



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Químico en Alimentos 2003**

**Programa de Estudios:**

**Química Analítica Cuantitativa**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica 

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Seriación	<input type="text" value="Ninguna"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>
	UA Antecedente	UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

Ingeniero Químico 2003	<input type="checkbox"/>	Químico 2003	<input checked="" type="checkbox"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

	Unidad de Aprendizaje
Ingeniero Químico 2003	<input type="text"/>
Químico 2003	<input type="text"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>



## II. Presentación

El plan de estudio 2003 del programa educativo de Químico en Alimentos se reestructuro con base en un modelo educativo basado en competencias. Se considera un programa pertinente, cuya finalidad es ofrecer a la sociedad profesionales competentes que coadyuven en la solución de problemas en el área alimentaría.

La Unidad de Aprendizaje UA, de Química Analítica cuantitativa, pretende lograr un conocimiento teórico de volumetría y gravimetría, para que el aprendiz profesional sea capaz de diseñar el método de valoración más adecuado, tomando en cuenta la estructura del analito, mediante investigación documental y trabajo en equipo siendo responsable y honesto.

La contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil del egresado se centra en la promoción de competencias, a nivel inicial y entrenamiento, que incidirán en su capacidad de intervenir y decidir en la solución de problemas relacionados con la Química Analítica Cuantitativa de una amplia variedad de matrices, desde simples hasta complejas, teniendo los conocimientos teórico prácticos que le permitan ser un profesional de criterio en la toma de decisiones.

Los elementos de integración a los que contribuye la presente Unidad de Aprendizaje son los siguientes:

-Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de los alimentos para resolver problemas en la industria alimenticia.

-Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad clínica para integrarse a grupos de trabajo interdisciplinario con el propósito de resolver problemas en el sector salud.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el cual la realimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será factor clave en el aprendizaje, de manera que el estudiante realizará trabajos previos y posteriores a las sesiones de clase como: investigación documental de temas, resolución de problemas; trabajo activo en clase y presentación de las evaluaciones que señale el calendario oficial respectivo.

En el plan de estudios de nueve semestres. La Química analítica Cuantitativa se cursa en el cuarto semestre



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Básica</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Ciencias Básicas</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Obligatoria</b>

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formará profesionales que poseerán una formación integral: básica en matemáticas, física, biología y química, sólida en ciencia y tecnología de los alimentos; complementada con disciplinas de las ciencias ambientales, sociales y humanidades, que le permitirán incorporarse al ejercicio profesional para participar en la solución de problemas relacionados con los alimentos en beneficio de la sociedad.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Comprender una formación elemental y general, la cual proporciona al estudiante las bases contextuales, teóricas y filosóficas de su carrera, así como una cultura básica universitaria en las ciencias y humanidades, y la orientación profesional pertinente.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad del método científico.

### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Los alumnos al completar este curso: Sean capaces de elegir el método volumétrico más adecuado para la identificación y cuantificación de los analitos de interés a determinar en diversas matrices dentro la industria alimenticia procurando la entrega de un resultado veraz, oportuno y de calidad.

Podrán reportar el resultado de un proceso analítico en los formatos apropiados acordes con la normatividad dentro del área de alimentos.

El egresado podrá formase un criterio de selección y aplicación de un determinado método volumétrico y gravimétrico para una aplicación específica tomando como base los conocimientos teóricos. Por otro lado, el egresado, tendrá



elementos que le permitan elegir para alguna aplicación específica de entre una amplia variedad de reacciones en solución. Empleando el método científico como un procedimiento sistemático iniciando con una recolección de información, mediante observaciones y mediciones; en un proceso que implica el diseño y comprobación de hipótesis, leyes teorías a través del planteamiento del análisis y la solución de problemas que lleven al alumno a comprender alternativas y propuestas relacionadas en base a estructuras desarrolladas y orientados a la calidad, perseverancia y tolerancia, así como la disposición de aprender a aprender, tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del ambiente.

## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

### Unidad 1.

**Objetivo:** Elegir el método más adecuado para la determinación de cenizas y humedad de una especie química (sólido), con base a los equilibrios de precipitación, factor gravimétrico, reactivos, volatilización, medición de masa, volumen y cálculos del análisis gravimétrico, en la cuantificación de sustancias en solución

- 1.1 Introducción a los métodos gravimétricos
- 1.2 Clasificación de los métodos gravimétricos
- 1.3 Cálculo de los métodos gravimétricos
- 1.4 Técnicas de operación
- 1.5 Reactivos
- 1.6 Instrumentos del análisis gravimétrico
- 1.7 Aplicaciones

### Unidad 2.

**Objetivo:** En base a la estructura química con propiedades ácido/base en medio acuoso de la especie a analizar podrá elegir el método volumétrico ya sea directo, indirecto o por retroceso en base a conocimientos teóricos, comenzando con la predicción de la reacción, tabla de variación de concentraciones, cuantitatividad de la reacción, cálculos teóricos del pH, la gráfica y la selección del indicador con un error del 1 %, para las valoraciones de ácidos fuertes con base fuerte, ácido débil con base fuerte, base débil con ácido fuerte, polibases con ácido fuerte, poliácidos con bases fuertes para su cuantificación de estos ya sea con indicador visual o instrumental para la detección del punto final.

- 2.1 Teoría de las valoraciones o titulaciones en los sistemas ácido/base en medio acuoso



- 2.2 Predicción de la reacción
- 2.3 Balanceo
- 2.4 Cuantitatividad de la reacción
- 2.5 Tabla de variación
- 2.6 Cálculos teóricos para trazar la gráfica.
- 2.7 Gráfica
- 2.8 Selección del indicador con un error del 1 %
- 2.9 Problemas de aplicación

### Unidad 3.

**Objetivo:** En base a la estructura química con propiedades ácido/base en medio no acuoso de la especie a analizar podrá elegir el método volumétrico ya sea directo, indirecto o por retroceso en base a conocimientos teóricos, comenzando con la predicción de la reacción, tabla de variación de concentraciones, cuantitatividad de la reacción, cálculos teóricos del pH, la gráfica y la selección del indicador con un error del 1 % y los conocimientos de los medio no acuosos de los sistemas ácidos /base para las valoraciones de ácidos fuertes con base fuerte, ácido débil con base fuerte, base débil con ácido fuerte, para su cuantificación de estos ya sea con indicador visual o instrumental para la detección del punto final

- 3.1 Teoría de las valoraciones o titulaciones en los sistemas ácido/base en medio no acuoso
- 3.2 Predicción de la reacción
- 3.3 Balanceo
- 3.4 Cuantitatividad de la reacción.
- 3.5 Tabla de variación
- 3.6 Cálculos teóricos para trazar la gráfica.
- 3.7 Gráfica
- 3.8 Selección del indicador con un error del 1 %
- 3.9 Problemas de aplicación

### Unidad 4.

**Objetivo:** En base a la estructura química con propiedades de donador/aceptor en medio acuoso de la especie a analizar podrá elegir el método volumétrico ya sea directo, indirecto o por retroceso en base a conocimientos teóricos,



comenzando con la predicción de la reacción, tabla de variación de concentraciones, cuantitatividad de la reacción, cálculos teóricos del pL, la gráfica y la selección del indicador con un error del 1 % y los conocimientos de constante condicionada y las constantes globales en complejos para las valoraciones con EDTA, para su cuantificación de estos ya sea con indicador visual o instrumental para la detección del punto final

- 4.1 Teoría de las valoraciones o titulaciones en los sistemas de complejos
- 4.2 Predicción de la reacción
- 4.3 Balanceo
- 4.4 Cuantitatividad de la reacción
- 4.5 Tabla de variación
- 4.6 Cálculos teóricos para trazar la gráfica
- 4.7 Gráfica
- 4.8 Selección del indicador con un error del 1 %.
- 4.9 Problemas de aplicación

## Unidad 5.

**Objetivo:** En base a la estructura química con propiedades de oxidante/ reductor en medio acuoso de la especie a analizar podrá elegir el método volumétrico ya sea directo, indirecto o por retroceso en base a conocimientos teóricos, comenzando con la predicción de la reacción, balanceo, tabla de variación de concentraciones, cuantitatividad de la reacción, cálculos teóricos del E potencial en solución, la gráfica y la selección del indicador con un error del 1 % y los conocimientos de la ley de Nernst, agente oxidante, agente reductor, potencial normal estándar de reducción en los sistemas de óxido/reducción, en valoraciones con permanganato, cerio, dicromato, yodo y tiosulfato para su cuantificación de estos ya sea con indicador o instrumental.

- 5.1 Teoría de las valoraciones o titulaciones en los sistemas oxidante/reductor
- 5.2 Predicción de la reacción
- 5.3 Balanceo
- 5.4 Cuantitatividad de la reacción
- 5.5 Tabla de variación
- 5.6 Cálculos teóricos para trazar la gráfica
- 5.7 Gráfica



5.8 Selección del indicador con un error del 1 %.

5.9 Problemas de aplicación

## Unidad 6.

**Objetivo:** En base a la estructura química con propiedades de precipitación en medio acuoso heterogéneo de la especie a analizar podrá elegir el método volumétrico ya sea directo, indirecto o por retroceso en base a conocimientos teóricos, comenzando con la predicción de la reacción, tabla de variación de concentraciones, cuantitatividad de la reacción, cálculos teóricos del pX, la gráfica y la selección del indicador con un error del 1 % y los conocimientos de solubilidad, producto de solubilidad, para su cuantificación de estos ya sea con indicador visual o instrumental para la detección del punto final

6.1 Teoría de las valoraciones o titulaciones en los sistemas por precipitación

6.2 Predicción de la reacción

6.3 Balanceo

6.4 Cuantitatividad de la reacción

6.5 Tabla de variación

6.6 Cálculos teóricos para trazar la gráfica.

6.7 Gráfica

6.8 Selección del indicador con un error del 1 %

6.9 Problemas de aplicación

## VII. Sistema de evaluación

La Unidad de Aprendizaje se evaluará con base en la construcción, identificación y aplicación de los conocimientos, las habilidades adquiridas, a lo largo de toda la unidad. Se tomarán en cuenta las actitudes y valores desarrollados, en las actividades académicas, considerando: participación en clase, resúmenes, y series resueltas de problemas.

La Unidad de Aprendizaje se acreditará a través de dos evaluaciones parciales y una final. No hay pase automático, es obligatoria la presentación del examen departamental final.

Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

Primera evaluación 30%





UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Segunda evaluación            30%  
Evaluación final            40%

Las evaluaciones primera, segunda y final se conformaran por las siguientes actividades:

Resúmenes y actividades en o fuera del aula    10%  
Series de problemas            10%  
Ejercicios semanales            5%  
Examen departamental        75%

Para acreditar la unidad de aprendizaje se requiere un promedio mínimo de 6.0 en escala de 10.0 puntos

### **VIII. Acervo bibliográfico**

#### **Básica**

Bolaños , Ch, V. Química Analítica Cualitativa ( reacciones en solución ), 3ª Ed. UAEM, 2003.

Budevsky, Q. Foundations of Chemical Analysis, Ellis Horwood Ltd. England, 1979.

Charlot,G. Química Analítica General, Soluciones acuosas y no acuosas Toray-Masson, S , A ., Barcelona, 1971.

Knevel, M. and F. F. Digangi, Jenkin´s Quantitative Phatmaceutical Chemistry , 7 th Ed ., MacGraw Hill, New York, 1959.

#### **Complementaria**

Steuli,A. and L. Meites, Handbook of Analitical Chemistry, Ed. Mc Graw-Hill Book Co. New York 1963.

Bruckenstein, S. and I. M. Kolthoff, Pharmaceutical Analysis, Chap. XIII, T. Higuchi and E. Brochmann-Hansen Eds. Interscience, New York,1961.