

# PROGRAMA DE ESTUDIOS INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN FÁRMACOS

---

OCTAVO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





**Introducción a la Biotecnología. Programa de Estudios. Tecnólogo como Químico en Fármacos. Octavo 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

Primera 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 UAC

**08**

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

**10**

IV. DESARROLLO DE LA UAC

**19**

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 un mundo que enfrenta desafíos como las enfermedades complejas, la degradación ambiental y escasez de alimentos, la Biotecnología emerge como una poderosa herramienta para transformar nuestra realidad. La asignatura de Introducción a la Biotecnología se presenta como una puerta de entrada a este fascinante campo, brindando a los estudiantes las bases conceptuales y prácticas para adentrarse en este universo de posibilidades.

El viaje comienza con una exploración del metabolismo microbiano, el motor que impulsa la vida microscópica. Los estudiantes comprenden los principios bioquímicos que sustentan los procesos metabólicos microbianos y cómo estos pueden ser aprovechados para generar productos de interés industrial. La mejora de cepas industriales se convierte en un tema central, ya que permite optimizar la producción de enzimas, biocombustibles y otros productos de alto valor.

La asignatura profundiza en procesos biotecnológicos de gran relevancia industrial, como la producción de etanol a partir de biomasa, la síntesis de ácidos orgánicos y la elaboración de antibióticos. Estos procesos demuestran el potencial de la biotecnología para generar productos esenciales para diversos sectores.

Las pruebas biológicas en el control de calidad de productos farmacéuticos y biotecnológicos juegan un papel crucial para garantizar la seguridad y eficacia de los mismos. La asignatura aborda los principios y métodos de estas pruebas, proporcionando a los estudiantes las herramientas para evaluar la calidad de estos productos.

En definitiva, la asignatura de Introducción a la Biotecnología se establece como un trampolín hacia un futuro prometedor. Al dominar los conceptos y técnicas biotecnológicas, los estudiantes estarán en capacidad de contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras para los desafíos más apremiantes que enfrenta la humanidad, mejorando la salud, la alimentación y el cuidado del medio ambiente.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

## CARRERA:

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN FÁRMACOS

| Modalidad | UAC | Clave |
|-----------|-----|-------|
|-----------|-----|-------|

|            |                                 |               |
|------------|---------------------------------|---------------|
| Presencial | Introducción a la biotecnología | 233bMCLQF0805 |
|------------|---------------------------------|---------------|

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

|        |                     |           |
|--------|---------------------|-----------|
| Octavo | Ciencias Biológicas | Biológica |
|--------|---------------------|-----------|

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

|      |    |   |
|------|----|---|
| 10.8 | 10 | 6 |
|------|----|---|

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

|   |   |
|---|---|
| 2 | 4 |
|---|---|

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

|                |   |
|----------------|---|
| Diciembre 2025 | - |
|----------------|---|

## II. UBICACIÓN DE LA UAC

### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a:

Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS):

Asignaturas vinculadas / Séptimo semestre

CURRÍCULUM  
LABORAL

Microbiología  
farmacéutica.

Enriquece la comprensión de los sobre cómo las técnicas biotecnológicas avanzadas se aplican en la investigación, desarrollo y producción de productos farmacéuticos seguros y efectivos.



### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

#### 1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

Identifica los métodos de obtención de cepas microbianas para su aplicación en productos biotecnológicos, así como la importancia de la ingeniería genética en la industria farmacéutica

#### 2. COMPETENCIAS PROFESIONALES EXTENDIDAS DE LA ASIGNATURA

- Desarrolla propuestas de innovación basadas en métodos científicos para resolver problemas del entorno, aplicando procedimientos validados y principios éticos en la toma de decisiones.
- Fórmula hipótesis y modelos científicos para explicar fenómenos biotecnológicos, siguiendo metodologías experimentales establecidas y criterios de rigor científico.
- Sustenta posturas informadas sobre temas científicos de impacto social para participar en el diálogo público, considerando perspectivas diversas con actitud crítica y reflexiva.
- Estructura ideas y argumentos para comunicar información científica de manera efectiva, empleando criterios de coherencia, claridad y síntesis en la presentación.
- Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana para tomar decisiones responsables, integrando principios éticos y análisis contextual.
- Evalúa las implicaciones del uso de la ciencia, la tecnología y los fenómenos naturales para proponer acciones orientadas a su preservación, considerando normativas ambientales y criterios de sustentabilidad.

#### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

Cartel de divulgación científica.



### 3.1 Descripción del Producto Integrador

---

Elaboración de un cartel de divulgación científica para explicar de manera accesible y visual el proceso de producción de un metabolito o proteína recombinante, dirigido a un público general. Tiene como objetivo educar sobre la importancia y aplicaciones de la biotecnología, destacando cada etapa del proceso, desde la clonación del gen hasta la evaluación del producto final. Incluir imágenes, diagramas y texto explicativo que abordan la definición de proteínas recombinantes, el proceso de producción, ejemplos de aplicaciones prácticas y los beneficios de esta tecnología. Diseñar el cartel de manera atractiva y educativa, utilizando elementos visuales que faciliten la comprensión y el interés del espectador.

### 3.2 Formato de entrega

---

Cartel físico o digital.

## IV. DESARROLLO DE LA UAC

### UNIDAD 1. METABOLISMO MICROBIANO E INGENIERÍA GENÉTICA.

| Procesos                             | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Recursos                                                                                                                                                                 | Productos                                                                                                                                                                                                           | Evaluación e instrumentos de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comprende el metabolismo microbiano. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción al metabolismo microbiano.</li> <li>- Papel de las enzimas en las reacciones metabólicas.</li> <li>- Mecanismos de regulación enzimática.</li> <li>- Aplicaciones del metabolismo microbiano.</li> </ul>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentaciones Power point.</li> <li>- Material audiovisual.</li> <li>- Internet.</li> <li>- Pintarrón y marcadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte o informe de investigación.</li> <li>- Cuestionario escrito del metabolismo microbiano y la importancia de la regulación enzimática.</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expediente con colección de trabajo: Evaluar el desempeño del estudiante a través de la recopilación sistemática de los trabajos de investigación.</li> <li>- Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas sobre el metabolismo microbiano y la regulación enzimática.</li> </ul> |
| Estudia la cinética microbiana.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición de cinética microbiana.</li> <li>-Fases del crecimiento microbiano.</li> <li>-Factores que afectan el crecimiento microbiano.</li> <li>-Modelos de crecimiento microbiano.</li> <li>-Métodos de medición del crecimiento microbiano.</li> <li>-Aplicaciones de la cinética microbiana.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentaciones Power point.</li> <li>- Material audiovisual.</li> <li>- Internet.</li> <li>- Pintarrón y marcadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuadro comparativo de la cinética microbiana.</li> <li>- Cuestionario escrito de las fases de crecimiento microbiano y los factores que afectan el crecimiento.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listas de cotejo: Evaluar la comprensión y el dominio de los conceptos cinética microbiana con material gráfico.</li> <li>- Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas sobre las fases de crecimiento microbiano y los factores que afectan el crecimiento.</li> </ul>          |

| Procesos                                                        | Contenidos                                                                                                                                                                                                                  | Recursos                                                                                                                                                                                                     | Productos                                                                                                                                                                                                                                                                          | Evaluación e instrumentos de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analiza las técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones. | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bases de biología molecular.</li> <li>-Introducción a la ingeniería genética.</li> <li>-Técnicas de manipulación genética.</li> <li>-Métodos de transformación genética.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentaciones Power point.</li> <li>- Material audiovisual.</li> <li>- Internet.</li> <li>- Pintarrón y marcadores.</li> <li>- Material de laboratorio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte o informe de investigación.</li> <li>- Reporte de práctica de laboratorio: obtención de material genético</li> <li>- Cuestionario escrito sobre las bases de la biología molecular como para la manipulación genética.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expediente con colección de trabajo: Evaluar el desempeño del estudiante a través de la recopilación sistemática de los trabajos de investigación.</li> <li>- Lista de cotejo de práctica de laboratorio.</li> <li>- Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas sobre las bases de la biología molecular para realizar la manipulación genética.</li> </ul> |
| Conoce los tipos de cultivos celulares.                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Teoría del cultivo celular.</li> <li>-Tipos de cultivos celulares.</li> <li>-Medios de cultivo.</li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentaciones Power point.</li> <li>- Material audiovisual.</li> <li>- Internet.</li> <li>- Pintarrón y marcadores.</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa mental sobre los cultivos celulares.</li> <li>- Reporte de práctica de laboratorio: cultivo de células vegetales (Injerto).</li> </ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de cotejo mapa mental.</li> <li>- Lista de cotejo de práctica de laboratorio.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**PPI: Portafolio de evidencias. Proyecto Parcial 1.**

## UNIDAD 2. OBTENCIÓN DE METABOLITOS DE INTERÉS BIOTECNOLÓGICO Y PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES.

| Procesos                                                                                                                  | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                       | Recursos                                                                                                                           | Productos                                                                                                             | Evaluación e instrumentos de evaluación                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obtiene productos a través de procesos de fermentación.                                                                   | -Vías metabólicas para la obtención de etanol y sus aplicaciones en la industria.                                                                                                                                                                                                | - Presentaciones Power point.<br>- Material audiovisual.<br>- Internet.<br>- Pintarrón y marcadores.<br>- Material de laboratorio. | - Reporte de práctica de laboratorio: fermentación alcohólica.                                                        | - Lista de cotejo de práctica de laboratorio.<br>- Prueba escrita o cuestionario.                                                                                                                                                                               |
| Aplica los procesos de fermentación para la obtención de productos.                                                       | -Vías metabólicas para la obtención de ácido acético y sus aplicaciones en la industria.<br>-Vías metabólicas para la obtención de ácido láctico y sus aplicaciones en la industria.<br>-Vías metabólicas para la obtención de ácido cítrico y sus aplicaciones en la industria. | - Presentaciones Power point.<br>- Material audiovisual.<br>- Internet.<br>- Pintarrón y marcadores.<br>- Material de laboratorio. | - Reporte de práctica de laboratorio: fermentación láctica.<br>- Cuestionario escrito.                                | - Listas de cotejo: Evaluar la comprensión y el dominio de los conceptos cinética microbiana con material gráfico.<br>- Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas sobre las fases de crecimiento microbiano y los factores que afectan el crecimiento.  |
| Estudia los procesos de introducción de genes en bacterias y otros microorganismos para producir proteínas recombinantes. | -Fundamentos de la introducción de genes.<br>-Métodos de introducción de genes.<br>-Selección y expresión de genes introducidos.<br>-Producción de proteínas recombinantes.                                                                                                      | - Presentaciones Power point.<br>- Material audiovisual.<br>- Internet.<br>- Pintarrón y marcadores.                               | - Mapa conceptual sobre la expresión de genes.<br>- Cuestionario escrito de la producción de proteínas recombinantes. | - Listas de cotejo: Evaluar la comprensión y el dominio de los temas relacionados con la selección y expresión de genes y material gráfico.<br>- Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas sobre los procesos de producción de proteínas recombinantes. |

### PP2: Portafolio de evidencias. Proyecto Parcial 2.

### UNIDAD 3. DESARROLLO DE VACUNAS.

| Procesos                                                                                   | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                    | Recursos                                                                                             | Productos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Evaluación e instrumentos de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resume la evolución histórica de las vacunas y comprende su importancia.                   | -Origen de las vacunas.<br>-Principios inmunológicos de vacunación.<br>-Avances recientes en el desarrollo de vacunas.                                                                                                                                        | - Presentaciones Power point.<br>- Material audiovisual.<br>- Internet.<br>- Pintarrón y marcadores. | - Línea del tiempo sobre la evolución histórica de las vacunas.<br>- Cuestionario escrito sobre los principios de vacunación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | - Listas de cotejo: Evaluar la comprensión y el dominio de los temas relacionados con la evolución histórica de las vacunas mediante material gráfico.<br>- Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas sobre los principios de vacunación.                                                                                                                                              |
| Clasifica los tipos de vacunas y explica el funcionamiento.                                | -Tipos de vacunas: Vacunas inactivadas, vacunas atenuadas, vacunas de subunidades, vacunas toxoides, vacunas de vector viral, vacunas de ácido nucleico (ARN/ADN).<br>-Mecanismos de acción: Respuesta inmunitaria innata y adaptativa, memoria inmunológica. | - Presentaciones Power point.<br>- Material audiovisual.<br>- Internet.<br>- Pintarrón y marcadores. | - Mapa conceptual sobre los tipos de vacunas.<br>- Cuestionarios escritos sobre los mecanismos de acción de las vacunas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - Listas de cotejo: Evaluar la comprensión y el dominio de los temas relacionados con los diferentes tipos de vacunas.<br>- Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas sobre los mecanismos de acción de las vacunas.                                                                                                                                                                   |
| Diferencia los métodos de desarrollo de vacunas y explica los ensayos clínicos implicados. | -Métodos de desarrollo de vacunas.<br>-Ensayos clínicos en el desarrollo de vacunas.<br>-Importancia de los ensayos clínicos.                                                                                                                                 | - Presentaciones Power point.<br>- Material audiovisual.<br>- Internet.<br>- Pintarrón y marcadores. | - Mapa conceptual sobre los ensayos clínicos para el desarrollo de vacunas.<br>- Cuestionarios escritos sobre las fases de los ensayos clínicos para la evaluación de vacunas.<br>- Proyecto. Propuesta de vacuna para una enfermedad específica.<br>- Diseño de una propuesta para una nueva vacuna para una enfermedad específica.<br>- Realizar un informe detallado del tipo de vacuna elegido y su mecanismo de acción. | - Listas de cotejo: Evaluar la comprensión y el dominio de los temas relacionados con los ensayos clínicos para el desarrollo de vacunas.<br>- Prueba escrita o cuestionario: Preguntas teóricas sobre los ensayos clínicos para la evaluación de vacunas.<br>- Expediente con colección de trabajo:<br>- Evaluar el desempeño del estudiante a través de la recopilación del informe técnico. |

**Portafolio de evidencias: Diseño de una propuesta de una nueva vacuna para una enfermedad específica. Realizar un informe técnico detallado del tipo de vacuna elegido y su mecanismo de acción.**

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

### Recursos Básicos

- Thieman, W. & Palladino, M. (2010). Introducción a la biotecnología. España. Addison Wesley.

### Recursos Complementarios

- Madigan, M., Martinko, J., Dunlap, V. & Clark, D. (2009). Brock - Biología de los microorganismos. España. Pearson Educacion.
- Juran, J., Gryna, F. & Bingham, R. (2005). Manual de control de la calidad. España. Reverté.
- Secretaria de Salud, Comisión permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. (2014). Farmacopea de los estados unidos mexicanos. Undécima edición. México. SSA.

### 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#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023#gsc.tab=0)
- 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:

Ileana Guadalupe Reyes Sepúlveda.

Aurora Xihuitl Huerta Robles.

Cindy García Gil.

## **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.



**Introducción a la Biotecnología.**  
Programa de Estudios  
Tecnólogo como Químico en Fármacos  
Octavo Semestre



Gobierno de  
**México**

