

PROGRAMA DE ESTUDIOS

**QUÍMICA ANALÍTICA
CUANTITATIVA**

TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

**TERCER SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**





Química Analítica Cuantitativa. Tecnólogo como Químico en Alimentos. Tercer 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

Segunda 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

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 cuantificación de los componentes de una muestra tiene gran relevancia en la industria de los alimentos, ya sea para determinar algún contaminante o algún nutriente presente en los alimentos.

La Química analítica cuantitativa se encarga de llevar a cabo la cuantificación de distintas especies químicas mediante la reacción del analito de interés con algún otro compuesto, ya sea mediante gravimetría o volumetría. La gravimetría es una técnica de laboratorio utilizada para determinar la concentración de una sustancia mediante el peso de un precipitado obtenido por la reacción del analito de interés, por otro lado, en la volumetría se determina la concentración midiendo el volumen necesario de una solución de concentración conocida para reaccionar con la muestra. La Química analítica cuantitativa comprende principios de química, reacciones químicas, cálculo de concentraciones, interpretación de resultados y aplicaciones en la industria de los alimentos.

El objetivo de esta asignatura es desarrollar en las y los estudiantes las habilidades necesarias para realizar el cálculo de la concentración de diversos analitos en muestras de alimentos, así como la destreza para el trabajo en el laboratorio. Al final del curso, podrán desarrollar el análisis de una muestra siguiendo una secuencia lógica desde la toma de la muestra hasta la obtención e interpretación de resultados.



I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO COMO QUÍMICO EN ALIMENTOS

Modalidad:
Presencial

Asignatura:
Química analítica
cuantitativa

Clave:
-

Semestre:
Tercero

Academia:
Analítica

Línea de Formación:
Química analítica

Créditos:
12.60

Horas Semestre:
126

Horas Semanales:
7

Horas Teoría:
3

Horas Práctica:
4

Fecha de elaboración:
Mayo 2024

Fecha de última actualización:

II. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

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

The diagram consists of a vertical grey bar on the left labeled 'CURRÍCULUM FUNDAMENTAL'. To its right is a dark blue arrow pointing right, labeled 'Lengua y comunicación III'. To the right of the arrow is a light grey box containing a detailed description of the subject's content and its relevance to chemistry.

CURRÍCULUM FUNDAMENTAL

Lengua y comunicación III

El conjunto de habilidades verbales y cognitivas fundamentales, tales como la comprensión, análisis, comparación, contraste y la formulación discursiva, que permite el disfrute del uso de la lengua y el procesamiento de la información obtenida a través de textos escritos y/o de fuentes orales y visuales, tanto en su lengua nativa como en otras. Estas habilidades son el fundamento desde el cual se amplía la capacidad de relacionarse con los otros, comprender, explicar y transformar su realidad para que expresen emociones, perspectivas, críticas y planteamientos de orden personal y social. En Química analítica cuantitativa se aplican estos conocimientos ya que es necesaria la comprensión de varios conceptos teóricos, así como su aplicación en aspectos prácticos, es decir, es necesario un correcto entendimiento de estos. Por otra parte, también es importante que el alumno sea capaz de comunicar adecuadamente sus ideas (por ejemplo, en las observaciones y conclusiones de los reportes de prácticas).

Asignaturas previas / Segundo semestre

CURRÍCULUM LABORAL

Facilitó el desenvolvimiento dentro de un laboratorio, ser hábil en la preparación de soluciones y realizar cambios de unidades de concentración (% , M, N, ppm, etc.)

**Química analítica
cualitativa**

Asignaturas posteriores / Cuarto semestre

Análisis instrumental I

Permite desarrollar técnicas analíticas que se necesitan en Análisis instrumental I, así como la preparación de las muestras y la elaboración de curvas de calibración.



III. DESCRIPTORES DE LA ASIGNATURA

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Ejecuta técnicas gravimétricas y volumétricas de análisis químico evaluando estadísticamente los datos obtenidos para su aplicación en el control de calidad de materias primas y productos terminados de la industria química en general, aplicando buenas prácticas de laboratorio.

2. COMPETENCIAS PROFESIONALES EXTENDIDAS DE LA ASIGNATURA

- Ejecuta adecuadamente las operaciones que se desarrollan en gravimetría tales como precipitación, filtración, secado y calcinado para la determinación de cationes y aniones en distintas muestras.
- Valora soluciones para determinar su concentración real y utilizarlas en el análisis de diversas muestras.
- Interpreta la información obtenida experimentalmente de un análisis cuantitativo para determinar la composición de un analito en una muestra.
- Determina la composición de un analito en una muestra con datos brindados por el profesor, expresando el resultado en diversas concentraciones.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Portafolio de evidencias con la recopilación de los ejercicios y los reportes de práctica realizados.



3.1 Descripción del Producto Integrador

Realizar una recopilación de los reportes de práctica de la cuantificación de analitos en diversas muestras utilizando el análisis gravimétrico y volumétrico en donde se incluya: objetivo, fundamento teórico, metodología, datos, cálculos, resultados y conclusiones.

3.2 Formato de Entrega

El portafolio de evidencias con los reportes de prácticas se entregan en formato PDF.

IV. DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1. CONCEPTOS BÁSICOS Y CLASIFICACIÓN DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende los conceptos básicos del análisis cuantitativo (analito, muestra, análisis, etc.)	● Conceptos básicos para el análisis cuantitativo. ● Repaso de concentraciones y preparación de soluciones.	● Material digital de apoyo (presentación ppt). ● Ejercicios para resolver (preparación de soluciones y expresión de concentraciones).	● Esquema de los conceptos básicos. ● Ejercicios resueltos de cambios de unidades de concentración y preparación de soluciones.	● Lista de cotejo (esquema, ejercicios resueltos y tabla) ● Prueba escrita (resolución de problemas de soluciones químicas y tratamiento estadístico de datos).
Clasifica los métodos de análisis cuantitativo.	● Métodos gravimétricos. ● Métodos volumétricos.	● Material digital de apoyo (presentación ppt).	● Tabla de los métodos de análisis cuantitativo.	● Lista de cotejo (esquema, ejercicios resueltos y tabla) ● Prueba escrita (resolución de problemas de soluciones químicas y tratamiento estadístico de datos).

UNIDAD 2. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS OBTENIDOS EXPERIMENTALMENTE EN EL ANÁLISIS CUANTITATIVO

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Aplica la estadística en el manejo de datos obtenidos en el análisis químico (media, desviación estándar, coeficiente de variación, etc.)	- Definiciones y conceptos estadísticos. - Errores. - Tratamiento estadístico de datos analíticos. - Cifras significativas.	Ejercicios para resolver (cálculo de media, mediana, desviación, desviación estándar, coeficiente de variación, intervalos de confianza, descarte de resultados).	Ejercicios resueltos de media, S, CV, errores, cifras significativas, descarte de resultados, etc.	- Lista de cotejo (esquema, ejercicios resueltos y tabla). - Prueba escrita (resolución de problemas de soluciones químicas y tratamiento estadístico de datos).

PP1: Portafolio de evidencias donde el estudiante reúne todo lo visto durante el parcial (mapa mental de conceptos, ejercicios de concentraciones y preparación de soluciones, tabla de métodos de análisis cuantitativo, ejercicios de tratamiento estadístico de datos de análisis químico).



UNIDAD 3. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE MUESTRAS MEDIANTE GRAVIMETRÍA.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende conceptos generales de gravimetría, así como los pasos a seguir para llevarla a cabo.	● Conceptos generales de gravimetría. ● Operaciones generales de la gravimetría.	● Material digital de apoyo (presentación ppt).	● Diagrama de los pasos de la gravimetría.	● Lista de cotejo (diagrama, ejercicios y reportes de práctica) ● Prueba escrita (resolución de problemas de análisis gravimétrico y relaciones estequiométricas).
Realiza determinaciones de analitos y cálculos utilizados en el análisis gravimétrico.	● Cálculos en análisis gravimétrico. ● Determinaciones gravimétricas.	● Ejercicios para resolver (determinaciones gravimétricas, cálculo de tamaño de muestras, relaciones estequiométricas). ● Material y reactivos de laboratorio.	● Ejercicios resueltos de determinaciones gravimétricas. ● Reportes de práctica (humedad, cenizas, determinación de Fe).	● Lista de cotejo (diagrama, ejercicios y reportes de práctica). ● Prueba escrita (resolución de problemas de análisis gravimétrico y relaciones estequiométricas).

PP2. Portafolio de evidencias donde el alumno reúne todo lo visto durante el segundo parcial (diagrama, ejercicios resueltos y reportes de práctica).

UNIDAD 4. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Comprende conceptos generales de volumetría (patrón primario, valorante, punto de equilibrio, indicador, etc.)	● Patrón primario y valorante. ● Punto de equivalencia y punto de final. ● Indicadores.	● Material digital de apoyo (presentación ppt).	● Esquema de los conceptos básicos de volumetría.	● Lista de cotejo (esquema, ejercicios y reportes de práctica). ● Prueba escrita (resolución de problemas de volumetría por neutralización, precipitación y complejometría con patrón primario y valorante).
Realiza determinaciones de analitos y cálculos utilizados en el análisis volumétrico.	● Cálculos volumétricos. ● Volumetría por neutralización. ● Volumetría por precipitación. ● Volumetría por formación de complejos. ● Volumetría por óxido- reducción.	● Ejercicios para resolver (determinaciones volumétricas con patrón primario y valorante). ● Material y reactivos de laboratorio.	● Ejercicios resueltos de determinaciones volumétricas. ● Reportes de práctica (neutralización, precipitación, complejometría y oxido-reducción).	● Lista de cotejo (esquema, ejercicios y reportes de práctica) ● Prueba escrita (resolución de problemas de volumetría por neutralización, precipitación y complejometría con patrón primario y valorante).

PP3: Portafolio de evidencias con la recopilación de los ejercicios resueltos así como los reportes de práctica de la cuantificación de analitos en diversas muestras utilizando el análisis gravimétrico y volumétrico en donde se incluya: objetivo, fundamento teórico, metodología, datos, cálculos, resultados y conclusiones.

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

Recursos Básicos

- Skoog, D. A.; West, D. J. S.; Holler, F. O.; Crouch, S. S. (2014). *Fundamentos de Química Analítica*. México: Cengage Learning.
- Orozco, F. (1993). *Análisis Químico Cuantitativo*. México: Porrúa.

Recursos Complementarios

- Ayres, G. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo*. México: Oxford.
- Seamus, P.; Higson, J. (2007). *Química Analítica*. México: Mc Graw Hill.

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
- 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

Janet Castañeda Sedano

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 Alimentos
Tercer Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

