



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 Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
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

Ingeniero Químico 2003 Químico 2003
Farmacéutico Biólogo 2006

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje
Ingeniero Químico 2003
Químico 2003
Farmacéutico Biólogo 2006



II. Presentación

El plan de estudio 2003 del programa educativo de Químico en Alimentos que se imparte en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México, se diseñó bajo un modelo educativo basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad, organizándose 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 Química Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas, se ubica en el núcleo sustantivo y pretende destacar que el Químico en Alimentos es el profesional competente que coadyuva en la solución de los problemas actuales de la sociedad relacionados con los alimentos y el medio ambiente.

La contribución de esta Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso de los estudiantes de esta licenciatura, se centra en el desarrollo de competencias, que incidirán en la solución de problemas relacionados con la obtención de alimentos seguros y procesos de transformación, cuidando siempre del medio ambiente, mediante la aplicación de bases científicas para asegurar la calidad de los alimentos, mejorarlos y optimizar su uso a lo largo de la cadena alimentaria, así como participar en grupos multidisciplinarios de investigación

Las competencias que la Unidad de Aprendizaje promueve en el estudiante, tienen un carácter sustantivo, el nivel cognoscitivo pretende alcanzar los niveles de comprensión de conceptos y su aplicación en la solución de problemas relacionados con la transformación controlada y óptima de la materia para resolver necesidades y demandas de la sociedad relacionadas con los alimentos. Además de promover la comunicación efectiva de los estudiantes al participar en trabajos por equipo, comprometiéndose en un desempeño de calidad en el trabajo, que le permitan de manera eficaz iniciar los estudios de su profesión ante los retos actuales y futuros que esto demanda.

La Unidad de aprendizaje consta de cinco unidades: 1) Ácidos carboxílico, 2) Derivados de los ácidos carboxílicos, 3) Compuestos de nitrógeno, 4) Compuestos representativos de azufre y fósforo, 5) Biomoléculas; sustentada en un proceso educativo centrado 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 desarrollo de las actividades del semestre.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo, en el que 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 (discusión de temas, resolución de problemas tipo y exposiciones ante el grupo); y presentación de las evaluaciones tanto las señaladas en el calendario oficial de la facultad, así como las de diagnóstico y de carácter formativo.

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

Núcleo de formación: Sustantivo

Área Curricular: Ciencias de la Disciplina

Carácter de la UA: Obligatoria

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:

Integra conocimientos que permiten el análisis y aplicación del conocimiento específico de carácter disciplinario. Deben proporcionar los elementos que refuercen y le dan identidad a la profesión. Promover en el estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios de una profesión y las competencias básicas de su área de dominio científico.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los conocimientos específicos de la disciplina para tener las bases científicas que permitan comprender los problemas y darles solución.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos de este apartado de la Química que se ha denominado Química Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas, así como el fortalecer y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permitan trabajar de manera individual y en equipo en la interpretación de las propiedades físicas, químicas y métodos de síntesis de estos grupos funcionales orgánicos, empleando el método científico como un procedimiento sistemático, el cual implica el diseño y comprobación de hipótesis, leyes y teorías a través del planteamiento, análisis y solución de problemas que permiten a los alumnos comprender alternativas y propuestas relacionadas con la transformación de la materia, además de emplear software específico para el desarrollo de las actividades de esta unidad de aprendizaje tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del medio ambiente.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Ácidos carboxílicos

Objetivo: Identificación y aplicación de los fundamentos de los ácidos carboxílicos destacando su importancia en la transformación de otros grupos de interés y su papel en la industria química de los alimentos. La aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de este grupo funcional orgánico, que incidan en la transformación de la materia en reacciones químicas típicas tales como acidez, halogenación, sustitución nucleofílica acílica, reducción, entre otras. Todo ello mediante el trabajo individual y/o en equipo, con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición de aprender a aprender y calidad en el trabajo

1.1 Ácidos carboxílicos

Estructura

Nomenclatura

Propiedades físicas

Importancia de su estudio

Métodos de preparación

Propiedades químicas, reactividad y su transformación a otros compuestos

Unidad 2. Química de los derivados de los ácidos carboxílicos

Objetivo: Identificar y aplicar los fundamentos que rigen a los derivados de a) los ácidos carboxílicos: halogenuros de ácido, anhídridos, ésteres y lactonas, amidas



y lactamas, y nitrilos, y b) del ácido carbónico: fosgeno, carbonatos, carbamidas, carbamatos, cloruros de carbonato; destacando la importancia de su transformación en otros grupos funcionales de interés en la industria química alimentaria; así como el comportamiento de dichas sustancias basado en las características de los átomos que las conforman, como son su estructura electrónica y el tipo de enlace que presentan. Todo ello mediante el trabajo individual y/o en equipo, con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición para aprender a aprender y calidad en el trabajo

2.1 Derivados de los Ácidos Carboxílicos

Estructura molecular

Nomenclatura sistemática y común

Propiedades físicas

Importancia de su estudio

Métodos de preparación

Propiedades químicas, reactividad y su transformación a otros compuestos

Unidad 3. Química de los compuestos orgánicos de nitrógeno

Objetivo: Identificar y aplicar los fundamentos que rigen a los compuestos del nitrógeno: aminas, iminas, enaminas, oximas e isocianatos, destacando la importancia de éstos en su transformación en otros grupos funcionales de interés en la industria química de los alimentos, así como el comportamiento de dichas sustancias basado en las características de los átomos que las conforman, en su estructura electrónica y en el tipo de enlace que presentan, ello mediante el trabajo individual y/o en equipo, con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición para aprender a aprender y calidad en el trabajo

3.1 Química de los compuestos orgánicos del nitrógeno

Estructura molecular

Nomenclatura

Propiedades físicas

Importancia de su estudio

Métodos de preparación

Propiedades químicas y su transformación a otros compuestos



Unidad 4. Química de los compuestos orgánicos representativos de azufre y fósforo

Objetivo: Identificar y aplicar los fundamentos que rigen a los compuestos de azufre: tioles, sulfuros/episulfuros, disulfuros, sulfóxidos, sulfonas, ácidos sulfónicos, cloruro de tionilo, cloruros de sulfonilo, tioacetales, sales de sulfonio, sales de sulfoxonio y los iluros respectivos, carbaniones estabilizados por azufre (carbaniones Stretweisser) y Fósforo: fosfinas, óxidos de trialquil(aril)fosfinas, trialquilfosfitos, tri y pentacloruro de fósforo, iluros de fósforo. Destacando la importancia de estos en su transformación en otros grupos funcionales de interés en la industria química de los alimentos, así como el comportamiento de dichas sustancias basado en las características de los átomos que las conforman, como son su estructura electrónica y el tipo de enlace que presentan, mediante el trabajo individual y/o en equipo, con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender y calidad en el trabajo

4.1 Compuestos de azufre y Fósforo

Clasificación General y nomenclatura

Importancia de su estudio

Propiedades físicas

Métodos de preparación y propiedades químicas de Azufre: sulfuros/episulfuros, disulfuros, sulfóxidos, sulfonas, ácidos sulfónicos, cloruro de tionilo, cloruros de sulfonilo, tioacetales, sales de sulfonio, sales de sulfoxonio y los iluros respectivos, carbaniones.

Fósforo: fosfinas, óxidos de trialquil(aril)fosfinas, trialquilfosfitos, tri y pentacloruro de fósforo, iluros de fósforo.

Unidad 5. Biomoléculas

Objetivo: Identificar y aplicar los fundamentos que rigen a las biomoléculas: carbohidratos (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos más importantes), aminoácidos, péptidos y proteínas, destacando la importancia de estos en su transformación en materiales de interés en la industria de los alimentos (estabilizantes, edulcorantes, espesantes, etc). Así como el comportamiento de dichas sustancias basado en las características de los átomos que las conforman, como son su estructura electrónica y el tipo de enlace que presentan. mediante el trabajo individual y/o en equipo, con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición para aprender a aprender y calidad en el trabajo

5.1 Carbohidratos



Clasificación, nomenclatura y propiedades físicas

Estereoisómeros, Familias D y L, representaciones en forma abierta y cíclica

Anómeros α , β ; mutarrotación

Reacciones:

Esterificación selectiva y general y su hidrólisis

Acilación y su hidrólisis

Oxidación a ácido aldónico

Oxidación a ácido aldárico

Degradación oxidativa

Lactonización

Reducción selectiva

Formación de fenilosazonas

Interconversión entre cetosas y aldosas

Síntesis (alargamiento) de Killiani-Fisher

Degradación de Ruff

Azúcares reductores, no reductores e identificación.

Disacáridos más importantes: maltosa, sacarosa (azúcar invertido) y celobiosa.

Polisacáridos más importantes: ciclodextrinas, almidón, celulosa y derivados, glucógeno y lactosa

Otros carbohidratos y usos importantes: desoxiazúcares, aminoazúcares, glucosilaminas, glucolípidos

5.2 Aminoácidos, Péptidos y proteínas

Clasificación de aminoácidos, propiedades físicas, punto isoelectrico

Síntesis de aminoácidos:

Reacción de Hell-Volhard-Zelinski

Síntesis de Gabriel

Síntesis de Strecker

Síntesis por amidomalonato

Aminación reductiva de α -cetoácidos.

Péptidos y proteínas: clasificación e importancia



Secuenciación de proteínas: degradación y análisis de residuos terminales.

Síntesis de proteínas:

Método clásico

Método automatizado de Merrifield

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, gráficos de recuperación y series de problemas tipo (examen previo y evaluaciones departamentales)

Actividades en equipo como: investigación de un tema a desarrollar

La unidad de aprendizaje se acreditará a través de dos evaluaciones parciales (50% cada una). Si el promedio de esas tres calificaciones (P1) es igual o superior a 8.0 puntos, el estudiante estará exento de presentar el examen ordinario. Si el promedio es entre 6.0 y 7.9, el estudiante tendrá derecho a presentar el examen ordinario. Si el promedio es menor o igual a 5.9 puntos, el estudiante tendrá derecho a presentar el examen extraordinario

Si el estudiante presenta el examen final, esta calificación será promediada con el promedio de las dos calificaciones mencionadas (P1) en un porcentaje de 50% cada una y se le asentará ese promedio como su calificación final.

Si presenta el examen extraordinario o a Título de Suficiencia, la calificación que se asentará será íntegra la que obtuvo del examen.

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

Primera evaluación 50%

Segunda evaluación 50%

CALIFICACION promedio P1

Primera Evaluación: estará conformada por las siguientes actividades:

Examen departamental 75%

Actividades en / o fuera del aula 25%

Tareas y participación 15%

(Ejercicios, búsqueda bibliográfica, resúmenes)

Avance de investigación por equipo 10%



Segunda Evaluación: estará conformada por las siguientes actividades:

Examen departamental 75%

Actividades en / o fuera del aula 25%

Tareas y participación 5%

(Ejercicios, búsqueda bibliográfica, resúmenes)

Exposición de investigación por equipo 10%

Trabajo escrito y material de exposición 10%

VIII. Acervo bibliográfico

Básica

Morrison y Boyd Química Orgánica, 5a Edición, Editorial Iberoamericana, México 1990.

Solomons T.W. Química Orgánica, Editorial Limusa México, 1985

Streitwieser A. Química Orgánica, 3ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, México 1986.

Wingrove A.S. Química Orgánica Editorial Harla, México 1984.

Allinger N.L. Química Orgánica, 2ª. Edición, Editorial Reverté, México 1984.

Mc. Murry John, Química Orgánica, 3a Edición, Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1994.

Wade, L.G. Química Orgánica, 2ª Edición, Prentice Hall, 1993.

Complementaria

Carey F.A. Advanced Organic Chemistry, Plenum Press, 2ª Edición. New York. 1984

March Jerry, Advanced Organic Chemistry, 4ª Edición. Wiley Interscience, New York. 1992

Pine B. Química Orgánica, Mc Graw Hill 4a Edición. México 1960

Sikes P. "Mecanismos de reacciones orgánicas", Editorial Reverte, Barcelona 1986.

Breslow R. "Mecanismos de reacciones orgánicas", Editorial Reverte, Barcelona 1976.

Eliel E. "Elementos de estereoquímica", Editorial Limusa, México 1970.

Giese R. W. "Estereoquímica texto programado introductor" Editorial Publicaciones Culturales, México 1978.

Juaristi E. "Tópicos modernos de estereoquímica", Editorial Limusa, México 1983.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



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

Morrison J. D. "Asimetric Organic Reactions" Englewood, New Jersey Prentice Hall 1971.

Henderson P.B. "Problems in Organic Chemistry", Prentice Hall New Jersey 1986.

Yurcans Bruice Paula, "Organic Chemistry", Ed. Prentice Hall Inc. First Ed. New Jersey, 1995.