



# PROGRAMA DE ESTUDIOS


## MÉTODOS ÓPTICOS

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN FÁRMACOS

---

CUARTO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





*Métodos Ópticos. Programa de Estudios. Tecnólogo como Químico en Fármacos. 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

**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 UAC de Métodos Ópticos aborda la necesidad de entender y aprovechar interacciones en diversos ámbitos, desde la identificación de sustancias hasta el análisis de estructuras moleculares, facilita una comprensión detallada de la naturaleza, permitiendo aplicaciones en múltiples áreas científicas.

El propósito fundamental de la asignatura es dotar de conocimientos teóricos y prácticos necesarios para dominar los métodos ópticos. Mediante un enfoque teórico-experimental, se busca formar profesionales capacitados para identificar y caracterizar materiales a través de técnicas como refractometría y polarimetría, así como analizar la composición química de muestras mediante espectroscopía de absorción y emisión.

Se aprenderá a diseñar y ejecutar experimentos sobre interacciones luz-materia, interpretar y analizar datos experimentales, y aplicar estos conocimientos para resolver problemas en diversas disciplinas científicas y tecnológicas.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**CARRERA:** TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN FÁRMACOS

---

**Modalidad:**  
Presencial

**UAC:**  
Métodos ópticos

**Clave:**  
233bMCLQP0403

---

**Semestre:**  
Cuarto

**Academia:**  
Analítica

**Línea de Formación:**  
Analítica

---

**Créditos:**  
9.00

**Horas Semestre:**  
90

**Horas Semanales:**  
5

---

**Horas Teoría:**  
2

**Horas Práctica:**  
3

---

**Fecha de elaboración:**  
Enero 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.

Asignaturas vinculadas / Cuarto semestre



## ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Asignatura previa / Tercero semestre

Adquirió conocimientos sobre moléculas orgánicas, su nomenclatura, estructura espacial y de las diferentes reacciones de síntesis.

**Química orgánica**

Adquirió conocimientos sobre los métodos de gravimetría y volumetría en la cuantificación de los componentes de diferentes muestras de pruebas comunes en la industria química. Los principios adquiridos en Química Analítica Cualitativa permite identificar sustancias en muestras para su posterior análisis cuantitativo, así como la interpretación de los resultados obtenidos. Por lo tanto, al estudiante se le facilita la comprensión del uso de equipos en las distintas determinaciones.

**Química analítica  
cuantitativa**

Asignatura posterior / Quinto semestre

Aplica los conocimientos adquiridos en la asignatura de métodos ópticos y los asocia con las técnicas farmacopéicas para identificar y cuantificar los componentes de diferentes materias primas de uso farmacéutico.

**Análisis fisicoquímico de  
materia prima**

Aplica los conocimientos adquiridos y los asocia con las técnicas instrumentales para identificar y cuantificar los componentes de diferentes muestras de pruebas comunes en la industria química. También permite identificar y cuantificar sustancias en muestras para su posterior como interpretación.

**Análisis químico  
instrumental**



### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

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

Emplea los métodos ópticos como técnicas analíticas e interpreta los resultados para la identificación y cuantificación de los componentes de una muestra determinada emitiendo un resultado en base a la normatividad vigente.

#### 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Maneja materiales, instrumentos, equipos y técnicas de laboratorio para realizar análisis fisicoquímicos, biológicos y microbiológicos en diferentes etapas del proceso de fabricación de productos farmacéuticos, naturistas, cosméticos y/o biotecnológicos.
- Aplica e interpreta la normatividad farmacéutica y ambiental vigente para emitir un dictamen de calidad del producto analizado basado en la interpretación de los resultados obtenidos.



### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de prácticas y ejercicios de cálculo, actividades en clase y tareas.

#### Descripción del Producto Integrador

Incluye las prácticas realizadas durante el semestre, los ejercicios de cálculo resueltos, las actividades en clase y las tareas asignadas.

#### Formato de Entrega

El manual será un recopilado engargolado o en carpeta de las prácticas realizadas, los ejercicios de cálculos, las actividades y tareas, serán en su cuaderno.



## IV. DESARROLLO DE LA UAC

### UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ÓPTICOS, MÉTODOS DE DESVIACIÓN DE LA LUZ REFRACTOMETRÍA

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende el fundamento de los métodos ópticos, luz, propiedades de la luz, longitud de onda, frecuencia, velocidad de la luz, periodo, espectro electromagnético, como se clasifican los métodos ópticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de la onda de luz.</li> <li>• Definición de métodos ópticos.</li> <li>• Clasificación de los métodos ópticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material audiovisual.</li> <li>• Pintarrón.</li> <li>• Apuntes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarea de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas revisadas.</li> <li>• Cuestionario acerca de los fundamentos de los métodos ópticos.</li> </ul>
<p>Comprende los principios de la curva de calibración, ecuación de la recta, regresión lineal, evaluación e interpretación del coeficiente de correlación, así como resolver los ejercicios de cálculo correspondientes con el tema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición.</li> <li>• Aplicación.</li> <li>• Procedimiento de elaboración.</li> <li>• Ejercicios de aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material audiovisual.</li> <li>• Ejercicios de cálculo de curva de calibración.</li> <li>• Escritos.</li> <li>• Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de ejercicios utilizando curva de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica para los problemas de ejercicios de curva de calibración.</li> <li>• Cuestionario acerca de los principios de curva de calibración.</li> </ul>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende los parámetros refracto - métricos tales como ángulo incidente, ángulo refractado, índice de refracción, ley de Snell, la relación de la velocidad de la luz con el índice de refracción, tipos de lámparas utilizadas, instrumentos para medir. Determina la identidad y concentración de analitos utilizando la refractometría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos de la refractometría.</li> <li>● Leyes de la refractometría.</li> <li>● Índice de refracción.</li> <li>● Refractómetro.</li> <li>● Componentes del refractómetro.</li> <li>● Tipos de refractómetros Calibración y manejo del refractómetro.</li> <li>● Determinación cualitativa y cuantitativa de analitos, por refractometría.</li> <li>● Resolución matemática del análisis cuantitativo empleando curva de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material audiovisual.</li> <li>● Formato de practica escrito, laboratorio.</li> <li>● Reactivos y refractómetro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades en clase, tareas y reportes de practica aplicando curva de calibración para determinar la concentración de un analito en una muestra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades firmadas</li> <li>● tareas revisadas</li> <li>● Cuestionario de refractometría</li> <li>● Reportes de practica de refractometria calificados.</li> </ul>

**PPI: Manual de Practicas, portafolio de problemas.**

## UNIDAD 2. MÉTODOS DE DESVIACIÓN DE LA LUZ POLARIMETRÍA, INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende los parámetros polari-métricos tales como quiralidad, simetría estructural, polarización de la luz, rotación angular, rotación específica, tipos de celdas, tipos de lámparas, instrumento de medición, polarímetro y determinar la concentración de analitos por polarimetría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos.</li> <li>● Leyes de la polarimetría.</li> <li>● Prisma de nicol.</li> <li>● Luz polarizada.</li> <li>● Conformación de un polarímetro. Actividad óptica.</li> <li>● Compuestos orgánicos ópticamente activos.</li> <li>● Conceptos de rotación: Dextrógira, levógira, mezcla racémica.</li> <li>● Determinación cualitativa y cuantitativa de analitos, por polarimetría.</li> <li>● Resolución matemática del análisis cuantitativo empleando curva de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material audiovisual.</li> <li>● Ejercicios de cálculo de curva de calibración.</li> <li>● Escritos.</li> <li>● Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades en clase, tareas y reportes de practica aplicando curva de calibración para determinar la concentración de un analito en una muestra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades firmadas tareas revisadas.</li> <li>● Cuestionario de parámetros polarimétricos</li> <li>● Reportes de práctica de polarimetría calificados.</li> </ul>
<p>Conoce los principios de la espectrofotometría, incluyendo absorbancia, transmitancia, absorptividad, absorptividad molar, longitud de onda óptima, barrido espectral y la ley de Lambert-Beer. Aplica las ecuaciones correspondientes para identificar y determinar la concentración de analitos en muestras, y presentar los resultados mediante la ecuación de Lambert-Beer y curvas de calibración.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ley de Lambert – Beer, ecuación y aplicaciones.</li> <li>● Relación matemática entre % de transmitancia y absorbancia.</li> <li>● Ejercicios de cálculo de la aplicación de la ley de lamber-Beer.</li> <li>● Aplicaciones, cualitativas y cuantitativas de la ley de lamber-Beer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material audiovisual.</li> <li>● Ejercicios de cálculo de la ecuación de lamber-Beer.</li> <li>● Escritos.</li> <li>● Pintarron.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades en clase, tareas Ejercicios prácticos de aplicación de la ley de Lamber-Beer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades firmadas tareas revisadas.</li> <li>● Cuestionario de parámetros polarimétricos</li> <li>● Reportes de práctica de polarimetría calificados.</li> </ul>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende los fundamentos de la espectrofotometría visible, tipos de lámparas utilizadas, tipos de celdas, e instrumentos de medición; determina si la identidad y concentración de un analito en una muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos de espectrofotometría visible.</li> <li>● Componentes del espectrofotómetro de haz simple y de doble haz.</li> <li>● Determinación cualitativa y cuantitativa de un analito mediante su espectro de absorción visible y la curva de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material audiovisual.</li> <li>● Formato de práctica escrito.</li> <li>● Laboratorio, reactivos y espectrofotómetro de luz visible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades en clase, tareas y reportes de practica aplicando curva de calibración para determinar la identidad y concentración de un analito en una muestra utilizando curva de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades firmadas tareas revisadas.</li> <li>● Cuestionario de parámetros polarimétricos.</li> <li>● Reportes de práctica de polarimetría calificados.</li> </ul>

**PP2: Manual de prácticas.**



## UNIDAD 3. APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende los fundamentos de la espectrofotometría ultravioleta, tipos de lámparas utilizadas, tipos de celdas, e instrumentos de medición; determinar si la identidad y concentración de un analito en una muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos de espectrofotometría ultravioleta.</li> <li>● Componentes del espectrofotómetro de haz simple y de doble haz.</li> <li>● Determinación cualitativa y cuantitativa de un analito mediante su espectro de absorción ultravioleta y la curva de calibración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material audiovisual.</li> <li>● Formato de práctica escrito, laboratorio, reactivos.</li> <li>● Espectrofotómetro de luz vis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades en clase, tareas y reportes de práctica, aplicando curva de calibración para determinar la concentración de un analito en una muestra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades firmadas tareas revisadas.</li> <li>● Cuestionario de fundamentos de espectroscopía.</li> <li>● Reportes de práctica de espectrofotometría calificados.</li> </ul>
<p>Comprende los fundamentos de la espectrofotometría infrarroja, tipos de lámparas utilizadas, tipos de celdas, e instrumentos de medición; determinar si la identidad de un analito en una muestra por espectrofotometría Infrarroja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos de la espectrofotometría IR.</li> <li>● Componentes del espectrofotómetro infrarrojo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material audiovisual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades en clase, tareas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades firmadas tareas revisadas.</li> <li>● Cuestionario de fundamentos de espectroscopía.</li> <li>● Reportes de práctica de espectrofotometría calificados.</li> </ul>



Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Interpreta espectros infrarrojos para identificar diversos grupos funcionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocimiento y manejo de un espectrofotómetro de infrarrojo.</li> <li>● Interpretación de espectros de infrarrojo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material audiovisual, espectros IR.</li> <li>● Laboratorio, reactivos y espectrofotómetro de Luz IR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades en clase, tareas y reportes de práctica aplicando curva de calibración para determinar la identidad de una muestra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actividades firmadas tareas revisadas.</li> <li>● Cuestionario de fundamentos de espectroscopía.</li> <li>● Reportes de práctica de espectrofotometría calificados.</li> </ul>

**PF: Manual de prácticas completo, portafolio de problemas y actividades.**





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

### Recursos Básicos

- Sgoog, D.; Holler, J. (2001). Análisis Instrumental. México: McGraw- Hill.
- Merrit, W. (2000). Métodos instrumentales de análisis. México: C.E.C.S.A.
- Galen W. (2002). Métodos instrumentales de análisis químico. México: McGraw-Hill.

### Recursos Complementarios

- Christian, G.D. (2000). Química analítica. México: Limusa.
- Márquez, M. (2000). Prácticas de Instrumentación. Analítica Parte 1: Métodos Ópticos. México: Limusa.
- Watty, B. M. (2000). Química Analítica. México: Alambra Mexicana.

### 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:

Araceli De Jesús Alcaraz Salcedo

Edna Judith Alfaro Avalos

José Guillermo de Jesús Meza Espinosa

## **Equipo Técnico Pedagógico**

Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



## Métodos Ópticos

Programa de estudios  
Tecnólogo como Químico en Fármacos  
Cuarto Semestre



GOBIERNO DE  
MÉXICO

