



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 en Biotecnología 2010

Programa de Estudios:

Fisicoquímica



I. Datos de identificación

Licenciatura **Biología 2010**

Unidad de aprendizaje **Fisicoquímica** Clave

Carga académica **3** **2** **5** **8**
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Fundamentos de Química** **Fenómenos de Transporte, Termodinámica Biológica**
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

Biología 2003 Física 2003
Matemáticas 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Biología 2003
Física 2003
Matemáticas 2003



II. Presentación

La fisicoquímica es un área de la ciencia que está dedicada al estudio de los fundamentos de la química, mediante el uso de las leyes fundamentales de la física con el lenguaje de las matemáticas con metodologías experimentales, teóricas y computacionales. Busca explicar e interpretar las propiedades químicas con fundamentos físicos de la materia desde un enfoque atómico y molecular. Desde el punto de vista tecnológico ha sido y es esencial en el desarrollo e interpretación de técnicas útiles en la determinación de propiedades estructurales de la materia. Como lo demuestra su influencia tanto en procedimientos computacionales como en espectroscopia cuyas aplicaciones son tan extensas como el comportamiento de nuevos materiales y sistemas biológicos. Con esta unidad de aprendizaje el alumno tendrá bases para entender fenómenos relacionados con el equilibrio de fases, cinética química, electroquímica, química del estado sólido, superficies y reacciones químicas. Esto le permitirá participar en la aplicación y generación de conocimientos en áreas interdisciplinarias necesarias para la Biotecnología como la ciencia de materiales, física biológicas, ingeniería química, nanociencias entre otras.

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

Núcleo de formación: **Básico**

Área Curricular: **Ciencias Biológicas**

Carácter de la UA: **Obligatoria**

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Desarrollar la mejora genética de organismos incrementando su resistencia a enfermedades y plagas tanto para plantas de uso agroalimentario como para recursos pecuarios con la finalidad de reducir pérdidas de cosechas hasta incrementar el rendimiento en la productividad.

Cultivar Tejidos Vegetales con fines de micropropagación de especies en peligro de extinción o por un interés comercial.

Cultivar Tejidos Vegetales para la producción de metabolitos secundarios de interés alimenticio o farmacológico.



Cultivar Tejidos Vegetales para efectuar estudios de genética, procesos fisiológicos y bioquímicos que ocurren en una especie de interés agrícola, ornamental o medicinal, para su conocimiento y consecuente manipulación.

Utilizar subproductos para la elaboración y conservación de alimentos para ganado en forma de ensilajes.

Elaborar abonos naturales como lo son las compostas.

Generar nuevos productos a partir de las experiencias en el mercado (caña, café, jitomate, etc.).

Aplicar los principios del control biológico y biofertilización a nivel agrícola.

Aplicar los conocimientos de la biodiversidad microbiana y biotransformación en el control ambiental, restauración de suelos y agua.

Aplicar las tecnologías de conversión de residuos sólidos para la sustitución de fertilizantes.

Innovar tecnologías y métodos para la resolución de problemas de contaminación de suelo, agua y aire.

Aplicar los sistemas biológicos de degradación de residuos y basura.

Aplicar sistemas de desulfuración de agua, petróleo e incluso de emisiones gaseosas.

Desarrollar insumos para la biorremediación y restauración ambiental.

Innovar plantas industriales confinadas a la eliminación de contaminantes.

Aplicar especies biorremediadoras para tratamiento de contaminantes.

Generar biocombustibles, específicamente el bioetanol y el biogás.

Incorporar micronutrientes y antioxidantes y otros nutraceuticos en productos y alimentos de gran consumo nacional.

Generar nuevos productos farmacéuticos, vacunas proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales.

Colaborar en el diseño de proyectos arquitectónicos o urbanísticos aplicando el conocimiento de las estructuras y crecimiento de organismos biológicos.

Participar en la creación de ciudades ecológicas con un mejor manejo de los recursos naturales.

Monitorear, controlar y operar procesos de producción, de control de calidad y el desarrollo e innovación de nuevos productos.

Monitorear procesos de producción que involucren un sistema biológico.

Aplicar normas de control de calidad.



Comprender los procesos celulares relacionados con la transmisión de la información genética, sus mecanismos de regulación y función en los organismos.

Manipular a nivel genético las capacidades de sobrevivencia, crecimiento y producción de compuestos de alto valor agregado.

Desarrollar enzimas más estables y activas para la industria alimentaria.

Desarrollar nuevos edulcorantes: jarabes fructosados, aspartame, taumatina y miraculina.

Elaborar vitaminas, colorantes, saborizantes, espesantes, acidulantes, aromas y nutracéuticos.

Aplicar el manejo genético de los alimentos haciéndolos menos perecederos.

Incrementar los componentes nutrimentales y modificar texturas de los alimentos.

Contribuir al desarrollo económico y social de nuestro país en los diferentes campos de acción de la Biotecnología.

Determinar propiedades cinéticas y dinámicas de biomoléculas.

Caracterizar la estructura de proteínas importantes en el metabolismo de los seres vivos.

Objetivos del núcleo de formación:

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Conocer las metodologías así como las herramientas teóricas y experimentales que fortalezcan las habilidades interdisciplinarias del alumno entorno a la descripción microscópica y macroscópica de sistemas biológicos desde el punto de vista de la física.

Aplicar los fundamentos que la física aplica en la descripción de sistemas biológicos a diferentes escalas desde la genética, la molecular hasta el considerarlos como sistemas complejos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Adquirir los conocimientos básicos y los fundamentos de los procesos fisicoquímicos y ser capaz de aplicarlos a sistemas biológicos.



Manejar los conceptos básicos de fisicoquímica como sistema, alrededores, proceso, calor adiabático, trabajo, entropía, energía, relaciones termodinámicas, balance de entropía general en sistemas abiertos, balance de energía para sistemas abiertos, equilibrio entre fases y su relación con los procesos biológicos, así como la termodinámica de sistemas homogéneos multicomponentes y equilibrio de sistemas reaccionantes.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Introducción a la fisicoquímica

Objetivo: Enunciar los conceptos básicos de gases, líquidos y sólidos para calcular y aplicar las leyes de la termodinámica a sistemas ideales y tipo Van der Waals. La descripción se hará incorporando elementos de mecánica y cálculo diferencial para la solución de problemas teóricos y experimentales, con el propósito de entender formalmente las leyes de la termodinámica en sistemas ideales y reales.

- 1.1 Propiedades empíricas de gases.
- 1.2 Comportamiento de gases, líquidos y sólidos.
- 1.3 Revisión de las Leyes de Termodinámica.
- 1.4 Potenciales termodinámicos.

Unidad 2. Fases y sistemas multicomponentes

Objetivo: Describir diferentes estados y fases de la materia de un sistema fisicoquímico, de interés biotecnológico, de una o más componentes a través de la modificación o manipulación de las condiciones de temperatura, concentración o presión utilizando herramientas del cálculo diferencial, con el objetivo de obtener las bases para la solución de problemas asociados con reacciones químicas en secciones posteriores.

- 2.1 Sistemas de composición variables en equilibrio químico.
- 2.2 Equilibrio de fases en sistemas simples; la regla de fases.
- 2.3 Condiciones generales de equilibrio termodinámico.

Unidad 3. Actividad y equilibrio de soluciones

Objetivo: Describir las propiedades fisicoquímicas fundamentales de soluciones y sistemas simples con una o más fases volátiles aplicando conceptos básicos de química y termodinámica para describir cualitativa y cuantitativamente el comportamiento de celdas electroquímicas en sistemas biotecnológicos.



3.1 Solución ideal y propiedades coligativas.

3.2 La solución ideal diluida.

3.3 Equilibrio entre:

Fases condensadas

Actividad química

Sistemas no ideales

Celdas electroquímicas

Unidad 4. Fenómenos de superficie.

Objetivo: Describir fenómenos en interfases: líquido-líquido, sólido-líquido y líquido-gas aplicando los conceptos básicos de fenómenos de superficie para la solución de problemas cualitativos y cuantitativos de dispersiones multifásicas y coloidales en sistemas biológicos.

4.1 Tensión superficial

4.2 Capilaridad

4.3 Interfases líquido-líquido y sólido-líquido, líquido-gas (gotas)

4.4 Adsorción

4.5 Coloides

4.6 Micelas

4.7 Aplicaciones en sistemas biológicos

Unidad 5. Reacciones químicas e introducción a fenómenos de transporte

Objetivo: Aplicar los conceptos de cinética química para medir, demostrar, calcular, explicar y diseñar reacciones químicas utilizando herramientas del cálculo diferencial e integral en ejemplos propios de biotecnología, con el propósito de entender formalmente la cinética, los mecanismos y las reacciones químicas respectivamente.

5.1 Cinética Química

Leyes empíricas y mecanismos de reacciones.

Aspectos teóricos

5.2 Reacciones heterogéneas, electrólisis y fotoquímica.

5.3 Polímeros

5.4 Aplicaciones en Biotecnología



VII. Sistema de Evaluación

VIII. Acervo Bibliográfico

G. W. Castellan, (1998). Físicoquímica, Ed Addison Wesley Longman, México.

I.N. Levine (2002) Físicoquímica Vol. I, Mc Graw Hill 5ª Ed., México

K.J. Laidler y J.H. Meiser (2000). Físicoquímica, Ed. CECSA, México

Complementaria

J.M. Smith (1997). Ingeniería de la Cinética Química, Ed. CECSA.

M. Ladd (1998) Introduction to Physical Chemistry. Cambridge University Press, Cambridge.

E. J. Plaster, (2000). La Ciencia del Suelo y su manejo, Ed. Paraninfo, Madrid.
Soil Fragile. P.Stengel y S. Gelin (2003). Science Publisher Inc. N.H. Interface, Editores.

C. E. Dykstra (1997). Physical Chemistry, a Modern Introduction, Prentice Hall, N.J.

R. F. Probst (1994). Physicochemical Hydrodynamics, An Introduction, Wiley Interscience, N.Y.

I. Teraoka (2002). Polymer solutions and introduction to physical properties. Wiley Interscience, N.Y.

J.M. Thomas y W.J. Thomas (1996). Principles and practice of heterogeneous catalysis, VCH Publishers, N.Y.

K. Kolasinski, (2001). Surface Science Foundations of Catalysis and Nanoscience. John Wiley & Sons West Sussex

J. M. Praunitz, R.N. Lichtenthaler y E. Games de Azevedo (1998). Termodinámica Molecular de los equilibrios de fases, Prentice Hall.

T.A. Witten y P.A. Pincus (2004). Structured fluids polymers, colloids, surfactants, Oxford University Press, Gran Bretaña.

S. Glasstone (1973). Tratado de Química Física, Madrid. Ed. Aguilar.

<http://www.uaemex.mx/bibliotecadigital/>

<http://www.sciencedirect.com/>

www.scopus.com/

<http://redalyc.uaemex.mx/>