

## Programa Regular

**Denominación de la Asignatura:** Química Orgánica

**Carrera/s a la/s cual/es pertenece:** Bioingeniería.

**Ciclo lectivo:** 2017

**Docente/s:** Dr. Pablo Peruzzo.

**Carga horaria semanal:** 5 horas.

**Fundamentación:** Química Orgánica es una asignatura cuatrimestral correspondiente al quinto cuatrimestre (tercer año) de la carrera de Bioingeniería. Su carga horaria semanal es de 5 horas, cumplimentándose un total de 90 horas en el dictado de la misma.

Se vincula verticalmente con las asignaturas Química General y Biomateriales, respectivamente; y horizontalmente con Fisiología.

La Química Orgánica es una rama de la Química que se encarga del estudio del carbono y sus compuestos, tanto de origen natural como artificial, analizando su composición, estructura interna, propiedades físicas, químicas y biológicas, las transformaciones que sufren estos compuestos, así como sus aplicaciones.

Los seres vivos estamos formados, en parte, por moléculas orgánicas: proteínas, ácidos nucleicos, azúcares y grasas. Todos ellos son compuestos cuya base principal es el carbono. Los productos orgánicos están presentes en todos los aspectos de nuestra vida: la ropa que vestimos, los jabones, champús, desodorantes, medicinas, perfumes, utensilios de cocina, la comida, etc. Una multitud de compuestos orgánicos poseen una gran influencia sobre nuestras vidas: colesterol, nicotina, cafeína, etc. Existe una amplia gama de sustancias (medicamentos, vitaminas, plásticos, fibras sintéticas y naturales) formadas por moléculas orgánicas. Esta rama de la química ha afectado profundamente la vida desde el siglo XX: ha perfeccionado los materiales naturales y ha sintetizado sustancias naturales y artificiales que, a su vez, han mejorado la salud, han aumentado el bienestar y han favorecido la utilidad de casi todos los productos actuales.

Por lo tanto, el estudio de esta disciplina es de particular importancia para aquellos profesionales cuyo objetivo sea dar soluciones a la problemática del ámbito de la salud mediante la aplicación de modernos métodos tecnológicos.

### Objetivos:

El objetivo de esta asignatura es brindar a los alumnos una introducción a los fundamentos básicos de esta disciplina, con una marcada aproximación a los

contenidos de las diferentes temáticas desde un punto de vista práctico, en base a experiencias sencillas de laboratorio. Los contenidos serán dirigidos hacia las potenciales aplicaciones de estos productos en la vida cotidiana en general, con especial atención a la importancia de los mismos en el campo de la bioingeniería en particular. Por otra parte, la asignatura pretende brindar a los alumnos las herramientas necesarias y el lenguaje básico de esta disciplina que le permita interrelacionarse con diferentes profesionales cuando integre equipos de trabajo multidisciplinarios, tanto para realizar investigación científica básica y aplicada en temas relativos a la salud humana, como para integrar en equipos docentes o de trabajo en instituciones vinculadas al ámbito de la salud.

**Contenidos:** Química del carbono. Grupos funcionales y familias de compuestos orgánicos. Nomenclatura, estructura e isomería. Reacciones Químicas. Polímeros. Glúcidos. Lípidos. Prótidos. Ácidos nucleicos. Técnicas de caracterización

#### **Unidades temáticas:**

TEMA I: Familias de compuestos orgánicos y Nomenclatura. Estructura.

La necesidad e importancia de la química orgánica en la bioingeniería. La Química del carbono. Representación de estructuras orgánicas. Nomenclatura IUPAC de compuestos orgánicos. Hidrocarburos alifáticos (alcanos lineales y ramificados; cicloalcanos). Hidrocarburos no saturados (alquenos y alquinos). Hidrocarburos aromáticos. Grupos funcionales. Nomenclatura de sistemas polifuncionales. Estructura electrónica y enlace. Hibridización  $sp$ ,  $sp^2$  y  $sp^3$ . Propiedades físicas.

TEMA II: Hidrocarburos Alifáticos.

Propiedades físicas y químicas. Reacciones de alcanos: combustión. Cicloalcanos. Isomería: Conceptos generales. Nitroalcanos y haloalcanos: obtención y propiedades. Reacciones radicalarias. Estereoisomería. Reacciones de Sustitución Nucleofílica  $SN_1$  y  $SN_2$ . Reacciones de Eliminación  $E_1$  y  $E_2$ .

TEMA III: Hidrocarburos Alifáticos no saturados. Hidrocarburos Aromáticos.

HC Alifáticos no saturados. Alquenos y alquinos. Propiedades químicas y físicas. Isomería en alquenos: isomería geométrica. Estabilidad de alquenos. Reacciones en alquenos y alquinos (Adición electrofílica: AE). HC Aromáticos. El Benceno: Estructuras contribuyentes y resonancia. Propiedades físicas y químicas. Comparación con alquenos. Bencenos Sustituídos. HC aromáticos condensados: el naftaleno. Reacciones en HC aromáticos (Sustitución electrofílica aromática: SEA, Sustitución nucleofílica aromática: SNA).

TEMA IV: Alcoholes, fenoles, éteres y aminas.

Alcoholes. Obtención y propiedades. Reactividad. Fenoles. Obtención. Propiedades físicas y químicas: acidez. Éteres. Obtención y propiedades. Aminas. Obtención y propiedades: basicidad.

TEMA V: Compuestos carbonílicos. Ácidos Carboxílicos y derivados.

Compuestos Carbonílicos: Preparación. Propiedades físicas y químicas. Reacciones con nucleófilos y electrófilos. Ácidos carboxílicos: Preparación. Propiedades físicas y químicas: puente de hidrógeno,  $pK$ . Reacciones. Cloruros de ácidos: Preparación y reacciones.

Esteres: Preparación y reacciones. Esterificación de Fischer. Saponificación.  
Amidas: Preparación y propiedades. Anhídridos: Preparación y propiedades.

#### TEMA VI: Polímeros

Definición de polímeros. Tipos de polímeros (sintéticos y naturales) y ejemplos.  
Definición del peso molecular. Concepto de polimerización por condensación y por adición. Copolímeros. Polímeros naturales, biocompatibles, biodegradables.  
Definición y ejemplos. Materiales poliméricos con aplicación en bioingeniería.

#### Tema VII: Carbohidratos

Definición de carbohidratos. Clasificación. Definición de monosacáridos, disacáridos oligosacáridos y polisacáridos. Ejemplos de disacáridos y polisacáridos.  
Mucopolisacáridos. Fuentes naturales de glúcidos y su importancia en la naturaleza.

#### Tema VIII: Lípidos

Lípidos. Definición. Clasificación. Importancia biológica. Lípidos simples. Triglicéridos, grasas y aceites. Propiedades. Saponificación e hidrogenación. Ceras. Esteroides. Ácidos biliares. Vitaminas y hormonas. Glicerofosfátidos no nitrogenados. Glicerofosfátidos nitrogenados. Esfingolípidos. Cerebrósidos. Gangliósidos. Fosfolípidos, importancia biológica, propiedades emulsificantes

#### Tema IX: Aminoácidos, péptidos y proteínas

Aminoácidos, Péptidos y proteínas. Aminoácidos: clasificación, importancia biológica, propiedades ácido-base, definición de punto isoeléctrico (PI). Aminoácidos esenciales, reacciones químicas. Péptidos: enlace peptídico. Proteínas: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Ejemplos de proteínas.

#### Tema X: Ácidos Nucleicos

Estructura de los nucleótidos. Purinas y pirimidinas. Nucleósidos. Química de los ácidos nucleicos. Estructura primaria, secundaria y terciaria.

#### Tema XI: Prácticas comunes en el laboratorio de química orgánica. Elucidación de estructuras de compuestos orgánicos

Sólidos: Purificación: recristalización y sublimación. Pureza de sólidos: Punto de fusión. Líquidos: Separación y purificación. Destilación simple y fraccionada. Destilación por arrastre. Cromatografía. Fundamentos básicos. Tipos de cromatografías. Utilidad. Extracción. Fundamentos: reparto. Extracción sólido-líquido y líquido-líquido. Espectroscopías: Espectroscopía UV-Visible. Espectroscopía Infrarroja. Resonancia Magnética Nuclear de  $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$  ( $^1\text{H}$ -RMN y  $^{13}\text{C}$ -RMN). Fundamentos básicos y aplicaciones.

#### **Bibliografía:**

H. Hart y J. Hart, Química Orgánica, Editorial: Mc Graw Hill  
T. W. Graham y Solomon, Química Orgánica, Editorial: Limusa.  
Morrison y Boyd, Química Orgánica, Editorial: Prentice Hall.  
J. Mc Murry, Química Orgánica, Editorial: Sudamericana.  
A. Streitweiser y C. H. Heathcock, Química Orgánica, Editorial: Sudamericana.  
Mary A. Fox, James K. Whitesell, Química Orgánica, Editorial: Pearson Educación

**Propuesta Pedagógico-Didáctica:** El método de enseñanza-aprendizaje es un modelo donde los contenidos teóricos y prácticos están siempre relacionados a través de las prácticas de laboratorio, donde se realizan las experiencias y al mismo tiempo se fundamenta con los contenidos teóricos del tema.

Los estudiantes trabajando en grupo realizan las actividades prácticas, demostraciones de principios y leyes, reconocen características y propiedades de los elementos que se estudian.

De esta forma cada grupo produce un informe de lo realizado, el cual será un elemento de evaluación tanto oral como escrito.

La modalidad implica que cada curso este compuesto por 30 alumnos, donde cada grupo está formado por 5 estudiantes.

Se realizarán las siguientes actividades experimentales:

- Caracterización de alcanos, alquenos y alquinos
- Síntesis orgánica: Síntesis de iodoformo
- Síntesis orgánica: Síntesis de aspirina
- Caracterización de glúcidos. Reacciones en Monosacáridos, Disacáridos y Polisacáridos.
- Caracterización de lípidos. Extracción de trimiristina y obtención de ácido mirístico (saponificación)
- f- Caracterización de proteínas. Aislamiento de proteínas de la leche. Caracterización proteínas del huevo.

**Actividades extra-áulicas:** Se establecerán actividades prácticas para que el estudiante pueda practicar, a fin de consolidar los conceptos aprendidos en clase.

**Régimen de aprobación:** La materia contará con dos instancias parciales y sus respectivos exámenes recuperatorios de ser necesarios. Para poder promocionar, el alumno debe tener un promedio mayor a 7 (siete) y una nota superior a 6 (seis) en cada uno de las instancias previamente mencionadas. En el caso en que ambos parciales se encuentren aprobados y uno o ambos tengan una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis), el alumno debe rendir un examen final para la aprobación de la materia. La cursada permanecerá regularizada hasta que dicho examen sea aprobado, con un vencimiento de dos años.

### Firma y Aclaración