



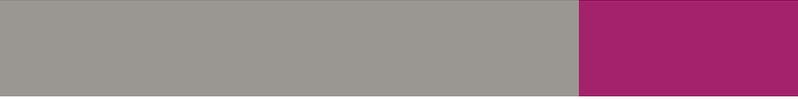
# PROGRAMA DE ESTUDIOS

**QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA**  
TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN FÁRMACOS

---

TERCER SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





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

LETICIA RAMÍREZ AMAYA  
Secretaría de Educación Pública

CARLOS RAMÍREZ SÁMANO  
Subsecretario 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.

En el vasto universo de la ciencia, la Química analítica cuantitativa, se instituye como una herramienta indispensable para develar los misterios de la composición material. Esta fascinante disciplina, nos brinda las claves para determinar con precisión la cantidad de cada elemento o compuesto presente en una muestra, permitiéndonos comprender a fondo la naturaleza de la materia que nos rodea.

El propósito fundamental de Química analítica cuantitativa radica en dotar a las y los estudiantes de las habilidades y conocimientos necesarios para analizar muestras de manera rigurosa y sistemática, empleando metodologías innovadoras y fundamentadas en principios químicos. A través del estudio de esta UAC, los futuros profesionales se convierten en detectives de la ciencia, capaces de identificar, cuantificar y caracterizar los componentes de diversos materiales, desde minerales y compuestos orgánicos hasta medicamentos.

Esta UAC no se limita a la mera adquisición de técnicas analíticas, sino que busca cultivar en los estudiantes una profunda comprensión de los fenómenos químicos que subyacen a cada método. De esta forma, los egresados estarán preparados no solo para aplicar técnicas estandarizadas, sino también para adaptarlas y desarrollar nuevas estrategias analíticas ante desafíos complejos.

El impacto se extiende a una amplia gama de sectores, desde la industria química y farmacéutica hasta el control ambiental y la investigación científica. Los profesionales formados en esta disciplina son esenciales para garantizar la calidad y seguridad de productos alimenticios y farmacéuticos, proteger el medio ambiente y contribuir al avance del conocimiento en diversas áreas científicas. En definitiva, la química analítica cuantitativa representa un pilar fundamental en la formación de científicos altamente calificados, capaces de enfrentar los retos analíticos del presente y del futuro, impulsando el desarrollo científico y tecnológico en beneficio de la sociedad.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**CARRERA:** TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN FÁRMACOS

---

**Modalidad:**  
Presencial

**UAC:**  
Química analítica  
cuantitativa

**Clave:**  
233bMCLQF0303

---

**Semestre:**  
Tercero

**Academia:**  
Química analítica

**Línea de Formación:**  
Química analítica

---

**Créditos:**  
10.80

**Horas Semestre:**  
108

**Horas Semanales:**  
6

---

**Horas Teoría:**  
2

**Horas Práctica:**  
4

---

**Fecha de elaboración:**  
Enero 2024

**Fecha de última actualización:**  
-----

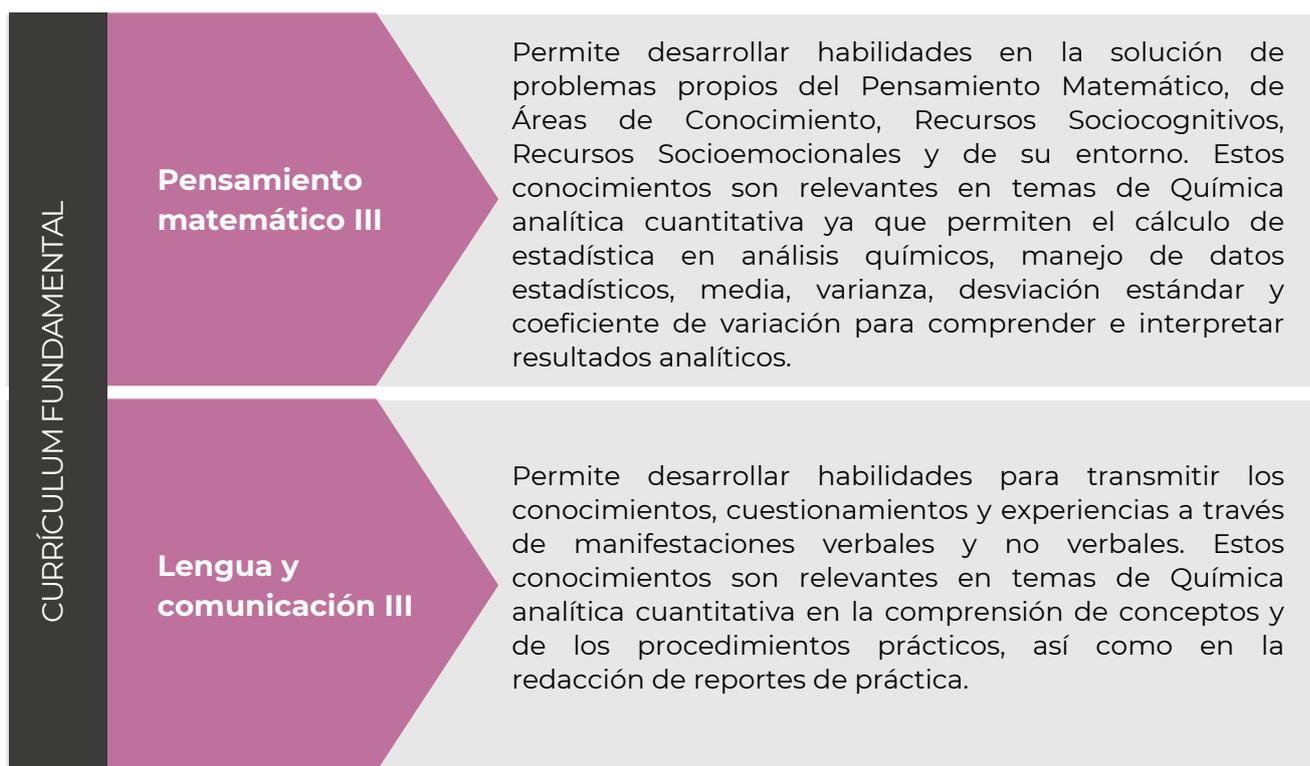
---

## 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 / Tercer semestre



Asignatura previa / Segundo semestre

CURRÍCULUM LABORAL

Adquirió principios en temas de química analítica cualitativa que permiten la aplicación de los conocimientos de preparación de soluciones químicas.

Química analítica  
cualitativa I

Asignatura posterior / Cuarto semestre

Adquiere conocimientos sobre 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. Los principios adquiridos en Química Analítica Cuantitativa permiten a los estudiantes cuantificar sustancias en muestras para su posterior análisis.

Métodos ópticos.



### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

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

Cuantifica un analito en una muestra o solución química utilizando el análisis gravimétrico y/o volumétrico correspondiente según la determinación deseada, aplicando buenas prácticas de laboratorio en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo.

#### 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 cuantitativo.
- Argumenta la importancia de la aplicación de la estadística en los resultados obtenidos en un análisis químico cuantitativo para la toma de decisiones.
- Ejecuta técnicas y cálculos matemáticos básicos para la realización de un análisis químico gravimétrico y/o volumétrico de forma adecuada para la interpretación de los resultados de pruebas comunes en la industria química.

### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias de reportes de práctica.



#### 3.1 Descripción del Producto Integrador

Realiza una recopilación de los reportes de práctica de la cuantificación de un analito en una muestra o solución química utilizando el análisis gravimétrico y/o volumétrico correspondiente según la determinación deseada, aplicando buenas prácticas de laboratorio en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo.

#### 3.2 Formato de Entrega

Portafolio de evidencias de reportes de práctica en documento word, pdf, canva, power point.

## IV. DESARROLLO DE LA UAC

### UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende los conceptos de análisis químico, diferenciando la química cualitativa y cuantitativa, así como reconocer la importancia del análisis cuantitativo en el diseño de métodos analíticos para laboratorios y la industria química.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de conceptos de análisis químico y diferencia entre la química cualitativa y cuantitativa.</li> <li>Explicación de la importancia de la química analítica cuantitativa en el desarrollo de métodos de análisis en un laboratorio y en la industria química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Cuestionario escrito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa conceptual integrador de los temas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portafolio de evidencias o expediente con colección de trabajos realizados por el alumno en su bitácora personal.</li> <li>Lista de cotejo para la evaluación de la técnica de síntesis de la información.</li> <li>Examen, cuestionario escrito que evalúe la parte conceptual del contenido.</li> </ul>
<p>Clasifica los métodos de análisis dentro de la química analítica cuantitativa y toma de muestras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de la clasificación de los métodos de análisis dentro de la química analítica cuantitativa.</li> <li>Descripción de la importancia de la toma de muestras en el desarrollo de los análisis químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación power point de la clasificación de los métodos de análisis dentro de la química analítica cuantitativa.</li> <li>Cuestionario escrito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuadro sinóptico integrador de los temas.</li> <li>Esquema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portafolio de evidencias o expediente con colección de trabajos realizados por el alumno en su bitácora personal.</li> <li>Lista de cotejo para la evaluación de la técnica de síntesis de la información.</li> <li>Examen, cuestionario escrito que evalúe la parte conceptual del contenido.</li> </ul>

Aplica la estadística aplicada en análisis químicos, manejo de datos estadísticos, fórmulas y cálculos para determinar la media, varianza, desviación estándar y, coeficiente de variación.

- Aplicación del análisis estadístico en la interpretación de los resultados obtenidos dentro de un análisis químico cuantitativo de una muestra dada.
- Realización de cálculos para determinar los errores en el análisis de una muestra.

- Ejercicios de cálculo de problemario escrito.

- Problemario resuelto.

- Expediente con colección de ejercicios realizados por el alumno en el documento proporcionado por el docente.

**PP1. Portafolio de evidencias o expediente con colección de trabajos realizados por el alumno en su bitácora personal.**

## UNIDAD 2. ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO

Procesos

Contenidos

Recursos

Productos

Evaluación e instrumentos de evaluación

Comprende conceptos de gravimetría, gravimetría por precipitación, gravimetría por volatilización, factor gravimétrico.

- Definición de gravimetría.
- Identificación de técnicas analíticas cuantitativas por gravimetría

- Material audiovisual.
- Cuestionario escrito.

- Cuadro sinóptico.
- Esquemas.
- Mapa conceptual.

- Portafolio de evidencias o expediente con colección de trabajos realizados por el alumno en su bitácora personal.
- Lista de cotejo para la evaluación la técnica de síntesis de la información.
- Examen, cuestionario escrito que evalúe la parte conceptual del contenido.

Realiza determinación es gravimétricas y cálculos utilizados en el análisis gravimétrico.

- Determinación del porcentaje de analito contenido en una muestra conocida, mediante un análisis gravimétrico.

- Material audiovisual.
- Ejercicios de cálculos a partir de datos gravimétricos.
- Problemario escrito.

- Reporte de práctica.
- Problemario escrito.

- Reporte de práctica que concentre imágenes, cálculos y resultados de lo obtenido.
- Expediente con colección de ejercicios realizados por el alumno en el documento proporcionado por el docente.

**PP2. Reporte de práctica en Word, Pdf, Canva, Power Point de la determinación de los compuestos presentes en una muestra utilizando el análisis gravimétrico correspondiente según la determinación deseada, aplicando buenas prácticas de laboratorio en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo del laboratorio.**



## UNIDAD 3. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Conoce los conceptos básicos de volumetría, molaridad, normalidad, solución valorada, solución valorante disolución patrón, patrón primario, patrón secundario, indicador, alícuota, analito, punto de equivalencia, punto final y valoraciones volumétricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de análisis volumétrico.</li> <li>Diferenciación entre patrón primario y patrón secundario.</li> <li>Identificación de técnicas analíticas cuantitativas por volumetría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Cuestionario escrito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa conceptual.</li> <li>Resumen.</li> <li>Cuadro sinóptico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portafolio de evidencias o expediente con colección de trabajos realizados por el alumno en su bitácora personal.</li> <li>Lista de cotejo para la evaluación la técnica de síntesis de la información.</li> <li>Examen, cuestionario escrito que evalúe la parte conceptual del contenido.</li> </ul>
<p>Calcula la medida del volumen de una disolución de concentración conocida necesario para reaccionar completamente con el analito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución ecuaciones y análisis dimensional para el cálculo volumétrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios de cálculo.</li> <li>Problemario escrito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problemario resuelto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expediente con colección de ejercicios realizados por el alumno en el documento proporcionado por el docente.</li> </ul>

Comienza el procedimiento de análisis de valoraciones volumétricas como:  
Volumetría por neutralización, volumetría por precipitación, volumetría por formación de complejos, volumetría por intercambio de electrones (oxidación-reducción).

- Determinación del porcentaje de analito contenido en una muestra conocida, mediante un análisis volumétrico.

- Material audiovisual.

- Reporte de práctica.

- Reporte de práctica que concentre imágenes, cálculos y resultados de lo obtenido.

**PPF:** Portafolio de evidencias de reporte de práctica en Word, Canva, Power Point de la cuantificación de un analito en una muestra utilizando el análisis volumétrico correspondiente según la determinación deseada, aplicando buenas prácticas de laboratorio en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo.



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

### Recursos Básicos

- Carmona, O. V. (2020). *Cálculos químicos: Problemario de química analítica*. Amazon Digital Services.
- Christian, G. D.; Dasgupta, P. K.; Schug, K. A. (2013). *Analytical Chemistry*. USA: John Wiley & Sons.
- Douglas, A.; Skoog, D. (2014). *Fundamentos de Química Analítica*. 9a edición. México: Cengage Thomson.
- Sandoval, J. S. (2019). *Problemas resueltos de Química Analítica Cuantitativa*. Crealibros.
- Skoog, D. A.; West, D. J. S.; Holler, F. O.; Crouch, S. S. (2014). *Fundamentos de Química Analítica*. España: Reverté.

### Recursos Complementarios

- Bailey, L.E.; Gallego, A.; Picón, D.; Troitiño, M.D. (2012). *Introducción a la experimentación en química física y química analítica*. Madrid: UNED.
- Evans, E.H.; Foulkes, M.E. (2019). *Química analítica: un enfoque práctico*. Prensa de la Universidad de Oxford.
- Harris, D. C. (2016). *Análisis químico cuantitativo*. España: Reverté.

## 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

María Concepción Chávez Godínez

Francia Paulina Torres González

Gloria Elisa Pérez Jáuregui

Claudia Uribe de la Torre

Mayra Sosalía García Contreras

## **Equipo Técnico Pedagógico**

Armando Arana Valdez

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos



**Química analítica cuantitativa**  
Programa de estudios  
Tecnólogo como Químico en Fármacos  
Tercer Semestre



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

