



**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:**

**Bioinorgánica**



**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

Químico Farmacéutico Biólogo 2006

Química en Alimentos 2003



## II. Presentación

El Plan de Estudios del Programa Educativo de Químico 2003, plantea un modelo educativo basado en competencias, para consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. El Currículo se divide en tres áreas: la básica, la sustantiva y la integradora 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 Bioinorgánica pertenece al área integral pretende que el estudiante reconozca a la bioquímica, química inorgánica, química orgánica, y organometálica como una herramienta del quehacer profesional del químico; su importancia es fundamental en las unidades de aprendizaje de ciencia de la química, así como las complementarias; y por consiguiente en la formación del Químico. La contribución de esta UA al perfil de egreso del Químico se centra en la promoción de competencias a nivel final, que incidirán en su capacidad de intervenir y decidir en la evaluación, investigación, desarrollo, solución de problemas, aplicación, uso de tecnologías y métodos relacionados con la calidad de procesos de transformación de la materia, con énfasis en ciencia de bioquímica, inorgánica, organometálica y orgánica, o en el campo industrial; desarrollando una comunicación efectiva al participar en equipos de trabajo inter y multidisciplinarios para el logro de objetivos comunes, en beneficio de la sociedad y la preservación del ambiente. Mediante la obtención de conocimientos de los principios y fundamentos de la bioquímica, las ciencias naturales y de las ciencias de la disciplina (Química Orgánica, Química Inorgánica, Bioquímica), y de la química aplicada en tres posibles orientaciones (Ciencia de Materiales, Ciencias Ambientales o Industrial), así como el desarrollo de habilidades para el manejo de instrumentos y equipos que se utilizan en el campo de la química, comprometiéndose en el desempeño de su profesión con ética y excelencia. Manteniendo una visión orientada a la calidad en el trabajo, el respeto, la tolerancia y la perseverancia, así como la disposición a aprender a aprender.

La UA consta de seis unidades: Que es Bioinorgánica, Cuales son las metalobiomoléculas, Importancia de catalizadores biológicos, metalobiomoléculas que ayudan a salvar vidas, elementos inorgánicos no metálicos en los procesos biológicos, prevenir el deterioro de los sistemas biológicos.

Se utilizarán diferentes estrategias de aprendizaje como revisiones bibliográficas, elaboración de mapas conceptuales, trabajo activo en clase (exposiciones); así como el uso de software especializado.

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 mapas conceptuales y resolución de problemas; trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas tipo y exposiciones ante el grupo); y presentación 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 estudiantes de la licenciatura de Químico conocimientos de bioinorgánica, así como fortalecer y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permitan trabajar de manera individual o en equipo. El aprendiz profesional



de químico deberá ser capaz de comprender la importancia de la Química Inorgánica en los procesos y mecanismos biológicos, explicando cómo sus elementos y compuestos son necesarios para la transformación y síntesis de sustancias en los organismos vivos. Además de ubicar la importancia de los ciclos vitales como una serie de transformaciones químicas y bioquímicas, con un equilibrio y aprovechamiento elevado.

Además de estudiar y comprender el importante papel que los elementos y compuestos Inorgánicos tienen en los procesos biológicos, participando directamente para que ellos se lleven a cabo, conociendo la estructura y funcionamiento de algunos grupos de metalobiomoléculas y el papel central que tienen en los procesos de transformación y síntesis de sustancias en los organismos vivos. Contribuyendo en el desarrollo de una conciencia crítica y ética respecto a la participación del Químico en los procesos de generación de “mejores cosas a través de la Química para vivir mejor”.

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

### Unidad 1.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los conceptos fundamentales de Bioinorganica introduciendo a un área interdisciplinaria en plena expansión que a través del desarrollo de modelos que mimetizan los sistemas naturales, así como estudiar el papel de los metales en los procesos biológicos con sus características y propiedades que definen a un compuesto inorgánico en sistemas biológicos. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 1.1 Antecedentes de la Bioinorgánica.
- 1.2 Áreas que la apoyan.
- 1.3 Alcances y límites
- 1.4 Los procesos de la vida como eje de estudio
- 1.5 Clasificando a la Bioinorgánica para su estudio

### Unidad 2.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos de las metalobiomoléculas para conocer las características y propiedades físicas y químicas del anillo porfirico, además de los portadores sintéticos de oxígeno y sus derivados metálicos con funciones biológicas. Mostrando calidad en el trabajo



individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 2.1 El anillo porfirinico y sus características.
- 2.2 La clorofila: estructura y funcionamiento.
- 2.3 Hemoglobina y Mioglobina.
- 2.4 Portadores sintéticos de oxígeno.
- 2.5 Citocromos derivados de porfirinas.
- 2.6 Corrinas y sus derivados metálicos con funciones biológicas.

### Unidad 3.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos de los catalizadores biológicos su estructura y función así como modelos de acción y factores que regulan la acción enzimática, inhibición y envenenamiento. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 3.1 Aminoácidos, péptidos y proteínas.
- 3.2 Metaloenzimas: estructura y función.
- 3.3 Modelos de acción enzimática.
- 3.4 Inhibición y envenenamiento.
- 3.5 Importancia de las enzimas en el metabolismo.
- 3.6 Fabricación de enzimas para síntesis de sustancias químicas.

### Unidad 4.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos de las metalobiomoléculas que ayudan a salvar vidas tal es el caso de las vitaminas y cofactores, así como de los compuestos organometálicos con actividad anticancerígena. Además de estudiar su estructura y funcionamiento. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 4.1 Vitaminas y cofactores.
- 4.2 Vitamina B12 como prototipo.
- 4.3 Organometálicos con actividad anticancer.



## Unidad 5.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos de los elementos inorgánicos no metálicos en los procesos biológicos, propiedades físicas y químicas de sustancias no metálicas, características y estructura de los compuestos inorgánicos con interés biológico, en los procesos de almacenamiento y transferencia de energía en sistemas biológicos. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

- 5.1 Compuestos inorgánicos del carbono con interés biológico.
- 5.2 El fósforo como elemento central en los procesos de almacenamiento y transferencia de energía en sistemas biológicos.
- 5.3 Los halógenos: elementos formadores de iones y moléculas esenciales. Otros elementos no metálicos

## Unidad 6.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos de cómo prevenir el deterioro de los sistemas biológicos, propiedades físicas y químicas de productos químicos que contaminen a los sistemas biológicos,. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender

- 6.1 Usos de productos químicos que causen problemas en los sistemas biológicos.
- 6.2 Uso inadecuado de sustancias en la agricultura.
- 6.3 Residuos de combustibles derivados del petróleo y carbón.
- 6.4 El plomo y su controvertido uso en derivados químicos.
- 6.5 Otros metales pesados.
- 6.6 Los clorofluorocarbonos como agentes que atacan la capa de ozono.
- 6.7 Los riesgos de la minería. Otros derivados químicos con riesgo para sistemas biológicos.

## VII. Sistema de Evaluación

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 individuales como: Resúmenes, mapas conceptuales, elaboración individual de investigación documental por cada tema. Además de



actividades en equipo como: investigación documental por cada tema, así como presentación de seminarios de investigación.

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

1ª Evaluación 3 puntos

Actividades de aprendizaje 3 puntos

- Elaboración individual de mapa conceptual 1 punto
- Elaboración en equipo de investigación documental 1 punto
- Presentación de investigación documental 1 punto

Examen departamental 7 puntos

2ª Evaluación 3 puntos

Actividades de aprendizaje 3 puntos

- Elaboración individual de mapa conceptual 1 punto
- Elaboración en equipo de investigación documental 2 punto

Examen departamental 7 puntos

Evaluación final 4 puntos

Actividades de aprendizaje 3 puntos

- Elaboración individual de mapa conceptual 1 punto
- Elaboración en equipo de investigación documental 1 punto
- Exposición en equipo de investigación documental 1 punto

Examen departamental 7 puntos

### **VIII. Acervo bibliográfico**

Cotton A., Wilkinson G., "Química Inorgánica Avanzada", Ed. Limusa, 1998.

Huhhey. "Inorganic Chemistry", Ed. Harper, Collis, 1993.

Chang, R. W. College. "Química" 7a Edic. Editorial McGraw-Hill, Colombia 2002.

Masterton, W. E. Slowinski, C. Staniski. "Química General Superior". 6a Edic. Editorial McGraw Hill. México D.F. 1983.

Whitten, K. R. Davis, L. Peck. "Química General" 5a. Edic. Editorial McGraw Hill, Madrid España, 1998.

E.J. Baran, Química Bioinorgánica, McGraw-Hill, 1994.

D.E. Fenton, Biocordination Chemistry, Oxford Chemistry Primers, 1997.

P.C. Wilkins, Inorganic Chemistry in Biology, Oxford Chemistry Primers, 1997.