



**PROGRAMA DE
ESTUDIOS**

**SÍNTESIS QUÍMICA
ORGÁNICA Y
BIOLÓGICA**

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN PROCESOS Y
BIOTECNOLOGÍA

QUINTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR







Síntesis Química Orgánica y Biológica. Programa de Estudios. Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología. Quinto 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 5^a sección, C. P. 44638,
Guadalajara, Jalisco.

Distribución gratuita.
Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

08

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

10

IV. DESARROLLO DE LA UAC

14

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.

En consonancia con la nueva propuesta curricular, la presente unidad de aprendizaje se construye alrededor de un proyecto integrador que orienta el perfil de egreso y hace explícitos los saberes, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en la síntesis, purificación y caracterización de moléculas orgánicas y biomoléculas. A lo largo del curso, se promueve el dominio de estrategias retrosintéticas, el uso de catalizadores verdes, la biocatálisis enzimática y la ingeniería de rutas metabólicas, enfatizando la seguridad, la ética y la sustentabilidad en cada etapa del proceso. Estas competencias se articulan con las unidades del área de Química Orgánica Avanzada y con el eje especializado en Procesos y Biotecnología, reflejándose en la capacidad de diseñar y optimizar rutas sintéticas que cumplan criterios de costo, rendimiento y respeto al medio ambiente.

El propósito central de la UAC es acercar a las y los estudiantes al quehacer profesional de la síntesis química contemporánea, familiarizándolo con técnicas modernas de laboratorio (desde el uso de reactores a escala banco y biorreactores, hasta métodos de purificación tanto físicos como químicos) y con herramientas de análisis estructural como la resonancia magnética nuclear y la espectrometría de masas. Estos saberes se aplicarán bajo un estricto apego a las buenas prácticas de laboratorio y a la normatividad vigente, favoreciendo la adquisición de competencias laborales que impactarán en unidades subsecuentes y, en última instancia, en el crecimiento personal y profesional del tecnólogo en Químico en Procesos y Biotecnología.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN PROCESOS
Y BIOTECNOLOGÍA.

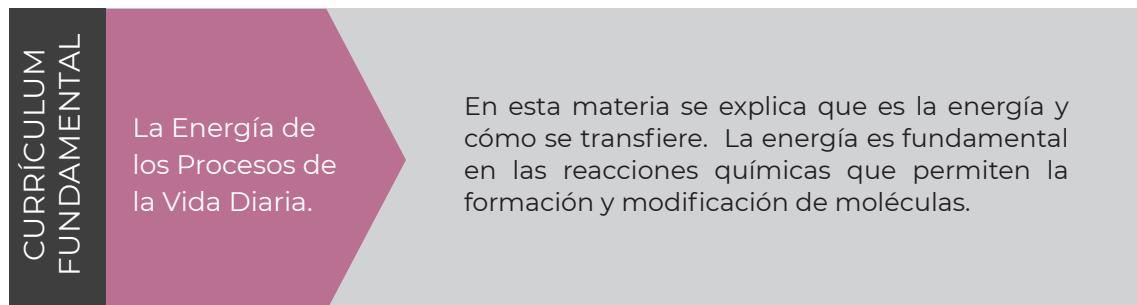
| Modalidad | UAC | Clave |
|----------------------|--|--------------------|
| Presencial | Síntesis Química Orgánica y Biológica | 233bMCLQP0501 |
| Semestre | Academia | Línea de Formación |
| Quinto | Procesos y Biotecnología | Biotecnología |
| Créditos | Horas Semestre | Horas Semanales |
| 10.8 | 108 | 6 |
| Horas Teoría | Horas Práctica | |
| 3 | 3 | |
| Fecha de elaboración | Fecha de última actualización | |
| Mayo 2024 | Febrero 2025 | |

II. UBICACIÓN DE LA UAC

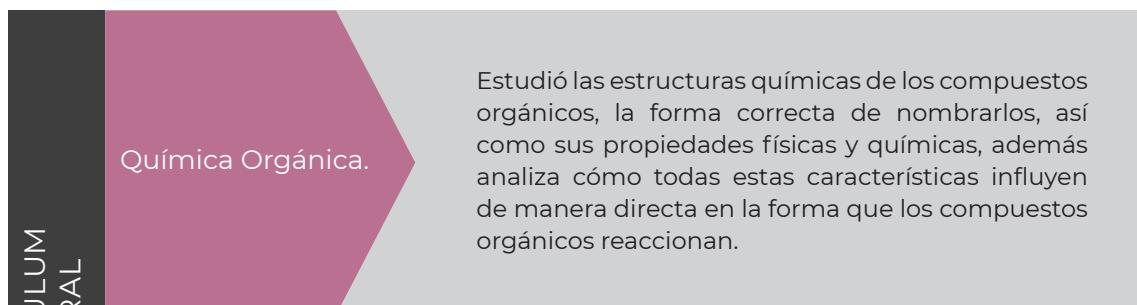
ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

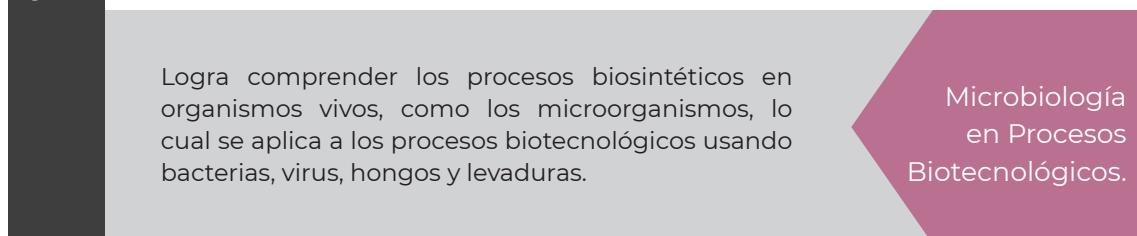
Asignaturas vinculadas / Quinto semestre



Asignatura previa / Cuarto semestre



Asignatura posterior / Sexto semestre



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

Analiza los mecanismos de reacción involucrados en síntesis orgánica y biológica para comprender sus aplicaciones e importancia dentro de procesos de producción en la industria, involucrando las rutas sintéticas y biosintéticas para la obtención de analitos de interés.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Diseña mecanismos de reacción de compuestos orgánicos para sintetizar productos químicos específicos, bajo condiciones controladas de laboratorio, con responsabilidad y disposición al trabajo colaborativo.
- Implementa métodos de separación e identificación de compuestos orgánicos utilizados en la industria bajo condiciones controladas de laboratorio, para purificar productos sintetizados y confirmar su identidad.
- Optimiza métodos de purificación e identificación de compuestos orgánicos para garantizar su pureza y confirmar su estructura química, utilizando técnicas instrumentales específicas en prácticas de laboratorio, con orden, precisión y respeto por las normas de seguridad.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Compilado de las actividades realizadas durante el parcial, tales como: investigaciones, ejercicios resueltos, organizadores gráficos, cuestionarios, compendio de mecanismos de reacción y reportes de prácticas.

3.2 Formato de entrega

Carpeta digital y documentos en PDF.

IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. MECANISMOS DE REACCIÓN PARA SÍNTESIS DE HIDROCARBUROS Y DE GRUPOS FUNCIONALES.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|--|--|---|--|--|
| Comprende los conceptos básicos de la síntesis orgánica. | -Mecanismos de reacción, adición, sustitución, eliminación y transposición. -Definición de isómero, enantiómero, diastereómero, actividad óptica y mezcla racémica. | Material audiovisual, videos, presentaciones de PowerPoint, libros. | -Ejercicios del tema. -Investigación documental del tema. -Reporte de práctica de laboratorio. -Compendio de mecanismos de reacciones. -Recopilador gráfico. -Prueba escrita. | Lista de cotejo para evaluar: -Ejercicios resueltos. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación. Lista de cotejo para evaluar: -Compendio de mecanismos de reacciones. -Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio. -Rúbrica para organizador gráfico. -Prueba escrita de la unidad de aprendizaje: Mecanismos de reacción para síntesis de hidrocarburos y de grupos funcionales. |
| Analiza los principales mecanismos de reacción de compuestos alifáticos. | Principales mecanismos de reacción que presentan hidrocarburos alifáticos (alcanos, alquenos, alquinos). | Material audiovisual, videos, presentaciones de PowerPoint, libros. | -Ejercicios del tema. -Investigación documental del tema. -Reporte de práctica de laboratorio. -Compendio de mecanismos de reacciones. -Recopilador gráfico. -Prueba escrita. | Lista de cotejo para evaluar: -Ejercicios resueltos. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación. Lista de cotejo para evaluar: -Compendio de mecanismos de reacciones. -Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio. -Rúbrica para organizador gráfico. -Prueba escrita de la unidad de aprendizaje: Mecanismos de reacción para síntesis de hidrocarburos y de grupos funcionales. |

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|---|--|---|--|--|
| Analiza los principales mecanismos de reacción de los diferentes grupos funcionales (alifáticos y aromáticos), en química orgánica. | Alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres, ésteres, amidas, aminas, ácidos carboxílicos y nitrilos halogenuros de alquilo. | Material audiovisual, videos, presentaciones de PowerPoint, libros. | -Ejercicios del tema. -Investigación documental del tema. -Reporte de práctica de laboratorio. -Compendio de mecanismos de reacciones. -Recopilador gráfico. -Prueba escrita. | Lista de cotejo para evaluar: -Ejercicios resueltos. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación. Lista de cotejo para evaluar: -Compendio de mecanismos de reacciones. -Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio. -Rúbrica para organizador gráfico. -Prueba escrita de la unidad de aprendizaje: Mecanismos de reacción para síntesis de hidrocarburos y de grupos funcionales. |

PP 1. Portafolio electrónico de evidencias del primer parcial.

UNIDAD 2. PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS PARA LA OBTENCIÓN DE COMPUESTOS QUÍMICOS.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|---|--|---|--|---|
| Analiza procesos bioquímicos para la obtención de compuestos orgánicos. | Rutas metabólicas para la obtención de compuestos orgánicos. | Material audiovisual, videos, presentaciones de PowerPoint, libros. | -Recopilador gráfico. -Investigación documental del tema. -Reporte de práctica de laboratorio. -Cuestionario. -Prueba escrita. | -Rúbrica para organizador gráfico. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación. -Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio. -Listas de cotejo para cuestionario. -Prueba escrita de la unidad de aprendizaje: Procesos biotecnológicos para la obtención de compuestos químicos. |

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|--|--|---|--|---|
| Aplica técnicas biotecnológicas para síntesis de alcoholes y ácidos orgánicos. | Fermentaciones: -Alcohólica. -Acética. -Butírica. -Láctica. -Propiónica. -Butanodiólica. | Material audiovisual, videos, presentaciones de PowerPoint, libros. | -Recopilador gráfico. -Investigación documental del tema. -Reporte de práctica de laboratorio. -Cuestionario. -Prueba escrita. | -Rúbrica para organizador gráfico. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación. -Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio. -Listas de cotejo para cuestionario. -Prueba escrita de la unidad de aprendizaje: Procesos biotecnológicos para la obtención de compuestos químicos. |
| Aplica técnicas para obtención de productos químicos de origen vegetal y animal. | Métodos de extracción y purificación de productos químicos de origen vegetal y animal. | Material audiovisual, videos, presentaciones de PowerPoint, libros. | -Recopilador gráfico. -Investigación documental del tema. -Reporte de práctica de laboratorio. -Cuestionario. -Prueba escrita. | -Rúbrica para organizador gráfico. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación. -Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio. -Listas de cotejo para cuestionario. -Prueba escrita de la unidad de aprendizaje: Procesos biotecnológicos para la obtención de compuestos químicos. |

PP 2. Portafolio electrónico de evidencias del segundo parcial.

UNIDAD 3. MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|--|---|---|--|---|
| Aplica los métodos y técnicas para la identificación de compuestos orgánicos sintéticos. | Métodos de identificación química de compuestos orgánicos sintéticos y biosintéticos. | Material audiovisual, videos, presentaciones de PowerPoint, libros. | -Ejercicios del tema. -Investigación documental del tema. -Reporte de práctica de laboratorio. -Exposición. -Prueba escrita. | -Lista de cotejo para evaluar. -Ejercicios resueltos. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación. -Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio. -Rúbrica para evaluar exposición. -Prueba escrita de la unidad de aprendizaje: Métodos de identificación y separación de compuestos orgánicos. |
| Aplica los métodos y técnicas para la separación de compuestos orgánicos sintéticos. | -Métodos de separación física para los compuestos orgánicos sintéticos. -Métodos de separación química para los compuestos orgánicos sintéticos y biosintéticos. | Material audiovisual, videos, presentaciones de PowerPoint, libros. | -Ejercicios del tema. -Investigación documental del tema. -Reporte de práctica de laboratorio -Exposición. -Prueba escrita. | -Lista de cotejo para evaluar. -Ejercicios resueltos. -Rúbrica para el reporte escrito de investigación. -Rúbrica para el reporte de práctica de laboratorio. -Rúbrica para evaluar explosión. -Prueba escrita de la unidad de aprendizaje: Métodos de identificación y separación de compuestos orgánicos. |

PP 3. Portafolio electrónico de evidencias del tercer parcial.

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

Recursos Básicos

- McMurry, J. (2017). *Química Orgánica*. (11a. ed.). Pearson Educación.
- Murray, R.; Granner, D.; Mayes, P.; Rodwell, V. (2007). *Harper: Bioquímica Ilustrada*. (14° Ed). Manual Moderno.

Recursos Complementarios

- Klein, D. (2014). *Química Orgánica*. (1ra ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Morrison, R. T. (1998). *Química Orgánica*. Addison Wesley/Pearson. quimicaorgánica.org. Química orgánica ORG. <https://www.quimicaorganica.org/>
- Ramírez, V. (2017). *Introducción a la Bioquímica*. Patria.

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:

Consuelo Ozvely Téllez Estrella.

Sinair Natividad Jiménez Romero.

Equipo Técnico Pedagógico:

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



Síntesis Química Orgánica y Biológica.

Programa de Estudios
Tecnólogo como Químico en Procesos y Biotecnología
Quinto Semestre



Gobierno de
México

