



CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

# PROGRAMA DE **ESTUDIOS**

QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA  
TECNÓLOGO QUÍMICO EN FÁRMACOS

SEGUNDO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



*Química Analítica Cualitativa. Programa de Estudios. Tecnólogo Químico en Fármacos. Segundo Semestre*, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

LETICIA RAMÍREZ AMAYA  
Secretaria de Educación Pública

NORA RUVALCABA GÁMEZ  
Subsecretaria de Educación Media Superior

LUIS FERNANDO ORTIZ HERNÁNDEZ  
Director 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

**05**

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**06**

II. UBICACIÓN DE LA UAC

**07**

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

**08**

IV. DESARROLLO DE LA UAC

**11**

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.

La presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los saberes, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

La UAC de Química Analítica Cualitativa se centra en la identificación de los componentes de una muestra. Esta asignatura es fundamental para las y los estudiantes, ya que les proporciona las herramientas necesarias para realizar una amplia gama de aplicaciones científicas, como: el desarrollo de nuevos productos y materiales, el control de calidad, la investigación científica y la medicina. Aprenderán a preparar soluciones con concentraciones físicas y químicas, a identificar cationes vía seca y a realizar marchas analíticas para la identificación de cationes y aniones vía húmeda. Estas técnicas son fascinantes y les permitirá observar cómo la química puede crear colores increíbles.

El propósito de la asignatura es que el estudiantado identifique los componentes de una muestra, utilice los métodos de análisis cualitativo de manera correcta y segura e interprete los resultados de los análisis cualitativos. Su intención es proporcionar diversas posibilidades al estudiantado y que puedan desarrollar sus habilidades analíticas y de razonamiento crítico, además de aprender sobre las propiedades de los iones y cómo se comportan en las reacciones químicas.



# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO QUÍMICO EN FÁRMACOS

---

Modalidad:  
presencial

UAC:  
Química Analítica  
Cualitativa

Clave:  
233bMCLQF0202

---

Semestre:  
segundo

Academia:  
Química analítica

Línea de formación:  
Química analítica

Créditos:  
12.60

Horas semestre:  
126

Horas semanales:  
7

---

Horas teoría:  
3

Horas práctica:  
4

Fecha de elaboración:  
enero de 2024

Fecha de última actualización:

## II. UBICACIÓN DE LA UAC

### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto al Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

#### Asignaturas vinculadas / Segundo semestre

CURRÍCULUM FUNDAMENTAL	Pensamiento Matemático II.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrolla habilidades matemáticas, cálculos y algoritmos para resolver problemas matemáticos, de las ciencias y de su entorno, conocimientos relevantes en la materia, ya que le permiten realizar despejes de ecuaciones, comprender e interpretar resultados analíticos.</li></ul>
	Conservación de la Energía y sus Interacciones con la Materia.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explica los cambios que se producen en las sustancias químicas, conocimientos relevantes en la materia, ya que le permiten realizar la separación e identificación de iones presentes en una muestra a través de marchas analíticas que requieren de energía para que se produzcan.</li></ul>
	Lengua y Comunicación II.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce las fuentes básicas de información, para comprender y delimitar las unidades de análisis del área científica, conocimientos relevantes en la materia, ya que le permiten realizar diagramas o esquemas de marchas analíticas para la identificación de iones y comunicar a través de informes los resultados científicos obtenidos.</li></ul>

#### Asignaturas previas / Primer semestre

CURRÍCULUM LABORAL	Técnicas de Laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirió conocimientos sobre los distintos tipos de materiales, instrumentos y equipos utilizados en la aplicación de las técnicas analíticas más comunes realizadas en los laboratorios químico y biológico. Los principios adquiridos permiten al estudiantado utilizar material y equipo en el análisis de muestras, aplicando las buenas prácticas de laboratorio.</li></ul>
--------------------	--------------------------	--

#### Asignaturas posteriores / Tercer semestre

CURRÍCULUM LABORAL	Química Analítica Cuantitativa.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adquiere 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 permiten a los estudiantes identificar sustancias en muestras para su posterior análisis cuantitativo, así como la interpretación de los resultados obtenidos.</li></ul>
--------------------	---------------------------------	--

# III. DESCRIPTORES DE LA UAC

## 1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

- Identifica aniones y cationes de una muestra, aplicando normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo del laboratorio para valorar las repercusiones negativas que las sustancias pueden tener sobre el ambiente.

## 2. COMPETENCIAS PROFESIONALES EXTENDIDAS DE LA UAC

- Describe la importancia de las buenas prácticas de laboratorio para garantizar la calidad e integridad de los datos obtenidos en el análisis químico cualitativo.
- Realiza cálculos de las diferentes magnitudes de medición para utilizar correctamente las concentraciones de unidades físicas y químicas al momento de preparar disoluciones.
- Identifica aniones y cationes en una muestra para determinar la composición química con la ayuda de reactivos específicos.

## 3. PRODUCTO INTEGRADOR

- Reporte de práctica.

### 3.1. Descripción del producto integrador

- Realiza un reporte de práctica de identificación de aniones y cationes de una muestra, aplicando normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo del laboratorio valorando las repercusiones negativas que las sustancias pueden tener sobre el ambiente

### 3.2. Formato de entrega

- Reporte digital en: *Word*, *canva*, *Power Point*.





# IV. DESARROLLO DE LA UAC

## UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA Y PREPARACIONES DE DISOLUCIONES EN UNIDADES DE CONCENTRACIÓN FÍSICAS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende los conceptos básicos de la química analítica, su clasificación, mezclas, tipos de mezclas, disoluciones, muestra, matriz, analito y ecuaciones utilizadas para el cálculo de disoluciones y diluciones en unidades físicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de química analítica, sus clasificaciones, mezclas, disoluciones, muestra, matriz y analito.</li> <li>Definición de las ecuaciones utilizadas para el cálculo de disoluciones en unidades físicas.</li> <li>Definición de ecuaciones para el cálculo de diluciones en unidades físicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual y cuestionario escrito.</li> </ul>	SP1.1. Reporte de práctica.	Reporte de práctica, lista de cotejo, cuestionario, bitácora de clase (registros).
Calcula la concentración de disoluciones en unidades físicas. Inicia la preparación de disoluciones con concentración en unidades físicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de ecuaciones y análisis dimensional para el cálculo de disoluciones en unidades físicas.</li> <li>Preparación de disoluciones con concentración en unidades físicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios de cálculo de problemario escrito.</li> </ul>	SP1.2. Problemario resuelto. SP1.3. Reporte de práctica.	Reporte de práctica, lista de cotejo, Problemario, bitácora de clase (registros).
Calcula la concentración de diluciones en unidades físicas y preparación de diluciones a partir de un volumen de solución de mayor concentración o una mezcla de soluciones del mismo soluto, pero diferente concentración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de ecuaciones y análisis dimensional para el cálculo de diluciones, agregando solvente y mezclando soluciones del mismo soluto en unidades físicas.</li> <li>Preparación de diluciones con concentración en unidades físicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios de cálculo de problemario escrito.</li> </ul>	SP1.4. Problemario resuelto. SP1.5. Reporte de práctica.	Reporte de práctica, lista de cotejo, Problemario, bitácora de clase (registros).
PPI. Reporte de práctica de la preparación de soluciones reactivas en el laboratorio, donde se utilicen cálculos de concentraciones físicas para ser utilizadas posteriormente en las marchas analíticas en la identificación de cationes y aniones.				

## UNIDAD 2. DEFINICIÓN, CÁLCULO Y PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES EN UNIDADES DE CONCENTRACIÓN QUÍMICA

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Define conceptos de concentraciones químicas y ecuaciones utilizadas para el cálculo de disoluciones y diluciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de los términos de concentraciones químicas y ecuaciones utilizadas para el cálculo de disoluciones y diluciones.</li> <li>Cálculo de concentración y preparación de disoluciones en unidades químicas.</li> <li>Cálculo de concentración química y preparación de una dilución a partir de un volumen de solución de mayor concentración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual y cuestionario escrito.</li> </ul>	SP1. Reporte de práctica.	Reporte de práctica, lista de cotejo, problemario, bitácora de clase (registros).
Calcula la concentración de disoluciones en unidades químicas. Inicia el procedimiento de preparación de disoluciones con concentración en unidades químicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de ecuaciones y análisis dimensional para el cálculo de disoluciones en unidades químicas.</li> <li>Preparación de diluciones con concentración en unidades químicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios de cálculo y problemario escrito.</li> </ul>	SP2. Problemario resuelto. Reporte de práctica.	Lista de cotejo, problemario, bitácora de clase (registros).
Inicia el uso de ecuaciones y análisis dimensional para el cálculo de disoluciones en unidades químicas. Prepara disoluciones con concentración en unidades químicas para el uso de ecuaciones y análisis dimensional en diversos cálculos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de ecuaciones y análisis dimensional para el cálculo de diluciones agregando solvente y mezclando soluciones del mismo soluto, en unidades químicas.</li> <li>Prepara disoluciones con concentración en unidades químicas para el uso de ecuaciones y análisis dimensional en diversos cálculos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios de cálculo y problemario escrito.</li> </ul>	SP3. Problemario resuelto. Reporte de práctica.	Lista de cotejo, problemario, bitácora de clase (registros).
PP2. Reporte de práctica de la preparación de soluciones reactivas en el laboratorio, donde se utilicen cálculos de concentraciones químicas de molaridad y normalidad para ser utilizadas posteriormente en las marchas analíticas en la identificación de cationes y aniones.				

## UNIDAD 3. PRUEBAS ANALÍTICAS PARA LA IDENTIDAD DE ANIONES Y CATIONES

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Define conceptos básicos de iones, de técnicas analíticas cualitativas, ensayos por vía seca y vía húmeda para aniones y cationes, así como pruebas analíticas para aniones y cationes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de iones de técnicas analíticas cualitativas.</li> <li>Definición de ensayos por vía seca y vía húmeda para aniones y cationes.</li> <li>Descripción de las pruebas analíticas para aniones y cationes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> </ul>	<p>SP1. Reporte de práctica.</p>	Reporte de práctica, lista de cotejo, cuestionario, bitácora de clase (registros).
Conoce los procedimientos para la determinación de cationes utilizando vía seca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de la presencia de analitos (iones) por vía seca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> </ul>	<p>SP2. Reporte de práctica.</p>	Reporte de práctica, lista de cotejo, cuestionario, bitácora de clase (registros).
Conoce los procedimientos para la determinación de aniones y cationes por vía húmeda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de la presencia de analitos (cationes y aniones) por vía seca húmeda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> </ul>	<p>SP3. Reporte de práctica.</p>	Reporte de práctica, lista de cotejo, cuestionario, bitácora de clase (registros).

PP2. Reporte del análisis de una muestra con concentración conocida para el profesor, pero desconocida para la o el alumno (muestra problema) donde se identifique a través de marchas analíticas la presencia de cationes o aniones determinando la composición química.



# V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA

## Recursos básicos

- Cristian, G., Dasgupta, P. & Schug, K. (2013). *Analytical chemistry*. Estados Unidos: John Wiley & Sons.
- Muñoz, C. (2015). *Manual didáctico de química analítica cualitativa*. Tecnólogo Químico en Fármacos. México: CETL.
- Rosa, G., Gauto, M., & Gonçalves, F. (2015). *Química analítica: prácticas de laboratorio*. España: Bookman Editora.
- Skoog, D., West, D., Holler, F., & Crouch, S. (2014). *Fundamentos de química analítica*. México: Cengage learning.
- Valencia de, O. (2020). *Cálculos químicos: problemario de química analítica*. España: Independently Published.

## Recursos complementarios

- Troitiño, D., Bailey, E., Gallego, A., & Picón, D. (2012). *Introducción a la experimentación en química física y química analítica*. España: UNED.

## Marco legal de la UAC

- 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

María Concepción Chávez Godínez

Carmela Cabada Vizcarra

Edna Judith Alfaro Ávalos

José Rafael Martínez Palomar

## **Equipo Técnico Pedagógico**

Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



Química Analítica Cualitativa  
Programa de Estudios  
Tecnólogo Químico en Fármacos  
Segundo Semestre



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

