



ANEXO I

CARRERAS DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y FORESTAL

Asignatura: **Química Orgánica**

Espacio Curricular: **Básicas**

Carácter: **Obligatorio**

Duración: **Cuatrimestral**

Carga Horaria

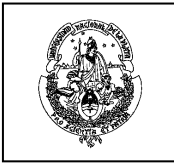
Semanal: **5 hs.**

Total: **80 hs.**

Código: **816**

Año de pertenencia: **Primero**

Mes de inicio: **Agosto**



1- FUNDAMENTACION

- **Importancia de la materia en la formación de Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Forestales**

Las Ingenierías Agronómica y Forestal son disciplinas orientadas al aprovechamiento de los recursos naturales y a su transformación a fin de subvenir a las necesidades tanto de producción como sociales. La Química es la disciplina base que permite comprender la constitución a nivel molecular, de los recursos naturales de índole material; Química Orgánica es la llave para entender tanto las propiedades de los materiales naturales de origen vegetal o animal, como también las de otros materiales obtenibles o necesarios en la práctica profesional (herbicidas, insecticidas, fungicidas, preservadores para maderas, etc.); y muy especialmente los procesos de naturaleza bioquímica.

- **Ubicación de la asignatura en el Plan de Estudios**

Química Orgánica es una asignatura básica semestral que se dicta durante el segundo cuatrimestre de primer año, para las Carreras de Ingenierías Agronómica y Forestal. Su carga horaria es de 5 h, totalizando 80 horas (incluidas las instancias de evaluación).

Posibilidades de integración: Relaciones con otras asignaturas previas, simultáneas y posteriores

Química Orgánica utiliza como insumo de conocimiento los conceptos aportados principalmente por Química General e Inorgánica. Se desarrolla simultáneamente con Física, asignatura que aporta conceptos y criterios a los alumnos, que resultan necesarios para su aplicación en Química Orgánica.

La asignatura aporta conocimientos principalmente a las siguientes: Introducción a la Producción Animal, Análisis Químico, Bioquímica y Fitoquímica, Microbiología Agrícola, Edafología, Genética, Fisiología Vegetal y Fitopatología, comunes a ambas carreras; Cerealicultura y Terapéutica Vegetal, de Ingeniería Agronómica; y Dendrología, Protección Forestal e Industrias de Transformación Química, de Ingeniería Forestal.

- **Características de la materia y enfoques asumidos**

La asignatura es de tipo teórico-práctica, e incluye la experimentación a fin de comprobar las principales propiedades de los compuestos en estudio. Incluye contenidos dirigidos al estudio de la estructura molecular de los compuestos, el cual será aplicado durante el abordaje de los diferentes tipos de hidrocarburos y las familias de compuestos monofuncionales; el conocimiento resultante será aplicado luego para estudiar las familias de moléculas de mayor complejidad, que son compuestos polifuncionales con significación



biológica: hidratos de carbono, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, alcaloides, etc.

Enfoques

Conceptual: Será presentada según el estudio de la estructura molecular de los diferentes compuestos, con aplicación directa al estudio y predicción de sus propiedades más importantes. Se atenderán aspectos estereoquímicos, acidez y basicidad, mecanismos de las transformaciones químicas esenciales, etc.

Procedimental: comprendiendo la resolución de problemas de aplicación, relacionados en lo posible con aspectos de las incumbencias laborales de Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Forestales; y procurando además brindar al alumno, un primer nivel de acercamiento a la investigación experimental del comportamiento de los sistemas materiales.

Actitudinal: procurando el desarrollo de la capacidad de los alumnos para el análisis de situaciones, aplicación de conceptos, toma de decisiones eligiendo alternativas adecuadas de procedimiento, evaluación de resultados; tendiendo al desarrollo del pensamiento creativo.

- **Ejes o núcleos centrales del desarrollo de la asignatura**

Núcleo central

El curso se centra en el estudio de los compuestos bioorgánicos presentes en los vegetales (lípidos, hidratos de carbono, proteínas, polinucleótidos, alcaloides) y otros relacionados.

Ejes temáticos

Se propone inicialmente el estudio de la *estructura* íntima de las moléculas de los compuestos orgánicos y su correlato con las propiedades más salientes de los mismos; a continuación el estudio de las diversas funciones químicas orgánicas en los *compuestos monofuncionales* más relevantes, y sus propiedades físicas y químicas, con un abordaje teórico-práctico-experimental; para finalmente incorporar todos los conceptos previamente adquiridos, durante el estudio de los principales *compuestos bioorgánicos*.

2- OBJETIVOS:

a) Generales

- Analizar y entender las relaciones entre la estructura molecular y las propiedades (físicas y fundamentalmente químicas) de los compuestos orgánicos.



- Contribuir al desarrollo de criterios para predecir las principales propiedades de diferentes familias de compuestos a partir de sus estructuras moleculares; con énfasis en las significantes para la práctica agraria y forestal, y para la vida cotidiana.
- Contribuir a la comprensión de las propiedades de los diferentes compuestos o productos formulados de uso en la práctica profesional de Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Forestales.
- Propender al satisfactorio desenvolvimiento del alumno en aquellas disciplinas que requieren conocimientos de Química Orgánica.
- Inducir al alumno a la búsqueda de información, lectura y comprensión, promoviendo su participación activa en la apropiación del conocimiento.
- Facilitar el desarrollo de una actitud crítica, promoviendo la propia elaboración y la obtención de conclusiones y soluciones alternativas.

b) Específicos

Que el alumno:

- Desarrolle habilidad para el manejo experimental en el laboratorio.
- Relacione las propiedades de las principales familias de compuestos orgánicos sencillos, con las de los compuestos de interés biológico en los que aquéllos están presentes como subestructuras.
- Desarrolle habilidad para la interpretación de reacciones orgánicas, a fin de entender las que tienen lugar en sistemas biológicos.
- Se inicie en el manejo de estructuras orgánicas, visualizadas como modelo para la interpretación de la Naturaleza.
- Integre los conocimientos y criterios adquiridos y/o desarrollados, para realimentar el aprendizaje en la misma asignatura, así como en otras áreas.
- Desarrolle habilidad para la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con Química Orgánica, aplicando los criterios y conocimientos apropiados.

3- DESARROLLO PROGRAMATICO:

Unidad temática I. Los compuestos orgánicos: Estructura y reactividad.



Las siguientes tres Unidades Didácticas capacitarán a los alumnos para entender la estructura de las moléculas de los diferentes tipos de compuestos; así como sus propiedades, que son consecuencia directa de aquélla. Por otra parte en esta Unidad Temática se brinda información significativa sobre las diferentes clases de reactivos y de las reacciones en las cuales participan; y además sobre las propiedades de los compuestos más sencillos, los hidrocarburos.

1. Introducción. Estructura de las moléculas orgánicas.

Mediante esta Unidad el alumno podrá acceder al conocimiento necesario sobre los diferentes aspectos estructurales, la generación de nombres sistemáticos para los compuestos y las relaciones que pueden ser establecidas entre las estructuras de compuestos isómeros. Estos conceptos se aplicarán al desarrollo de todos los temas de la Asignatura.

Los compuestos orgánicos y su relación con nuestra civilización. Compuestos orgánicos presentes en los vegetales.

El átomo de C: Hibridación y orbitales. Formación de enlaces covalentes y estructura de las moléculas. Forma de moléculas sencillas. Clasificación de los compuestos, según el grupo funcional que contienen. Nomenclatura de moléculas sencillas. Resolución de ejemplos.

Isomería: Definiciones. Isomería plana. Estereoisomería: Enlaces π e isomería geométrica. Regla de secuencia. Quiralidad e isomería óptica. Configuración de centros quirales: Enantiómeros. Compuestos con más de un centro quiral: Diastereoisómeros, moléculas meso. Conformaciones. Nomenclaturas de moléculas con funciones. Resolución de ejemplos.

Bibliografía para la Unidad:

* William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.

* *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.

* R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.

** A. Fernández Cirelli: "Cómo estudiar la Química Orgánica". EUDEBA, Buenos Aires, 1996.

* G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.

**** *** Guía de Trabajos Prácticos, Primera parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

2. Reactividad en Química Orgánica.

Mediante esta Unidad el alumno podrá acceder al conocimiento necesario sobre las causas de la diferente distribución de carga en las moléculas, la cual origina la



reactividad propia de cada clase de compuestos; así como sobre las diferentes clases de reactivos y de las reacciones en las cuales participan.

Electronegatividad y efectos inductivos; efecto mesomérico. Conjugación y resonancia. Polaridad. Relación entre las fuerzas intermoleculares y el punto de ebullición de los compuestos (estimación de la volatilidad). Resolución de ejemplos.

Reacciones en Química Orgánica. Adición, eliminación, sustitución. Ácidos y bases de Lewis, reacciones ácido-base. Reactivos nucleófilos y electrófilos. Reacciones nucleófilas y electrófilas. Gráficos de energía para las reacciones químicas. Reacciones en etapas. Concepto de etapa limitante de la velocidad de reacción.

Bibliografía para la Unidad:

* William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.

* *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.

* R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.

** A. Fernández Cirelli: "Cómo estudiar la Química Orgánica". EUDEBA, Buenos Aires, 1996.

* G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.

**** *** Guía de Trabajos Prácticos, Primera parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

3. Hidrocarburos.

Mediante esta Unidad el alumno podrá acceder al conocimiento de la reactividad de los diferentes tipos de hidrocarburos, concepto que se aplicará al estudio de compuestos monofuncionales (Unidad temática II) y al de biomoléculas (Unidad temática III).

Hidrocarburos acíclicos y alicíclicos: alcanos, alquenos, alquinos. Características moleculares y sus propiedades físicas y químicas más importantes.

Hidrocarburos aromáticos: Estudio de sus propiedades físicas y químicas más importantes. Efectos de orientación de los sustituyentes en reacciones de sustitución electrofílica. Reactividad del tolueno. Dienos conjugados y reacciones de adición.

Resolución de ejemplos de aplicación. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos.*

Bibliografía para la Unidad:

* William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.

* *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.



* R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.

* G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.

**** *** Guía de Trabajos Prácticos, Primera parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

Unidad temática II. Compuestos que contienen una función química.

Las Unidades 4 a 8, brindarán al alumno el acceso al conocimiento de la estructura electrónica y a la reactividad consecuente de los diferentes tipos de compuestos que presentan un único grupo funcional, a manera de modelos para su aplicación al estudio de las biomoléculas (Unidad temática III).

4. Halogenuros orgánicos.

Esta Unidad proporcionará al alumno las bases de conocimiento sobre la reactividad de los compuestos halogenados, que está involucrada en los procesos de degradación ambiental de los mismos, tanto como en la persistencia de algunos compuestos que han sido utilizados como pesticidas.

Sus propiedades físicas y químicas más importantes. Sus reacciones de sustitución nucleofílica y de eliminación: mecanismos. Propiedades más importantes de los halogenuros de arilo.

Estructura y principales propiedades de los Reactivos de Grignard. Mención de algunas estructuras y bioactividad de compuestos clorados que han sido usados como pesticidas. Resolución de problemas de aplicación. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de los halogenuros de alquilo.*

Bibliografía para la Unidad:

* William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.

* *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.

* R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.

* G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.

**** *** Guía de Trabajos Prácticos, Primera parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

5. Alcoholes, fenoles, éteres.

Mediante esta Unidad el alumno adquirirá el conocimiento sobre las propiedades de los compuestos mencionados en el título. Las propiedades de los alcoholes serán aplicadas al estudiar los hidratos de carbono y algunas clases de lípidos. En particular la función fenol se presenta en varios tipos de compuestos naturales bioactivos, y en polifenoles como los flavonoides y taninos.



Sus propiedades físicas y químicas más salientes, analizadas respecto a su estructura, por ej. puntos de ebullición, acidez o basicidad. Clasificación; reacciones químicas más importantes. Resolución de problemas de aplicación. Glicoles y alcoholes polihidroxilados; alcoholes bencílicos, aminoalcoholes: Etanolaminas. Colina: Importancia biológica. Tioles y tioéteres. Compuestos de interés agronómico. Polifenoles: Flavonoides, taninos. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de los alcoholes y fenoles.*

Bibliografía para la Unidad:

- * William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.
- * *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.
- * R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.
- * G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.
- **** *** Guía de Trabajos Prácticos, Primera parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

6. Aminas y derivados.

El alumno podrá entender las propiedades de basicidad y nucleofilicidad de las aminas. Los conceptos involucrados serán aplicados al estudio de las propiedades de las amidas, las bases heterocíclicas y algunas clases de lípidos (fosfátidos).

Propiedades físicas y reacciones. Diaminas. Compuestos de amonio cuaternario, aplicaciones. Aminas aromáticas, propiedades y reacciones. Sales de diazonio. Resolución de problemas de aplicación. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de las aminas.*

Bibliografía para la Unidad:

- * William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.
- * *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.
- * R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.
- * G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.

7. Aldehidos y cetonas.

Mediante esta Unidad el alumno adquirirá el conocimiento sobre las propiedades de los compuestos con función carbonilo. Los conceptos aprehendidos se aplicarán en especial al estudio de los hidratos de carbono.



Propiedades físicas y químicas más importantes: Reacciones del grupo carbonilo, acidez de los hidrógenos α , reacciones asociadas. Hemiacetales, hemicetales. Quinonas; Mención de la estructura de la Vitamina K. Compuestos de interés agronómico. Resolución de problemas de aplicación. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de los aldehidos y cetonas.*

Bibliografía para la Unidad:

- * William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.
- * *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.
- * R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.
- * G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.
- **** *** Guía de Trabajos Prácticos, Segunda parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

8. Acidos orgánicos y compuestos que derivan de ellos.

El alumno podrá entender la diferencia de acidez de las diversas clases de ácidos orgánicos, y las propiedades químicas de los ésteres y amidas. Estudiará la estructura y reacciones principales de los ésteres fosfóricos, que posteriormente aplicará al estudio de los ácidos nucleicos y moléculas relacionadas. Los conceptos involucrados serán principalmente aplicados al estudio de las propiedades de los lípidos y de los aminoácidos, péptidos y proteínas.

Acidos: Propiedades físicas y químicas más importantes. Estructuras y propiedades de: Hidroxiácidos, cetoácidos, ácidos α,β -no saturados; ácidos sulfónicos, ácidos di y policarboxílicos. Acidos grasos. Compuestos de interés agronómico. Haluros de acilo y anhídridos: estructuras y reacciones más importantes. Esteres: Estructura y propiedades físicas y químicas. Reacción de esterificación directa e hidrólisis. Lactonas. Amidas: propiedades y reacciones; carbamatos. Urea. Compuestos relacionados: Imidas, nitrilos. Esteres fosfóricos. Fórmulas estructurales. Esteres fosfóricos de importancia biológica: ácido glicerofosfórico y derivados. Mención de algunos ésteres fosfóricos de importancia agronómica. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de los ácidos carboxílicos, ésteres carboxílicos y amidas.*

Bibliografía para la Unidad:

- * William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.
- * *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.
- * R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.
- * C. Noller: "Química Orgánica". López Libreros Editores S.R.L., Buenos Aires,



1968.

* G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.

**** *** Guía de Trabajos Prácticos, Segunda parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

Unidad temática III. Compuestos de interés biológico. Compuestos polifuncionales.

Las Unidades 9 a 12 brindarán al alumno el acceso al conocimiento de las propiedades de los compuestos heterocíclicos y de las principales biomoléculas, compuestos polifuncionales de cierta complejidad estructural.

9. Lípidos.

El alumno aprenderá a diferenciar grasas y aceites, y a caracterizarlos en función de índices relacionados con la estructura molecular de aquéllos. Aprenderá los rudimentos de su obtención a partir de materiales naturales, y su uso para preparar surfactantes. Podrá por ejemplo establecer relaciones entre la estructura de los fosfolípidos y las propiedades de las membranas celulares. Aprenderá además a reconocer los terpenoides, habituales constituyentes de los aceites esenciales, y los esteroides.

Estado natural. Clasificación.

Lípidos simples: Subdivisión del grupo. a) Acilgliceroles: Fórmulas, nomenclatura. Grasas, aceites. Propiedades físicas y químicas: hidrogenación, halogenación: índice de iodo; saponificación: índice de saponificación; Enranciamientos hidrolítico y oxidativo. Jabones y detergentes. b) Ceras. Composición y propiedades. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de muestras de acilglicéridos.*

Lípidos compuestos, terpenos, esteroides: Clasificación. a) Fosfolípidos: Estructuras, polaridad asociada. Acido fosfatídico y derivados. Lecitinas, cefalinas y esfingomielinas, estructuras. b) Glicolípidos. c) Terpenos: Clasificación, regla del isopreno. Ejemplos representativos. Carotenos y vitamina A. Esteroides: Clasificación, estructuras. Términos más importantes. Vitaminas D. Hormonas suprarrenales, hormonas sexuales.

Bibliografía para la Unidad:

* William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.

* *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.

* R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.

* S. Baum: "Introducción a la Química Orgánica y Biológica". CECSA, México DF, México, 1981.

* C. Noller: "Química Orgánica". López Libreros Editores S.R.L., Buenos Aires, 1968.



* G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.

**** *** Guía de Trabajos Prácticos, Segunda parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

10. α -Aminoácidos, péptidos y proteínas

El alumno aprenderá las propiedades químicas características de los aminoácidos, y los rudimentos de algunos procedimientos para la desnaturalización y el aislamiento de proteínas y enzimas. El núcleo de la unidad es el estudio de la estructura y propiedades químicas de las proteínas.

α -Aminoácidos: Estructuras, configuración y propiedades físicas y fisicoquímicas más importantes: Comportamiento anfotérico, punto isoeléctrico. Reacciones de los α -aminoácidos. Lactamas. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de los aminoácidos.* Enlace peptídico: Reacciones y caracterización. Estructura primaria de los polipéptidos. Proteínas: Concepto, composición, clasificación. Niveles de organización estructural. Propiedades físicas (punto isoeléctrico, desnaturalización, etc.) Propiedades químicas y reacciones de caracterización. Funciones biológicas. Enzimas: Concepto, funciones y especificidad. *Comprobación experimental de propiedades de las proteínas.*

Bibliografía para la Unidad:

* William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.

* *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.

* R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.

* S. Baum: "Introducción a la Química Orgánica y Biológica". CECSA, México DF, México, 1981.

* G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.

**** *** Guía de Trabajos Prácticos, Segunda parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

11. Hidratos de carbono

Esta unidad aportará la capacidad para formular la estructura molecular de hidratos de carbono de variada complejidad, así como para reconocer las relaciones de isomería entre ejemplos. El alumno podrá correlacionar la estructura molecular de estos compuestos y de sus derivados con sus principales propiedades físicas y químicas. El eje temático de la unidad es el estudio de la estructura y propiedades químicas de estos compuestos de diferentes grados de complejidad.

Estado natural. Clasificación. Monosacáridos: Fórmulas estructurales. Configuración, series D y L. Epímeros. Fórmulas de proyección según Fischer y estructuras de Haworth. Anómeros; mutarrotación. Reacciones químicas más importantes. Glicósidos sencillos. Fórmulas estructurales de los desoxiderivados



y aminoderivados más importantes. Vitamina C. Disacáridos: sacarosa, maltosa, celobiosa, galactosa. Enlace glicosídico; fórmulas estructurales. Propiedades físicas y químicas. Reacciones de caracterización. Hidrólisis de la sacarosa: Azúcar invertido. Polisacáridos. a) De reserva (almidón, glicógeno, inulina, etc.): estructuras, propiedades físicas y químicas. Hidrólisis enzimática. Reacciones de caracterización. b) Estructurales: celulosa: estructura y propiedades. *Comprobación experimental de propiedades físicas y químicas de monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.*

Bibliografía para la Unidad:

- * William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.
- * *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.
- * R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.
- * S. Baum: "Introducción a la Química Orgánica y Biológica". CECSA, México DF, México, 1981.
- * G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.
- * C. Noller: "Química Orgánica". López Libreros Editores S.R.L., Buenos Aires, 1968.
- **** *** Guía de Trabajos Prácticos, Segunda parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

12. Compuestos heterocíclicos.

El alumno aprenderá las propiedades químicas generales de los compuestos heterocíclicos sencillos, para luego realizar su aplicación a compuestos con estructuras de mayor complejidad como los alcaloides, porfirinas y nucleósidos, nucleótidos y polinucleótidos. Estudiará las características estructurales de ARNs y del ADN.

Nomenclaturas, clasificación. Heterociclos de cinco átomos: Furano, pirrol, tiofeno: estructuras, relación con compuestos obtenidos de fuentes naturales. Sus reacciones más importantes. Porfina, fórmula estructural. Concepto de porfirinas. Indol: fórmula estructural, productos derivados. Diazoles, imidazol.

Heterociclos de seis átomos: Pirano. Productos naturales relacionados: mención de sus estructuras moleculares. Piridina: estructura, propiedades. Sus derivados carboxílicos: ácido nicotínico. Piperidina. Diazinas: Pirimidina, bases pirimídicas: uracilo, timina y citosina. Importancia biológica. Quinolina e isoquinolina. Bases púricas: adenina, guanina. Acido úrico. Derivados metilados de la xantina: cafeína y compuestos relacionados. Acidos nucleicos: Estado natural y funciones biológicas. Hidrólisis. Nucleósidos: composición, estructura, ejemplos. Nucleótidos: estructura, nomenclatura. Polinucleótidos: ADN y ARN, estructuras. Alcaloides: Clasificación, ejemplos, estructuras más importantes.

Bibliografía para la Unidad:



- * William H. Brown, "Introducción a la Química Orgánica". Compañía Editorial Continental, México, 2002.
- * *** H.Hart, D.J. Hart y L.E. Craine, "Química Orgánica". Mc Graw Hill, México DF, México, 1995.
- * R.T. Morrison y R.N. Boyd: "Química Orgánica". Addison Wesley, Wilmington, USA, 1994.
- * S. Baum: "Introducción a la Química Orgánica y Biológica". CECSA, México DF, México, 1981.
- * C. Noller: "Química Orgánica". López Libreros Editores S.R.L., Buenos Aires, 1968.
- * G. Solomons, Química Orgánica. Limusa, México, 1986.
- **** *** Guía de Trabajos Prácticos, Segunda parte. Curso de Química Orgánica, FCAyF, La Plata, 2006.

4- METODOLOGIA DE ENSEÑANZA:

Las clases comprenderán, para cada unidad y en el orden siguiente, sesiones destinadas a:

- La presentación y fundamentación, considerando aspectos aplicativos;
- La comprobación experimental de propiedades (en el laboratorio) (unidades 3-12);
- La resolución de situaciones problemáticas (aplicación de los conceptos y saberes);
- La resolución de problemas de aplicación más abarcativos (actividad de integración),

(En estos dos últimos casos, la resolución de problemas es la estrategia didáctica seleccionada para promover la apropiación de conocimiento y desarrollo de actitudes, en especial la reflexión crítica sobre su propio proceso de aprendizaje.)

El presupuesto de tiempo adicional a las sesiones presenciales de asistencia obligatoria incluye:

- Tiempo adicional semanal estimado necesario para la aprehensión de los conceptos y contenidos *presenciales*: 5 horas semanales.
- Tiempo adicional semanal estimado necesario para el aprendizaje de los contenidos *no presenciales*: 3 horas semanales aproximadamente.



Además se ofrece tiempo destinado a atender las consultas de los alumnos, para explicar y/o profundizar los conocimientos básicos ofrecidos en el curso, a razón de 15 horas semanales como mínimo.

5- ACTIVIDADES:

Para el desarrollo de la temática señalada, se desarrollan clases destinadas a fundamentar los principales conceptos de cada unidad.

Además se realizan clases de aplicación y complementación de los conocimientos, y también de los correspondientes a las tareas experimentales de laboratorio. Se discuten los mecanismos de las reacciones importantes, y se resuelven problemas que requieran elaborar los conceptos adquiridos.

Cargas horarias totales

Tipo de actividad	En aula	En laboratorio
Desarrollo teórico de contenidos	35 horas	
Actividades experimentales		14 horas
Resolución de problemas	31 horas	
Sumatoria	66 horas	14 horas

6- MATERIALES DIDACTICOS:

En este apartado cabe mencionar en primer lugar los modelos moleculares (de bolas y varillas) que se utilizan para el estudio de las estructuras moleculares. Durante el curso se utiliza también material de laboratorio: material convencional de vidrio, termómetros, materiales de hierro –trípodes, mecheros, difusores de calor-, productos químicos y solventes, etc. En cuanto a los materiales didácticos empleados durante las sesiones de fundamentación, se menciona el uso de pizarrón, y de proyecciones en aquellos casos en que la visualización de un esquema rigurosamente realizado resulta vital para la comprensión de un contenido. Por ejemplo, durante el estudio de la estructura de las proteínas, o del ADN.

7. EVALUACION:

- Acreditable mediante promoción sin examen final cuando, cumpliendo la reglamentación vigente en la Casa, el alumno apruebe las evaluaciones parciales con un promedio no inferior a 7,00 puntos, habiendo cumplido con



un 80% de las actividades presenciales como mínimo.

- Acreditable mediante promoción con derecho a examen final cuando, según la reglamentación vigente, el alumno apruebe las evaluaciones parciales con calificaciones no inferiores a 4,00 puntos, habiendo cumplido con un 60% de las actividades presenciales como mínimo.

8- SISTEMA DE PROMOCION:

De los saberes adquiridos por los alumnos:

El grado de adquisición e interrelación de conceptos y conocimientos se comprobará mediante dos pruebas parciales escritas correlativas, comprendiendo respectivamente las Unidades 1-6 y 7-12. Está previsto realizar la primera una vez finalizado el estudio de los contenidos de estructura y reactividad (Unidad Temática I), y los correspondientes al estudio de los hidrocarburos, sus derivados halogenados y los alcoholes, fenoles y éteres (desarrollo parcial de la Unidad Temática II). La segunda se realizará al finalizar el curso. El examen final (para los alumnos promovidos con derecho al mismo) será escrito.

Los criterios de evaluación de los aprendizajes son: a) la apropiación de los conceptos desarrollados; b) la capacidad de interpretar y describir fenómenos a través de información incorporada por el alumno; c) el desarrollo de criterio para utilizar el conocimiento adquirido.

9 – EVALUACION DEL CURSO:

Se realizarán encuentros periódicos del plantel docente, a este fin. Se procurará llevar a cabo la observación de clases, así como la realización de una encuesta interna, hacia la mitad del curso.

10- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

- Semana N° 1: Introducción a la asignatura, formación de enlaces covalentes entre átomos de C.
- Semana N° 2: Estudio de los efectos electrónicos y su incidencia en las propiedades de los compuestos orgánicos. Nomenclatura de moléculas orgánicas sencillas .
- Semana N° 3: Reactividad en Química Orgánica. Nomenclatura de compuestos que contienen funciones químicas.
- Semana N° 4: Hidrocarburos alifáticos. Isomería plana. Estereoisomería: geométrica.
- Semana N° 5: Hidrocarburos aromáticos, dienos conjugados. estereoisomería: óptica.
- Semana N° 6: Compuestos orgánicos halogenados.
- Semana N° 7: Alcoholes, fenoles, éteres.
- Semana N° 8: Aminas. Integración de contenidos.
- Semana N° 9: Primera evaluación parcial.



- Semana N° 10: Aldehidos, cetonas
- Semana N° 11: Ácidos carboxílicos, ésteres, amidas.
- Semana N° 12: Lípidos.
- Semana N° 13: Aminoácidos, péptidos y proteínas.
- Semana N° 14: Hidratos de carbono.
- Semana N° 15: Compuestos heterocíclicos, ácidos nucleicos.
- Semana N° 16: Segunda evaluación parcial.