



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 2003

Programa de Estudios:

Metrología y Calibración



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

Ninguna				Ninguna				
UA Antecedente				UA Consecuente				

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Ingeniería Química 2003 Químico Farmacéutico Biólogo 2006

Química en Alimentos 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Ingeniería Química 2003	<input type="text"/>
Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>
Química en Alimentos 2003	<input type="text"/>



II. Presentación

El plan de estudio 2003 del programa educativo de químico que se imparte en la FQ de la UAEMéx se diseñó bajo un modelo educativo basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad. Se organiza en tres áreas de formación: básica, sustantiva e integral, que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante.

La unidad de Aprendizaje (UA) de Metrología y Calibración forma parte del plan de estudios de la licenciatura en que se ubica en el núcleo integral y pretende que el alumno conozca las metodologías en un laboratorio de pruebas y la validación de métodos analíticos, con el fin de que desarrolle la habilidad para elegir la técnica y los instrumentos adecuados para separar, identificar y cuantificar uno o varios analitos en diferentes matrices con el propósito de obtener resultados confiables a un problema o demanda analítica.

La contribución de esta UA al perfil del egresado de Químico se centra en la promoción de competencias, a nivel integral que complementa y orienta la formación al permitir opciones para su ejercicio profesional y la iniciación en los procesos de investigación, en sistemas de aseguramiento de la calidad sobre todo en los laboratorios de prueba y análisis.

La UA consta de 7 unidades, sustentadas en un proceso educativo que se centra en el estudiante, con la finalidad de proporcionar el autoaprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación documental, la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes conforman las actividades centrales durante el semestre.

La UA consta de siete unidades: Ley federal de metrología y normalización, Patrones de medida nacionales e internacionales, Calibración de instrumentos de medida de masa, Calibración de instrumentos de medida de temperatura, Calibración de instrumentos de medida de presión, Calibración de instrumentos de medida de volumen, Cálculo de Incertidumbres. Sustentadas en un proceso educativo que se centra en el estudiante, con la finalidad de propiciar el autoaprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación documental, la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes conformaran las actividades centrales durante el semestre.

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, elaboración de representaciones gráficas y resolución de problemas;



trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas tipo y exposiciones ante el grupo); y representación de las evaluaciones tanto las que señale el calendario oficial respectivo, como la de diagnóstico y algunas de carácter formativo.

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

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Complementarios

Carácter de la UA: Optativa

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar y capacitar a los estudiantes con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento de los principios y fundamentos de las Matemáticas y Ciencias Naturales para lograr competencias sustantivas propias de las Ciencias de la Disciplina, y de la Química aplicada en tres posibles orientaciones, así como desarrollar habilidades superiores del pensamiento reforzando actitudes y valores para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, con ética y excelencia, promoviendo su superación y la mejora de su entorno, y como consecuencia incrementar la calidad de vida del país.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporciona una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario y transdisciplinario, que complementa y orienta la formación al permitir opciones para su ejercicio profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Proporcionar a los aprendices de profesionistas conocimientos básicos para su comprensión sobre la Metrología y la calibración, así como desarrollar habilidades para seleccionar equipos de medición en función de parámetros como precisión, lectura mínima, repetibilidad, reproducibilidad y otros, para su aplicación en la



solución de problemas, diseño y planeación experimental en la investigación tecnológica, en la implementación de sistemas de calidad en los laboratorios y en las industrias, tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del ambiente.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Ley Federal de Metrología y Normalización

Objetivo: Comprender la Ley Federal de Metrología y Normalización en la diferencia entre normalización y certificación, además de aplicar la Norma NOM-SCFI-Z-008, relativa al sistema métrico y de medidas. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 1.1 Diferencia entre Normalización y certificación.
- 1.2 Aplicación de la norma NOM-SCFI-Z-008, relativa al sistema métrico de medidas

Unidad 2. Calibración instrumentos de medida de masa

Objetivo: Comprender y aplicar los fundamentos de la calibración de instrumentos de medida de masa en la resolución de problemas relacionados con el diseño de un programa de calibración, utilizando como herramienta la diferencia entre calibración y verificación y los tipos y usos de marcos de masa Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 2.1 Definición de Instrumento
- 2.2 Diferencia entre calibración de instrumento de medida de masa
- 2.3 Tipos y usos de marcos de masa
- 2.4 Diseño de un programa de calibración

Unidad 3. Calibración de instrumentos de medida de temperatura.

Objetivo: Comprender y Aplicar los fundamentos de la calibración de instrumentos de medida de temperatura en la resolución de problemas relacionados con el principio y funcionamiento del termopar, la operación de un termómetro y los diferentes tipos de inmersión.

- 3.1 Referencias de temperatura
- 3.2 Tipos de instrumento que se utilizan para medir temperatura



3.3 Procedimientos de calibración

Unidad 4. Calibración de instrumentos electroquímicos

Objetivo: Comprender y Aplicar los fundamentos de la calibración de instrumentos electroquímicos en la resolución de problemas relacionados con Celdas de referencia y trazabilidad en conductimetría, celdas potenciométricas de pH, además en el uso y empleo de soluciones de referencia.

4.1 Celdas de referencia y trazabilidad en conductimetría

4.2 Celdas Potenciométricas

4.3 Celdas Coulombimétricas

Unidad 5. Calibración de instrumentos espectrofotométricos.

Objetivo: Comprender y Aplicar los fundamentos de la calibración de instrumentos espectrofotométricos en la resolución de problemas relacionados con los instrumentos que se usan para la medición de luminosidad, calibración de mediciones de absorción, trasmisión y emisión.

5.1 Luminosidad

5.2 Referencia de medición luminosa

5.3 Materiales para calibración de posiciones espectrales.

Unidad 6. Calibración instrumentos de medida volumen.

Objetivo: Comprender y Aplicar los fundamentos de la calibración de instrumentos de medida de Volumen en la resolución de problemas relacionados con el uso apropiado de material de vidrio volumétrico, así como calcular la desviación estándar, el coeficiente de variación de un ejemplo de la calibración de una pipeta volumétrica.

6.1 Tipos de instrumentos que deben calibrarse

6.2 Uso de instrumentos de medida de volumen

6.3 Calibración de instrumentos de medida de volumen

Unidad 7. Cálculo de Incertidumbres.

Objetivo: Aplicar el cálculo de incertidumbre en la resolución de problemas relacionados con el principio y funcionamiento del termopar, la operación de un termómetro y los diferentes tipos de inmersión.



- 7.1 Tipos de incertidumbre y componentes
- 7.2 Tipos de distribución
- 7.3 Formas de expresión de la incertidumbre
- 7.4 Obtención de la incertidumbre según metodologías

VII. Sistema de Evaluación

La unidad de aprendizaje se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, una final sumaria (equivalente al examen ordinario), con un promedio mínimo de calificación de 6.0 puntos en una escala de 10.0 para ser promovido. No hay pase automático, es obligatoria la presentación del examen departamental final.

En el desarrollo de la UA se evaluará la identificación y la aplicación de los conocimientos, las habilidades adquiridas, las actitudes y valores desarrollados, mediante:

- Actividades como resúmenes, series de problemas tipo(examen previo y evaluaciones departamentales)
- Actividades en equipo como series resueltas de problemas tipo (ejercicio semanales y problemarios)

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

- Primera evaluación 3 puntos
- Segunda evaluación 3 puntos
- Evaluación final 4 puntos

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

- Evaluación individual escrito 7 puntos
- Actividades de aprendizaje 3 puntos
- ∴ Investigación documental
- ∴ entrega de tareas
- ∴ resolución de problemas
- ∴ participación activa
- ∴ Puntualidad y asistencia



VIII. Acervo bibliográfico

NOM-Z-140-IMNC-2002. Cálculo de incertidumbres.

Ley Federal de Metrología y Normalización

Manual de Validación de Métodos Analíticos. Secretaría de salubridad, 1985.
Editado por el colegio Nacional de Químicos Farmacéuticos Biólogos.

Millar and Millar. Estadística para Química Analítica, Editorial Iberoamericana.
1997