



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Área: Qca Orgánica

(Programa del año 2011)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ORGANICA	PROFESORADO DE BIOLOGIA	10/00	2011	2° cuatrimestre
QUIMICA ORGANICA	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	19/03	2011	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
DONADEL, OSVALDO JUAN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
GARCIA, EDUARDO EDMUNDO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
3 Hs	Hs	Hs	2 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2011	18/11/2011	15	80

### IV - Fundamentación

La Qca. Orgánica es la Química de los compuestos del Carbono, cuya característica particular radica en poder unirse entre sí hasta un grado que es imposible para átomos de cualquier otro elemento. Por ello pueden formarse cadenas o anillos de todos los tamaños, que pueden tener ramificaciones o uniones cruzadas y asimismo incluir heteroátomos diversos. Cada ordenamiento atómico diferente corresponde a un compuesto distinto y cada compuesto posee su conjunto de características físicas y químicas que le son propias; en consecuencia, no puede sorprender que se conozcan actualmente millones de compuestos del carbono y que cada año se obtengan miles de nuevos compuestos. Ante tal complejidad, en este primer curso se intenta una presentación clara, uniforme y progresiva de los conceptos y temas básicos más importantes teniendo en cuenta que la primera vez que se aborda el estudio de Qca. Orgánica generalmente el estudiante no ha tenido suficiente contacto con los nuevos conceptos y enfoques que deben aplicarse y así facilitar una comprensión lógica de los temas subsiguientes. Se imparten inicialmente los principios generales que ayudan al alumno a comprender las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos, que luego se agrupan según su función química. Se insiste particularmente en todo lo necesario para lograr una profunda comprensión de las diversas relaciones e interdependencias existentes entre los numerosos tipos de compuestos ya que se considera que para el alumno, esto es más importante que los propios hechos particulares. Muchos estudiantes tendrán un interés aplicativo posterior en campos específicos (síntesis química, medicamentos, biología, bioquímica, etc.; se intenta introducirlos en su estudio.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Son objetivos del Curso:

1.-Alcanzar un adecuado conocimiento de la relación estructura molecular: propiedades físico-químicas de los compuestos

orgánicos.

2.-Alcanzar un adecuado manejo de la nomenclatura de los mismos.

3.-Dominar en forma básica los principales mecanismos de reacción que operan en las moléculas orgánicas y su correlato con sistemas biológicos.

4.-Integrar los datos experimentales con las teorías del enlace químico.

5.- Alcanzar un conocimiento básico de las biomoléculas componentes de organismos vivos.

6.- Relacionar la química de los compuestos orgánicos con medio ambiente.

## VI - Contenidos

### PROGRAMA ANALITICO Y/O DE EXAMEN:

**Bolilla 1.**

QUÍMICA ORGÁNICA. Concepto. Grupos funcionales. Enlace covalente. Carga formal de un átomo. Ácidos y Bases: Bronsted-Lowry y Lewis. Orbitales atómicos y moleculares. Hibridación. Enlaces sigma y pi. Efectos derivados de desplazamientos electrónicos: permanentes y circunstanciales, características. Teoría de la resonancia. Postulados y condiciones. Sistemas conjugados, características principales.

**Bolilla 2.**

LAS MOLECULAS ORGANICAS Y SUS REACCIONES. Generalidades. Reacciones homolíticas y heterolíticas. Reactivos nucleofílicos y electrofílicos. Teoría del estado de transición. Intermedios de reacción: radicales libres, carbaniones y carbocationes: estabilidad relativa y transposiciones. Cinética de reacciones. Orden y molecularidad.

**Bolilla 3.**

HIDROCARBUROS SATURADOS. Alcanos. Fuentes naturales. Métodos de obtención. Reacción de Wurtz, a partir de alcoholes. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Combustibles fósiles y medio ambiente. Halogenación. Análisis conformacional. Hidrocarburos alicíclicos. Obtención. Compuestos acíclicos y derivados. Isómeros conformacionales. Ciclohexano y derivados. Propiedades físicas y químicas. Compuestos alicíclicos en la naturaleza.

**Bolilla 4.**

ESTEREOQUÍMICA. Introducción. Isomería plana o de estructura. Isomería geométrica: requisitos estructurales, distintas configuraciones. Isomería óptica. Quiralidad. Normas de Cahn, Ingold y Prelog. Disimetría. Racemización. Epimerización. ↪

**Bolilla 5.**

HALUROS DE ALQUIL0. REACCIONES DE SUSTITUCION NUCLEOFILA ALIFATICA Y DE ELIMINACION.

Estructuras de haluros de alquilo, propiedades, conformación. Preparación de derivados halogenados de hidrocarburos, usos y propiedades químicas. Sustituciones alifáticas. Sustitución nucleófila (SN): unimolecular (SN1) y bimolecular (SN2).

Factores involucrados. Cambios estereoquímicos. Cinética. SN en la naturaleza. Reacciones de Eliminación: Unimoleculares (E1) y bimoleculares (E2). Regla de Saytzeff. Factores involucrados. Sustitución vs. Eliminación. SNi. Halogenuros alifáticos no saturados: halogenuros de alilo y vinilo. Derivados polihalogenados: Reacción halofórmica. Compuestos clorofluorcarbonados (CFC) y medio ambiente. Halogenuros de arilo. Propiedades y reacciones.

**Bolilla 6.**

HIDROCARBUROS NO SATURADOS, ALQUENOS. Métodos de obtención; a partir de derivados halogenados, de alcoholes. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Adición a enlaces múltiples. Reacciones de adición electrófila (AdE) a doble enlace C=C aislado. Regla de Markovnikov. Adición a dobles enlaces conjugados. Adición de X<sub>2</sub> y XH. Hidrogenación. Influencia de grupos sustituyentes en la velocidad de reacción.

**Bolilla 7.**

HIDROCARBUROS NO SATURADOS, ALQUINOS. Métodos de obtención: a partir de carburo de calcio, derivados halogenados, reactivos de Grignard. Propiedades físicas. Propiedades químicas: carácter ácido, reacciones de adición, iones alquinuro. Alquenos y alquinos en la naturaleza.

**Bolilla 8.**

COMPUESTOS AROMÁTICOS. Benceno. Discusión de su estructura. Aromaticidad: compuestos aromáticos, no

aromáticos y antiaromáticos. Compuestos aromáticos carbocíclicos no bencenoides. Sistemas de dos, seis y diez electrones. Arenos.

#### **Bolilla 9.**

SUSTITUCIONES AROMÁTICA Electrífila. Mecanismo general. Intermedios. Reacciones principales. Influencia de sustituyentes en reactividad y orientación. Sustitución aromática nucleófila. Reacciones uni y bimoleculares.

#### **Bolilla 10.**

ALCOHOLES. Métodos de obtención. Propiedades físicas. Propiedades químicas: ruptura del enlace carbono-oxígeno y oxígeno-hidrógeno. Alcoholes polihidroxilados. Glicoles. Glicerina. Importancia, usos y toxicidad. Éteres. Métodos de obtención, síntesis de Williamson. Propiedades físicas y químicas. Epóxidos. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Usos. Tioles.

#### **Bolilla 11.**

ALDEHIDOS Y CETONAS. Métodos de obtención. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Grupo carbonilo. Reacciones de adición nucleófila (AdN) a grupo carbonilo, estereoquímica, formación de acetales, oximas, condensación aldólica, mecanismos. Reactividad de términos alifáticos y aromáticos.

#### **Tema 12.**

ACIDOS CARBOXÍLICOS. Métodos de obtención. Propiedades físicas y químicas. Ácidos dicarboxílicos, principales términos. Ácidos halogenados. Acidez. Hidróxiácidos presentes en la naturaleza. Halogenuros y anhídridos de ácidos. Sustitución acilnucleófila. Esteres y amidas: métodos de obtención y propiedades químicas. Urea, usos.

#### **Bolilla 13.**

AMINAS. Métodos de obtención: a partir de haluros de alquilo, reducción de nitroderivados. Propiedades químicas. Basicidad. Separación de mezclas de aminas. Aminas bioactivas. Acido sulfanílico. Sales de diazonio. Diazotación. Propiedades y reacciones. Azocompuestos.

#### **Bolilla 14.**

FENOLES. Fuentes naturales. Acidez de fenol y derivados. Métodos de obtención. Propiedades químicas. Reacciones. Quinonas. Métodos de obtención. Propiedades y reacciones. Interés biológico. Quinidronas. Semiquinonas.

#### **Bolilla 15.**

HIDRATOS DE CARBONO. Clasificación. Importancia biológica. Monosacáridos. Series estéricas D y L. Mutarrotación. Propiedades químicas: acción reductora, formación de acetales, glicósidos, osazonas, cianhidrinas. Oxidación. Reducción. Oligosacáridos Disacáridos: sacarosa, maltosa, lactosa. Polisacáridos. Almidón. Celulosa. Estructura. Reconocimiento.

#### **Bolilla 16.**

LÍPIDOS. Grasas, aceites y ceras. Lípidos simples. Triacilglicéridos. Propiedades. Estructura. Reacciones. Jabones. Lípidos complejos. Lecitina. Esfingomielina: distribución en la naturaleza. Colesterol.

#### **Bolilla 17.**

AMINOÁCIDOS. Clasificación. Principales términos. Series estéricas. Métodos de obtención. Interacción de grupos amino y carboxilo. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Reacciones del grupo amino y del grupo carboxilo. Proteínas. Clasificación. Distintos tipos. Caracteres generales. Punto isoeléctrico. Estructuras (primaria, secundaria, etc.): conceptos básicos. Desnaturalización. Coagulación.

#### **Bolilla 18.**

ÁCIDOS NUCLEICOS. Bases púricas y pirimídicas. Estructura, nomenclatura Estructuras covalente de los ácidos nucleicos: Ácidos ribo y desoxiribonucleicos. Representaciones. Nomenclatura. Hidrólisis ácida, básica y enzimática. Apareamiento de bases. Constitución y estructura del ADN: Modelo de Watson y Crick. Propiedades del ADN en disolución: Desnaturalización, etapas. Estructura de ARN mensajero, ARN de transferencia y ARN ribosómico.

#### **Nota:**

La Asignatura, como norma, requerirá a los alumnos que deberán ingresar al Práctico de Laboratorio munido de guardapolvo,

protección ocular adecuada, repasador y vestimenta apropiada para un trabajo de laboratorio. Se recomienda especialmente leer con antelación las Normas de Seguridad en el Laboratorio impresas en la guía de trabajos prácticos. En la primer jornada de trabajo recibirá instrucciones respecto de las salidas de emergencia, cartelería de seguridad, ubicación del lavaojos, ducha antiincendio, manejo de solventes y comportamiento en caso de accidentes personales o siniestro en el laboratorio. Los alumnos serán evaluados periódicamente, durante los TP y parciales respecto de las normas de seguridad a aplicar en su tarea experimental, realizándose de esta manera un seguimiento constante del conocimiento y aplicación de normas de seguridad en el Trabajo Práctico.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

A-) Trabajos de Aula, distribuidas en las 15 semanas en las 3 horas de clases Teórico prácticas

I) –Nomenclatura

II) –Estereoquímica

III) - Problemas de Mecanismos de Reacción

IV) – Propiedades de compuestos orgánicos

B-) Trabajos de Laboratorio. 2 horas semanales, y distribuídos durante las 15 semanas del cuatrimestre. Los prácticos a realizar serán:

Obtención de acetileno. Propiedades y Reacciones.

Destilación fraccionada

Propiedades y reacciones de fenoles.

Propiedades y reacciones de aminas.

Glúcidos. Propiedades y reacciones.

Lípidos. Propiedades y reacciones.

Aminoácidos y Proteínas. Hidrólisis y caracterización de insulina.

## VIII - Regimen de Aprobación

Aprobación de Trabajos Prácticos y Examen Final de acuerdo a Ord. CS 13/03.

Reglamento de la Asignatura:

- 1) Toda comunicación oficial se realizará a través de la Cartelera del Área de Química Orgánica, ubicada en el segundo piso, ala Oeste del edificio El Barco.
- 2) El alumno conocerá con suficiente antelación el Trabajo o Grupos de Trabajos a realizar.
- 3) Antes de asistir a un Trabajo Práctico de Aula o Laboratorio, el alumno deberá conocer la fundamentación teórica indispensable para una adecuada comprensión de los mismos. A los efectos, el personal docente desarrollará las temáticas correspondientes, tanto en las clases teóricas programadas como en las explicaciones previas a los Trabajos Prácticos.
- 4) Se tendrá como exigencia fundamental que el alumno concurra al laboratorio a realizar un Trabajo Práctico con un mínimo de conocimientos sobre el mismo, en la doble faz de ejecución y fundamentación, lo que se comprobará mediante evaluaciones. Las mismas podrán realizarse antes, durante o después de la ejecución de los mismos, y consistirán en cuestionarios (orales o escritos), exposiciones, coloquios, o cualquier otro recurso que se juzgue académicamente conveniente. El objetivo de la evaluación es verificar si el alumno posee los conocimientos mínimos y se ajustará a las normas generales vigentes.
- 5) La Asignatura, como norma, requerirá a los alumnos que lleven un cuaderno o legajo de informes, relativo a los Trabajos Prácticos Laboratorio. Esta documentación será visada por el JTP y constituirá un requisito para aprobación del Trabajo Práctico. Además, el alumno deberá ingresar al Práctico de Laboratorio munido de guardapolvo, protección ocular adecuada, repasador y vestimenta apropiada para un trabajo de laboratorio. Se recomienda especialmente leer con antelación las Normas de Seguridad en el Laboratorio impresas en la guía de trabajos prácticos. En la primer jornada de trabajo recibirá instrucciones respecto de las salidas de emergencia, cartelería de seguridad, ubicación del lavaojos, ducha antiincendio, manejo de solventes y comportamiento en caso de accidentes personales o siniestro en el laboratorio. Los alumnos serán evaluados periódicamente respecto de las normas de seguridad a aplicar en su tarea experimental.
- 6) Cada alumno será citado a tres Examinaciones Parciales correspondientes a los trabajos prácticos de aula y/o de laboratorio. El alumno tendrá derecho a cuatro recuperaciones según el régimen académico vigente (Ord. 13/03-CS). Las recuperaciones se programarán y publicarán con antelación. Se establece como requisito para poder rendir una examinación

parcial que el alumno haya aprobado los correspondientes Trabajos Prácticos de Laboratorio, objeto de esa examinación. Los alumnos que trabajan y las alumnas que son madres tendrán derecho a una recuperación extraordinaria. La aprobación de los Trabajos Prácticos, además de la aprobación de las Examinaciones Parciales, exige la aprobación y ejecución del 100 % de los Trabajos Prácticos de Laboratorio, debiendo aprobar en primera instancia el 70 % de los mismos. Por otra parte, la asistencia mínima a Clases de Trabajos Prácticos de Aula es al 70 % de las mismas.

EXAMINACION FINAL: La examinación final será oral y/o escrita, a determinar oportunamente. En caso de evaluación oral se sortearán dos Bolillas del Programa de la Asignatura, para iniciar la evaluación. Los temas sorteados no son excluyentes respecto del resto del Programa de la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Ege S., Química Orgánica, Ed. Reverté S.A.
- [2] Vollhardt K.P.C. y Schore N.E., Química Orgánica, Ed. Omega S.A.
- [3] Loudon M G.; Organic Chemistry, Addison-Wesley Publishing Company.
- [4] Mc Murry J.; Organic Chemistry, 2da Ed., Brooks Cole.
- [5] Solomons G.T.W.; Química orgánica, Ed. Linusa.
- [6] Morrison y Boyd; Química Orgánica, Ed. Fondo Educativo Interamericano.
- [7] Streitwieser A. y Heathcock C H ; Química Orgánica, Ed. Interamericana-Mc Graw-Hill.
- [8] Sykes P., Mecanismos de Reacción en Qca. Orgánica, Ed. Reverté.
- [9] Pérez A. Ossorio, Mecanismos de las reacciones orgánicas. Ed. Alhambra.
- [10] Eliel, Elementos de Estereoquímica. Ed. Limusa.↵
- [11] Brewster, Mc Ewen y Vanderwerf, Curso Práctico de Qca. Orgánica, Ed. Alhambra.
- [12] Fieser y Fieser, Experimentos en Qca. Orgánica, Ed. Reverté.↵

## X - Bibliografía Complementaria

[1]

## XI - Resumen de Objetivos

Son objetivos del Curso:

1. Alcanzar un adecuado conocimiento de la relación estructura molecular: propiedades físico-químicas de los compuestos orgánicos.
2. Alcanzar un adecuado manejo de la nomenclatura de los mismos.
3. Dominar en forma básica los principales mecanismos de reacción que operan en las moléculas orgánicas y su correlato con sistemas biológicos.
4. Integrar los datos experimentales con las teorías del enlace químico.
5. Alcanzar un conocimiento básico de las biomoléculas componentes de organismos vivos.
6. Relacionar la química de los compuestos orgánicos con medio ambiente.

## XII - Resumen del Programa

Concepto y extensión de la Química Orgánica. Aplicación de teorías estructurales a compuestos orgánicos. Efectos derivados de desplazamientos electrónicos. Estereoquímica: análisis conformacional e isomerías. Aromaticidad. Compuestos aromáticos y no aromáticos. Naturaleza, mecanismos y cinética de las reacciones orgánicas. Reacciones de sustitución nucleófila. Reacciones de eliminación. Reacciones de adición electrófila y nucleófila. Sustitución aromática electrófila y nucleófila. Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Series alifáticas y aromáticas de: Derivados halogenados, Alcoholes, Éteres, Epóxidos, Aldehídos y Cetonas, Aminas, Ácidos carboxílicos, Halogenuros y Anhídridos de Ácidos, Esteres, Amidas. Hidratos de carbono. Lípidos. Aminoácidos y Proteínas.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros