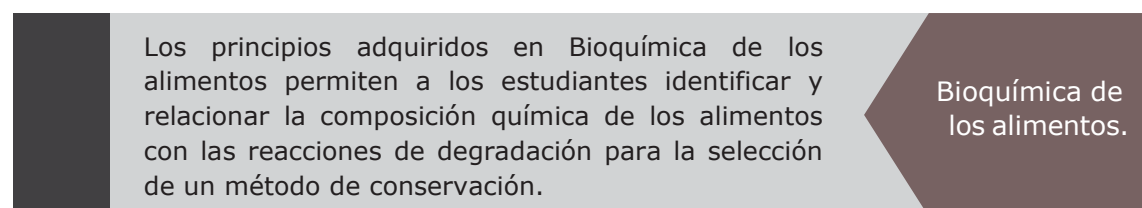
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a: Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS):

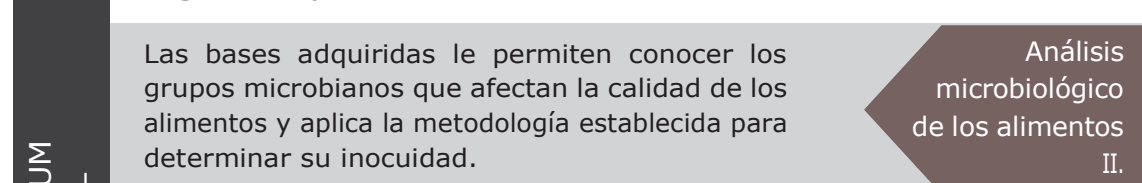
Asignaturas vinculadas / Sexto semestre



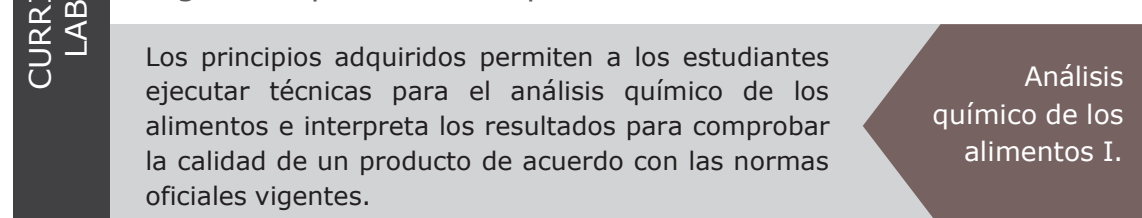
Asignatura previa / Quinto semestre



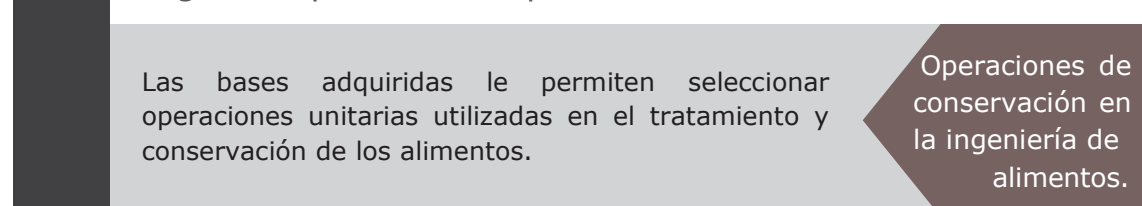
Asignatura previa / Quinto semestre



Asignatura posterior / Séptimo semestre



Asignatura posterior / Séptimo semestre



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conoce los fundamentos bioquímicos de los procesos fermentativos, así como los principales procesos microbianos para aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas de su entorno y de la industria alimentaria en general.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA ASIGNATURA

Identifica los aspectos históricos de las fermentaciones, los conceptos generales, así como los productos que son obtenidos por procesos microbianos, las etapas generales de todo proceso de fermentación, la importancia de las operaciones, tratamiento y parámetros de control del proceso fermentativo para su manejo con las bases bioquímicas aplicados a la industria de producción de alimentos.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Manual de prácticas.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Reportes de prácticas de laboratorio realizadas a lo largo del semestre.

3.2 Formato de entrega

Formato PDF

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. CONCEPTOS GENERALES; ETAPAS GENERALES DE LOS PROCESOS FERMENTATIVOS; MICROORGANISMOS DE USO INDUSTRIAL.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Define los conceptos generales de microbiología industrial, fermentaciones y la biotecnología.	- Conceptos generales, desarrollo histórico de las fermentaciones, la Microbiología, Industria y la Biotecnología y sus aplicaciones.	-Presentación power point. - Prácticas de laboratorio.	- Recopilación de los apuntes de la unidad de aprendizaje 1 de los conceptos generales.	- Examen escrito de la unidad de aprendizaje. - Revisión rúbrica de reportes de práctica.
Analiza las etapas generales de los procesos fermentativos para la selección de materias primas y microorganismos de uso industrial; logrando aislar y preparar inóculos, aplicados a la recuperación de productos y subproductos.	- Materias primas que puede utilizar para realizar el proceso de la fermentación.	-Presentación Power point -Prácticas de laboratorio.	-Reporte de Práctica de Laboratorio, correspondiente a la determinación de alcohol, grados brix y fermentación de vino.	- Examen escrito de la unidad de aprendizaje. - Revisión rúbrica de reportes de práctica.

**PP 1. Manual de prácticas donde el alumno reúne las practicas
No. 1 Determinación de alcohol, No. 2 Cuantificación grados brix y No. 3 Fermentación de vino, realizadas en el primer parcial.**

UNIDAD 2. MEJORA Y DESARROLLO DE CEPAS PARA USO INDUSTRIAL; CINÉTICA DEL CRECIMIENTO MICROBIANO; TECNOLOGÍA DE LAS FERMENTACIONES.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
-Distingue la cinética del crecimiento microbiano, la nutrición de los microorganismos, substratos y medios de cultivo, metabolismo primario y secundario, la regulación del metabolismo como precursores y reguladores del metabolismo, aplicadas a otras sustancias utilizadas para el control del proceso fermentativo.	- Mejora genética de las cepas de interés industria.	-Presentación Power point. -Prácticas de laboratorio.	-Recopilación de apuntes de clase de la unidad de aprendizaje 2 sobre el manejo y desarrollo de cepas de uso industrial.	-Examen escrito de la unidad de aprendizaje. - Revisión rúbrica de reportes de práctica.
-Investiga, selecciona y experimenta con el microorganismo que mejor se adapte a su proceso fermentativo; Aplicando la tecnología de las fermentaciones, fermentación en régimen discontinuo (on batch); discontinuo con alimentación (fed batch) y fermentación continua.	-Procedimientos para cepas, mutación, recombinación, ciclos para sexuales, ingeniería genética, vectores, proceso de clonación y técnicas asociadas. - Librerías genómicas.	-Presentación Power point. -Prácticas de laboratorio.	-Reporte de práctica de laboratorio	-Examen escrito de la unidad de aprendizaje 2. - Revisión rúbrica de reportes de práctica.

PP 2. Manual de prácticas donde el alumno reúne las prácticas de la No. 4 Recuperación de subproductos, No. 5 Fermentación alcohólica de tepache y No. 6 fermentación acética de vinagre, realizadas en el segundo parcial.

UNIDAD 3. FACTORES QUE AFECTEN AL RENDIMIENTO DE LAS FERMENTACIONES; DISEÑO DE FERMENTADORES; PROCESOS MICROBIANOS APLICADOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Emplea análisis físicos, químicos y microbiológicos para el control de la calidad, la detección de tóxicos, toxinas y microorganismos patógenos, para evaluar procesos germicidas, para evidenciar el manejo inadecuado de los productos, para detectar alteraciones incipientes, para el rastreo de fuentes de contaminación o para valorar la utilidad de un aditivo.	- Procesos microbianos utilizados en la industria de las fermentaciones y la biotecnología.	- Presentación Power point. -Prácticas de laboratorio.	-Recopilación de apuntes de clase de la unidad de aprendizaje 3 sobre los factores que afectan el rendimiento de las fermentaciones.	-Examen escrito de la unidad de aprendizaje 3. -Revisión rúbrica de reportes de práctica.
Describe las operaciones industriales para la obtención de los diferentes productos alimentarios y los parámetros que deben vigilarse y controlarse en cada etapa de los procesos fermentativos.	- Principios de la fermentación en el desarrollo de productos, Fermentados.	- Presentación Power point. -Prácticas de laboratorio.	-Reporte de práctica de laboratorio correspondiente a la fermentación de tesgüino, licor de café y bioetanol.	-Examen escrito de la unidad de aprendizaje 3. -Revisión rúbrica de reportes de práctica.

PPF. Manual de prácticas donde el alumno reúne las prácticas de la No. 7 Fermentación de tesgüino, No. 8 Licor de café y No. 9 Obtención de bioetanol, realizadas en el tercer parcial y en donde se incluya todas las prácticas realizadas durante el semestre.

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

Recursos Básicos

- Jagnow, G. y Wolfgang, D. (1991) Biotecnología. introducción con experimentos modelo. Acribia 233
- Kirk, R. y Othmer, D. (1962) Enciclopedia de tecnología química uthea 876 – 937
- Wulf, C. (1993) Biotecnología. manual de microbiología industrial Acribia 392

Recursos Complementarios

- Scriban, R.(1985) Biotecnología Manual Moderno 669
- Torres R. (1999) Flora intestinal, probióticos y salud. Gráfica Nueva102
- Brock, M., Martinco, J. y Doula, P. (2003) Biología de los microorganismos Pearson 1060

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
- 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:

Carlos Alberto Lozoya Sánchez

Sonia Morales Riberth

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



Fermentaciones y Procesos Biotecnológicos
Programa de Estudios
Tecnólogo como Químico en Alimentos
Sexto Semestre



Gobierno de
México

