



# PROGRAMA DE ESTUDIOS

## ANÁLISIS INSTRUMENTAL I

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

CUARTO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





*Análisis Instrumental I. Tecnólogo como Químico en Alimentos. 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

**16**

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 cuantificación de los componentes de una muestra tiene una gran relevancia en la industria alimentaria, tanto para la determinación de contaminantes como para la identificación de nutrientes presentes en los alimentos. En este sentido, el área más reciente de la química analítica es la de instrumentación, que, gracias al avance tecnológico, ha facilitado el uso de instrumentos especializados para la cuantificación de diversos componentes en los alimentos.

Las técnicas espectrofotométricas y no espectrofotométricas son ampliamente utilizadas debido a su eficacia, precisión y rapidez en la obtención de resultados, lo que minimiza el error humano y garantiza la certeza y confiabilidad de los análisis. Por ello, el conocimiento de las distintas técnicas instrumentales, adquirido a lo largo del desarrollo de la UAC de *Análisis Instrumental I*, permite al estudiante adquirir las competencias y habilidades necesarias para un aprendizaje significativo en este ámbito. Estas competencias facilitarán la realización de análisis en la industria alimentaria o, en su defecto, la aplicación y desarrollo de estos conocimientos en el contexto de estudios posteriores.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**CARRERA:** TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

---

Modalidad:  
Presencial

UAC:  
Análisis instrumental I

Clave:  
233bMCLQA0401

---

Semestre:  
Cuarto

Academia:  
Alimentos

Línea de Formación:  
Química analítica

---

Créditos:  
9.00

Horas Semestre:  
90

Horas Semanales:  
5

---

Horas Teoría:  
2

Horas Práctica:  
3

---

Fecha de elaboración:  
Diciembre 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

CURRÍCULUM  
FUNDAMENTAL

**Reacciones  
químicas  
conservación de  
la materia en la  
formación de  
nuevas  
sustancias**

Auxilia al estudiante a entender sobre las reacciones químicas que llevan a la formación de diversas sustancias que pueden ser utilizadas en el desarrollo de la UAC.



## II. UBICACIÓN DE LA UAC

### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Asignatura previa / Tercer semestre

Adquirió conocimientos sobre la preparación de disoluciones patrón para la realización de las prácticas de la UAC.

**Química analítica  
cuantitativa**

CURRÍCULUM LABORAL

Asignatura posterior / Quinto semestre

**Análisis instrumental II**

Adquiere conocimientos sobre curvas de calibrado que se utilizan para la determinación de distintos analitos en técnicas instrumentales electroquímicas y cromatográficas.



### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

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

Conoce el fundamento, clasificación, cálculos y aplicaciones de los métodos instrumentales utilizados para la determinación de parámetros fisicoquímicos de los alimentos, con el fin de que aplique dichos conocimientos en su desarrollo profesional.

#### 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Aplica los conceptos básicos y las técnicas utilizadas en las determinaciones cualitativas, cuantitativas e instrumentales, siguiendo las buenas prácticas y normas de seguridad en el laboratorio; asimismo desarrolla cálculos matemáticos para expresar resultados obtenidos durante la experimentación.



### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias.

#### 3.1 Descripción del Producto Integrador

Realizar una recopilación de forma digital todas las evidencias de las actividades y los reportes de practicas desarrolladas durante el semestre.

#### 3.2 Formato de Entrega

El Portafolio de evidencias con los ejercicios realizados se entrega en formato PDF.



# IV. DESARROLLO DE LA UAC

## UNIDAD 1. CONCEPTOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS INSTRUMENTAL

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Identifica la visión general de un proceso analítico así como las diferentes técnicas de análisis químico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cálculo de concentraciones físicas y químicas.</li> <li>● Diluciones en química analítica</li> <li>● Introducción al análisis químico y sus antecedentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Cuestionario escrito.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Presentaciones digitales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuestionario escrito que incluya las respuestas correctas.</li> <li>● Ejercicios escritos de cálculos con soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guía de observación que incluya las respuestas correctas tanto del cuestionario como los ejercicios escritos.</li> </ul>
<p>Comprende las propiedades que caracterizan los métodos de análisis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Etapas del proceso analítico.</li> <li>● Propiedades de los métodos analíticos.</li> <li>● Ventajas de los métodos instrumentales versus los métodos tradicionales. De análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Cuestionario escrito.</li> <li>● Videos.</li> <li>● Presentaciones digitales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Línea del tiempo.</li> <li>● Cuestionario escrito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guía de observación que incluya las respuestas correctas del cuestionario.</li> <li>● Lista de cotejo que incluya los elementos de la línea de tiempo.</li> </ul>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Diferencia los tipos de técnicas de análisis instrumental en función de sus fundamentos, principales características y aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los métodos analíticos.</li> <li>• Criterios para la elección de un método analítico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TICs.</li> <li>• Cuestionario escrito.</li> <li>• Videos.</li> <li>• Presentaciones digitales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa mental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de cotejo que corrobore la presencia los componentes del mapa mental.</li> <li>• Prueba escrita.</li> </ul>

PPI. Reporte de prácticas realizada.

## UNIDAD 2. TÉCNICAS ÓPTICAS ESPECTROSCÓPICAS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende el fundamento básico de las técnicas espectroscópicas, las características de la radiación electromagnética y los fenómenos de interacción radiación-materia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de la radiación electromagnética.</li> <li>• Clasificación de las técnicas espectroscópicas.</li> <li>• Espectroscopia UV-VIS: fundamentos, características, equipo y aplicaciones.</li> <li>• Ley de Lambert-Beer.</li> <li>• Espectroscopia IR: fundamentos, características, equipo y aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TICs.</li> <li>• Guía didáctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual.</li> <li>• Ejercicios escritos.</li> <li>• Reporte de práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de observación que incluya las respuestas correctas de los ejercicios escritos.</li> <li>• Lista de cotejo que corrobore la presencia de los elementos del mapa conceptual.</li> <li>• Prueba escrita</li> </ul>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
----------	------------	----------	-----------	---

Conoce las características de diferentes tipos de calibración, ventajas, metodología y cálculos con el fin de aplicarlos en diferentes técnicas instrumentales.

- Curvas de calibrado: Definición y características.
- Ejercicios de curvas de calibrado mediante ecuación de la recta y gráfica de calibración.

- TICs.
- Guía didáctica.

- Mapa de conceptos.
- Ejercicios escritos.
- Práctica.

- Guía de observación que incluya las respuestas correctas de los ejercicios escritos.

Entiende los fundamentos básicos de otras técnicas espectroscópicas: Fluorescencia, Nefelometría y turbidimetría así como los cálculos e instrumentación utilizada para su aplicación.

- Fundamentos, instrumentación y aplicaciones de las técnicas de nefelometría y turbidimetría.

- TICs.
- Guía didáctica.

- Ejercicios escritos.
- Tabla comparativa.
- Reporte de prácticas.

- Guía de observación que incluya las respuestas correctas de los ejercicios escritos y la tabla comparativa.
- Prueba escrita.

**PP2. Reporte de prácticas.**

## UNIDAD 3. TÉCNICAS ÓPTICAS NO ESPECTROSCÓPICAS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Conoce los fundamentos, características, instrumentación y aplicaciones de la técnica espectroscopia de refractometría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos de la refractometría.</li> <li>● Instrumentación, cálculos (Ley de Snell) y aplicaciones de la refractometría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Guía didáctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejercicios escritos.</li> <li>● Cuestionario escrito.</li> <li>● Reporte de práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observación de los procesos que los alumnos siguieron para realizar un trabajo o ejercicio.</li> <li>● Práctica.</li> </ul>
<p>Conoce los fundamentos, características, instrumentación y aplicaciones de la técnica espectroscopia de polarimetría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos de la polarimetría y la actividad óptica de las sustancias.</li> <li>● Instrumentación, cálculos (rotación específica) y aplicaciones de la polarimetría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Guía didáctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejercicios escritos.</li> <li>● Cuestionario escrito.</li> <li>● Reporte de práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observación de los procesos que los alumnos siguieron para realizar un trabajo o ejercicio.</li> <li>● Práctica.</li> </ul>

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende los fundamentos de la técnica de emisión atómica y absorción atómica, cálculos, instrumentación y aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fundamentos de las técnicas atómicas: emisión atómica y absorción atómica.</li> <li>● Instrumentación y características de los equipos de emisión y absorción atómica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TICs.</li> <li>● Guía didáctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejercicios escritos.</li> <li>● Examen escrito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observación de los procesos que los alumnos siguieron para realizar un trabajo o ejercicio.</li> <li>● Prueba escrita.</li> </ul>

**PF. Reporte de prácticas desarrolladas durante el parcial.**



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

### Recursos Básicos

- Bermejo, R.; Moreno, A. (2014). *Análisis Instrumental*. Madrid: Síntesis.

### Recursos Complementarios

- Skoog, D. A.; WEST, D. M. (2005). *Química Analítica*. España: Paraninfo.
- Yáñez Sedeño, P.; Pingarrón Carrazón, J. M.; de Villena Rueda, F. (2003). *Problemas Resueltos de Química Analítica*. España: Síntesis.

### 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:

José Rafael Martínez Palomar

Sonia Morales Riberth

Aldo Samuel Vega Orozco

Lidia Elvira Villagómez Vega

## **Equipo Técnico Pedagógico**

Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



**Análisis Instrumental I**  
Programa de estudios  
Tecnólogo como Químico en Alimentos  
Cuarto Semestre



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

