



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

(Programa del año 2015)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ORGANICA	LIC. CIENC. Y TECN. ALIM.	09/12 -CD	2015	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GARCIA, EDUARDO EDMUNDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
PUNGITORE, CARLOS RODOLFO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
AGUIRRE PRANZONI, CELESTE BEAT	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
8 Hs	6 Hs	2 Hs	1 Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
16/03/2015	20/06/2015	15	135

### IV - Fundamentación

El carbono tiene propiedades especiales (una electronegatividad intermedia, tetravalencia, tamaño pequeño) que lo distinguen dentro del sistema periódico, es el elemento fundamental de los compuestos orgánicos; posee la capacidad de formar enlaces fuertes con otros carbonos y con la mayoría de los elementos químicos generando una amplísima gama de productos químicos, algunos de ellos son la base de la vida en la Tierra. La Química Orgánica es una de las ramas de la química de más vasto campo de estudio. Los productos orgánicos están presentes en todos los aspectos de nuestra vida.

En este curso se comienza con la nomenclatura de compuestos orgánicos luego un breve repaso de conceptos (reacciones ácido-base, orbitales) de anteriores asignaturas, introducción en estereoisomería de compuestos orgánicos, propiedades físicas y químicas de grupos funcionales de compuestos orgánicos (relación estructura y reactividad) finalmente aplicación de todo lo visto en los temas especiales de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, lípidos, glúcidos, vitaminas, colorantes, polímeros.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar al alumno una aproximación al área del conocimiento de la Química Orgánica que le sea útil para reconocer los diferentes grupos funcionales presentes en la biomoléculas (hidratos de carbono, grasas, aminoácidos, proteínas, vitaminas etc.) que constituyen la materia de los alimentos, su importancia y su reactividad, para explicar el funcionamiento de las mismas y de esta manera facilitar la comprensión de su relación con la ciencia y tecnología de los alimentos.

Se pretende que el alumno adquiera los siguientes conocimientos:

- a) Nomenclatura de los grupos funcionales y compuestos orgánicos de mayor interés en el medio natural.
- b) Conocimiento y manejo de aspectos relacionados con la isomería, la estereoquímica, la resonancia y la tautomería y su importancia en las moléculas orgánicas.
- c) Reconocimiento de la reactividad de los diferentes grupos funcionales.
- d) Correlación de la presencia de grupos funcionales con propiedades físicas y químicas de las moléculas.
- e) Conocimiento y comprensión de los mecanismos de las reacciones orgánicas.

## VI - Contenidos

**EMA N° 1.- ESTRUCTURA ELECTRONICA Y ENLACE: La tabla periódica. Configuración electrónica. Revisión de las Teorías del enlace Químico. Estructuras de Lewis. Estructuras de Kekulé. Enlace covalente, carga formal. Polaridad de enlace. Polaridad de las moléculas. Teoría de la Resonancia. Efectos derivados de desplazamientos electrónicos. Solapamiento de orbitales atómicos. Orbitales moleculares. Orbitales híbridos y enlaces. Fuerzas intermoleculares. Enlace puente hidrógeno.**

**TEMA N° 2.- LAS MOLECULAS ORGANICAS Y SUS REACCIONES: Acidez y Basicidad, conceptos de Bronsted-Lowry y Lewis. Las reacciones en el enlace covalente; sustituciones, adiciones, eliminaciones, transposiciones, reacciones pericíclicas. Formas de ruptura y formación de enlaces (homólisis, heterólisis, coligación coordinada, reacciones concertadas y no concertadas), reacciones de oxidación y reducción. El mecanismo de una reacción, cinética y equilibrio, perfiles de reacción y su interpretación. Postulado de Hammond. Intermedios de reacción, formación y estabilidad. Concepto de grupo funcional. Grupos funcionales.**

**TEMA N° 3.- ALCANOS Y CICLOALCANOS: Propiedades físicas y químicas. Serie homóloga. Barrera rotacional. Análisis conformacional. Cicloalcanos, estabilidad, tensión de anillo. Calores de formación. Análisis conformacional de ciclohexano y derivados. Energía de disociación de enlace, pirólisis; halogenación de alcanos, selectividad y reactividad, combustión.**

**TEMA N° 4. ESTEREOISOMERÍA: Isomería, distintos tipos. Estereoisomería en olefinas, isómeros E y Z. Quiralidad y enantiómeros, estereocentro, actividad óptica. Configuración R,S. Racemato. Compuestos con más de un estereocentro. Estereoisomería en compuestos cíclicos. Disimetría molecular sin centros quirales.**

**TEMA N° 5.- HALUROS DE ALQUILO. REACCIONES DE SUSTITUCION NUCLEOFILA ALIFATICA. REACCIONES DE ELIMINACION. Estructura de los haluros de alquilo, propiedades físicas, usos, obtención. Reacciones químicas: SN2: estereoquímica, estructura del sustrato, naturaleza del grupo saliente y del sustrato, influencia del solvente. Reacción de eliminación E2, mecanismo, competencia con SN2. Reacción SN1 mecanismo, carbocationes, reordenamientos, estereoquímica, efecto del solvente. Eliminaciones E1, competencia con SN2. Reacciones Sin**

**TEMA N° 6.- ALQUENOS: Estructura, nomenclatura Z/E, estabilidad, preparación por deshidrohalogenación y deshidratación de alcoholes.**

Reacciones: Hidrogenación catalítica, adición de halógenos, adición de haluros de hidrógeno y de agua. Solvomercuración-demercuración. Hidroboración-oxidación. Ozonólisis. Oxidación Apertura de anillos oxirano.

**TEMA N° 7.- ALQUINOS: Estructura, acidez; preparación a partir de carburos metálicos, sustituciones nucleofílicas y eliminaciones. Reacciones de reducción catalítica; con metales alcalinos en amoníaco. Adiciones de halógenos, hidratación.**

**TEMA Nº 8.- BENCENO, AROMATICIDAD, REACCIONES DE SUSTITUCION:** Estructura del benceno, propiedades que definen el carácter aromático. Benceno y Teoría de Orbitales Moleculares. Regla de Hückel. Iones aromáticos. Heterociclos aromáticos. Reacción de sustitución aromática electrofílica: mecanismo; nitración, halogenación, sulfonación, alquilación y acilación de Friedel-Crafts, velocidad y orientación. Sustituciones nucleofílicas.

**TEMA Nº 9.- ALCOHOLES Y ETERES:** Estructura. Propiedades. Acidez. Preparación. Reacciones de deshidratación, de oxidación, de conversión en haluros de alquilo. Eteres: Propiedades. Preparación. Reacciones, ruptura. Eteres cíclicos.

**TEMA Nº 10.- ALDEHIDOS Y CETONAS:** Estructura, propiedades físicas. Preparación. Enolización. Racemización. Reacciones de adición nucleofílica a grupo carbonilo (AdN), mecanismo general y estereoquímica. Formación de acetales y cetales. Reacción con reactivos organometálicos, adición de cianuro. Reducciones con hidruros metálicos. Reacción con derivados del amoníaco. Oxidación. Condensación aldólica con catálisis básica, inter e intramolecular.

**TEMA Nº 11.- ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS:** Abundancia natural. Estructura, acidez. Síntesis. Reacciones. Formación e hidrólisis de ésteres, mecanismo. Formación de haluros de acilo. Formación de amidas y de anhídridos. Sustitución acil-nucleófila, mecanismo. Reactividad de los derivados de ácidos, acidez de hidrógeno alfa. Hidroxiácidos formación de lactonas. Ácidos dicarboxílicos, abundancia natural, obtención.

**TEMA Nº 12.- FENOLES Y QUINONAS:** Fenoles: propiedades físicas. Métodos de preparación y síntesis. Acidez. Derivados. Quinonas: benzoquinonas, preparación, propiedades y reacciones. Adición-aromatización. Quinhidronas, poliquinonas.

**TEMA Nº 13.- AMINAS Y SALES DE DIAZONIO:** AMINAS Y SALES DE DIAZONIO: Estructura, propiedades, basicidad de aminas. Métodos de obtención, reacciones, sales de amonio cuaternario: usos. Sales de diazonio: preparación, reacciones de copulación con aminas y fenoles, influencia del medio. Mecanismos. Compuestos azoicos. Colorantes sintéticos. Reacciones de sales de diazonio con pérdida de nitrógeno: hidrólisis, reacción de Sandmeyer.

**TEMA Nº 14.- CARBOHIDRATOS:** Terminología. Clasificación. Monosacáridos, estereoquímica y notación configuracional. Hemiacetales cíclicos, anomería. Estructuras furanósicas y piranósicas. Mutarrotación. Conformación en piranosas. Reacciones de los monosacáridos: Metilación, formación de acetales y cetales (glicósidos), esterificación. Reducción. Oxidación.

Oligosacáridos: Disacáridos, ejemplos, tipo de uniones.

Polisacáridos: Estructura. Celulosa, almidón (amilosa y amilopectina), glucógeno. Fosfatos de azúcar. Glicósidos naturales.

**TEMA Nº 15.- AMINOACIDOS, PEPTIDOS Y PROTEINAS:** Estructura, nomenclatura, configuración y propiedades físicas de los aminoácidos. Propiedades acido-base de aminoácidos. Péptidos: estructura y nomenclatura. Unión peptídica. Determinación de la estructura. Hidrólisis enzimática Proteínas: Clasificación Estructuras primaria, secundaria y terciaria. Desnaturalización. Coagulación.

**TEMA Nº 16.- LIPIDOS:** Clasificación , diferentes tipos. Lípidos simples, estructura, ceras, glicéridos (grasas y aceites). Acidos grasos (saturados e insaturados), ejemplos y propiedades físicas. Alcoholes de las ceras. Hidrólisis de los glicéridos (química y enzimática). Saponificación. Jabones y detergentes. Fosfolípidos. Esteroides. Los lípidos en la alimentación humana.

**TEMA N° 17.- ACIDOS NUCLEICOS. Bases púricas y pirimídicas. Acidos ribonucleico y desoxiribonucleico. Nucleótido y Nucleósido. Estructura del DNA, complementariedad de bases. Modelo de Watson y Crick, desnaturalización. ARN, estructura, ARN mensajero, ARN de transferencia, ARN ribosómico.**

**TEMA N° 18.- VITAMINAS, POLÍMEROS, COLORANTES. Vitaminas: Clasificación, estructuras, funciones, deficiencia, fuentes naturales, estabilidad. Polímeros: La polimerización, tipos. Formas de clasificación de polímeros. Polímeros sintéticos, ejemplos, estructuras, usos en la industria alimentaria. Bisfenol, toxicidad. Polímeros naturales, ejemplos, estructura, usos en la industria alimentaria. Polímeros como alimentos. Identificación de los polímeros según seguridad sanitaria en el uso de envases en la industria alimentaria. Colorantes: Introducción de los colorantes en la industria alimenticia. Clasificación de los colorantes según: a) su origen, b) propiedades químicas. Colorantes naturales ejemplos, estructuras, aplicaciones, riesgos y beneficios para la salud. Colorantes artificiales, colorantes azoicos, estructuras, niveles permitidos.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS**

a.- Los alumnos cuentan con una guía de Trabajos Prácticos de Aula que comienza con ejercicios de nomenclatura y continúa con problemas que abarcan todos los temas del programa teórico de la materia.

b.- A los alumnos se les provee de una guía de trabajos prácticos que abarca aspectos teóricos y prácticos de los trabajos de laboratorio donde además consta la fecha de realización de cada uno de los mismos y las normas de seguridad que deben cumplir para poder desarrollar sus trabajos. En el tema de seguridad se hace especial hincapié en los siguientes aspectos:

- 1.- Vestimenta adecuada (guardapolvo protector).
- 2.- Gafas para protección ocular.
- 3.- Ubicación de botiquín de emergencia y utilidad de su contenido.
- 4.- Conocimiento de salidas de emergencia.
- 5.- Ubicación de lavajos y mantas apagallamas.
- 6.- Interpretación de carteles de información sobre toxicidad e inflamabilidad de compuestos orgánicos.
- 7.- Conducta ante un caso de incendio u otro tipo de siniestro en el ámbito de trabajo.

#### **Trabajos Prácticos de laboratorio**

- 1- Hidrocarburos y Haluros de Alquilo. Obtención de acetileno y Bromuro de Etilo.
- 2- Aldehídos y cetonas. Propiedades y reacciones.
- 3- Destilación de una muestra de vino y determinación de su contenido de alcohol etílico.
- 4- Separación e identificación cromatográfica de ácido benzoico, ácido cítrico y ácido ascórbico de jugos de frutas comerciales.
- 5- Obtención de cafeína a partir de bebidas colas y bebidas energizantes. Determinación por Resonancia Magnética Nuclear.
- 6- Colorantes naturales. Obtención de carotenos a partir de zanahoria y clorofilas a partir de hojas de acelga. Espectros UV.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Para poder adquirir la condición de regular al final del curso, el alumno deberá aprobar el 100% de los trabajos de laboratorio, tener un porcentaje de asistencia del 70% a los trabajos de Aula y aprobar las exámenes parciales que serán en número de tres en total con el régimen de recuperaciones que estipula la reglamentación vigente. Alcanzada la condición de alumno regular la aprobación de la materia será con Exámen final oral o escrito.

- 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. En la Guía de Trabajos Prácticos el alumno dispone de la fundamentación teórica básica, que será apoyada por clases de consulta.

4) Se tendrá como exigencia 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 de algodón 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, cartelera de seguridad, ubicación del lavaojos, manta apagallamas, 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 de parciales se llevarán a cabo al finalizar el dictado teórico del Curso. 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 Temas 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] [1] 1.-Mc Murry, J.; "Organic Chemistry", 2nd. Ed., Brooks Cole.1992.

[2] [2] 2.- Morrison, R.T. y Boyd, R.N.; Organic Chemistry 6th Ed.. Prentice-Hall International. 1992

[3] [3] 3.- Solomons, G.T.W.; Química Orgánica, Ed. Limusa.1995.

[4] [4] 4.- Streitwieser, A. y Heathcock, C.H.; Química Orgánica, 3er. Ed., Interamericana-Mc. Graw-Hill. 1986.

[5] [5] 5.- Vollhardt, K.P.C. and Schore, N.E.; Química Orgánica. Ed. Omega S.A. 3ra. Ed. 2000.

[6] [6] 6.- Wade, L.G., Jr. Química Orgánica; 5ta. Ed.; Pearson-Prentice Hall.1991

## X - Bibliografía Complementaria

[1] [1] 1.- Peter Sykes; Mecanismos de reacción en química orgánica; 5ta Ed., Editorial Reverté, S. A, 1985.

[2] [2] 2.- Dominic W S Wong; Química de los alimentos Mecanismos y Teoría; Ed. Acribia, S. A (España), 1989.

## XI - Resumen de Objetivos

Nombrar los compuestos orgánicos de acuerdo con sus grupos funcionales.

Representar la estructura química de un compuesto con base en la fórmula molecular y los grupos funcionales.

Explicar las propiedades físicas y químicas de un compuesto con base en su estructura.

Resolver problemas de identificación de sustancias aplicando las reacciones y los mecanismos químicos

Aplicar los conceptos de resonancia e isomería al construir una estructura química.

Predecir el comportamiento ácido-base de una sustancia de acuerdo con su estructura química.

Clasificar las moléculas orgánicas de acuerdo con los elementos químicos que las constituyen y los grupos funcionales presentes..

## **XII - Resumen del Programa**

Estructura electrónica y enlace. Las moléculas orgánicas propiedades y reacciones. Alcanos y cicloalcanos. Estereoisomería. Haluros de alquilo, sustituciones nucleofílicas y eliminaciones. Alquenos. Alquinos. Benceno, aromaticidad, reacciones de sustitución aromática electrofílica. Alcoholes y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Fenoles y Quinonas. Aminas y sales de diazonio. Carbohidratos. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Lípidos. Ácidos nucleicos. Vitaminas, polímeros, colorantes.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**