

# INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2020



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,  
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

Química Orgánica (ABG4)

**CÓDIGO:** ABG4

**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**

1 año

**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**

2020-06-02

**CARRERA/S:** Licenciatura en Ciencias Ambientales V1, Licenciatura en Ciencias Ambientales V6, Licenciatura en Biología V1, Licenciatura en Biología V5,

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (2do)

**TIPO:** OBLIGATORIA

**NIVEL:** GRADO

**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL (MIXTA)

**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** NO

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 6 HS

**CARGA HORARIA TOTAL:** 96 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Cristian Antonio Carrión	Profesor Adjunto	ccarrion@untdf.edu.ar
Walter Alejandro Duco	Jefe de Trabajos Prácticos	waduco@untdf.edu.ar

## 1. FUNDAMENTACION

El avance en el estudio de las estructuras orgánicas ha llevado a comprender mejor el comportamiento de las macromoléculas que constituyen a los organismos vivos. La evaluación de la relación que existe entre la estructura de una molécula orgánica y la reactividad que esta presenta, ha permitido no sólo conocer las características que ciertos grupos funcionales cumplen en una determinada macromolécula de la cual forma parte, sino también el desarrollar una serie de técnicas que permiten comprender las propiedades físico-químicas y biológicas de los compuestos orgánicos.

El programa de Química Orgánica se establece en base al análisis de sus correlatividades y la aplicabilidad de la Química Orgánica en las actividades que puede desarrollar el graduado. Desde el conocimiento de la diversidad y propiedades de compuestos orgánicos como los hidrocarburos naturales y sintéticos, aminoácidos, lípidos, nucleósidos, e hidratos de carbono, se consolidará la base conceptual y metodológica para la comprensión de los procesos químicos que ocurren en los seres vivos.

Esta asignatura pertenece a las carreras de Licenciatura en Biología y Licenciatura en Ciencias Ambientales, desarrollada durante el segundo semestre del 1° año en los planes de estudios respectivos. Curricularmente es precedida por materias básicas de biología, química y física, imprescindibles para el abordaje de esta asignatura. La formación propuesta para Química Orgánica, aporta a las bases conceptuales y metodológicas del estudio de la Química Biológica, Biología Celular, y Genética.

Como enfoque pedagógico, este espacio curricular tenderá a minimizar el aprendizaje enciclopédico, y favorecer la comprensión de los patrones básicos que explican el comportamiento de las moléculas orgánicas. En este sentido, se hará énfasis en las temáticas relacionadas a las propiedades de las biomoléculas, derivados del petróleo y compuestos

orgánicos sintéticos, empleando casos de estudios del campo de las ciencias biológicas y ambientales.

Este programa ha sido readecuado a la modalidad virtual debido al Distanciamiento Social Preventivo y Obligatorio (DISPO) por la pandemia COVID-19. Todos los contenidos teóricos, seminarios y fundamentos metodológicos que se abordan en esta asignatura se desarrollan en modalidad virtual mediante la plataforma Moodle y videoconferencias. Se propone un módulo intensivo de práctica de laboratorio a desarrollar cuando se esté en condiciones de regresar a las actividades presenciales.

## **2. OBJETIVOS**

### **a) OBJETIVOS GENERALES**

El objetivo de esta asignatura es que los alumnos alcancen un conocimiento básico y sólido de la química de los compuestos del carbono, reconocer la diversidad y reactividad de las moléculas orgánicas que componen a los organismos y el ambiente, y los principales métodos para su estudio.

### **b) OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Comprender los principios de la química orgánica.
- Reconocer la diversidad de moléculas orgánicas y sus propiedades físico-químicas.
- Emplear adecuadamente el lenguaje específico de la disciplina.
- Valorar la importancia de los conocimientos químicos en la interpretación de los fenómenos que afectan el medio ambiente.
- Desarrollar habilidades técnicas y metodológicas en el estudio de moléculas orgánicas.

## **3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA**

La asignatura posee dos tipos de actividades virtuales asincrónicas y obligatorias que abordan con enfoques complementarios los objetivos pedagógicos planteados anteriormente: Clases teóricas (equivalente a 2 h por semana) y Seminarios de resolución de situaciones problema (equivalente a 2 h por semana). Para acompañar las propuestas del aula virtual, se realizan dos tutorías sincrónicas semanales por videoconferencia con los alumnos con duración de 1 h en cada reunión. Complementariamente, se propone un módulo intensivo presencial de laboratorio a implementar al término de la DISPO, con una duración 18 h a desarrollar en tres semanas.

### **Clases Teóricas (en línea)**

Durante las clases teóricas se desarrollarán los contenidos conceptuales, sean estos la explicación de procesos, los fundamentos de metodologías y técnicas de laboratorio, la comparación de metabolismos en distintos organismos y ejemplos, todos productos de la síntesis bibliográfica realizada por los docentes. Las clases teóricas consisten en videos de presentaciones PowerPoint narradas, un cuestionario de autoevaluación y una lectura sobre el tema de la clase. Estas actividades se acreditan con la aprobación del 60% de los cuestionarios de autoevaluación por cada una de las partes de la asignatura (temario de cada parcial).

### **Seminarios (en línea)**

Los seminarios tienen el propósito de que los alumnos trabajen activamente con los aspectos conceptuales de los contenidos a desarrollar. Los seminarios se desarrollan en forma virtual mediante las siguientes actividades: Explicación breve en video con presentación PowerPoint narrado y una "tarea" de Moodle de resolución individual o grupal con problemas de cálculo,

procedimentales o conceptuales. Eventualmente se realizará un CCB (Cuestionario Conceptual Breve) mediante la herramienta “cuestionario” de Moodle. Los alumnos tendrán 7 días para realizar los seminarios. Para acreditar los seminarios, los alumnos deben aprobar el 60 % de las tareas y CCBs en cada una de las partes de la asignatura (temario de cada parcial).

Trabajos Prácticos de Laboratorio (módulo presencial).

El alumno deberá aprobar el 60 % de cada uno de los siguientes ítems:

- a) Cuestionario de ingreso al laboratorio: Deberá ser respondido por el alumno previa lectura de los temas que involucra el trabajo práctico de laboratorio.
- b) Evaluación continua de su desempeño durante el práctico de laboratorio: En este ítem se evaluará su destreza, manejo, normas de conducta, en tanto a la forma de trabajar como a las normas de seguridad, y predisposición al trabajo.
- c) Informe: El alumno deberá presentar un informe final de la experiencia práctica de laboratorio. Dicho informe será presentado en forma individual o grupal de acuerdo a la forma en que llevó a cabo el experimento de laboratorio y deberá contener las siguientes secciones: Título, Objetivo/s, breve introducción teórica con los fundamentos experimentales, resultados obtenidos, discusión, y conclusiones.

Examen Parcial Regular: Son dos exámenes escritos en modalidad virtual, uno a mediados de la cursada y otro al final de la misma, sobre los contenidos de los seminarios y teorías. Se aprueban con nota igual o mayor a 4 (cuatro). Cada parcial regular tiene una instancia de recuperación. El examen flotante es una quinta fecha de examen al final de la cursada que puede ser usado para recuperar uno de los dos parciales regulares.

Los exámenes parciales se realizarán a través del aula virtual de la materia en Moodle con la herramienta “cuestionario” empleando diversos formatos de preguntas: Verdadero/Falso, a desarrollar, opciones múltiples, reconocimiento de imágenes, completar oraciones, etc. Estos formatos de preguntas son iguales a los CCB de autoevaluación realizados durante las clases. La ejecución de los exámenes tendrá una fecha y hora de inicio y terminación acordada con los estudiantes. Se contemplará la realización de exámenes por otros medios y modalidades si existen alumnos que presenten dificultades de acceso.

Condiciones para regularizar la cursada y acceder al examen final (modalidad tradicional):

- Aprobar el 60 % de las actividades de los seminarios y teorías (tareas, cuestionarios, WIKIs, etc.).
- Participar activamente en el Módulo Intensivo de Laboratorio y aprobar los informes.
- Aprobar los parciales regulares con nota igual o mayor a 4 (cuatro) en algunas de las instancias propuestas.

Los alumnos que no alcancen el 60% de acreditación de las actividades propuestas para cada parte de la materia, tendrán la posibilidad de realizar actividades complementarias a fin de recuperar los temas pendientes durante el Módulo Intensivo de Laboratorio.

#### **4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

- Unidad 1: La química de los compuestos del Carbono y su desarrollo histórico. Fuentes de los compuestos orgánicos. Enlace y estructura de los compuestos orgánicos. Diversidad estructural. Seguridad en el laboratorio de Química Orgánica.
- Unidad 2: Tipos de uniones químicas y fuerzas intermoleculares. Repaso de energías de ionización, electronegatividad, afinidad electrónica y polarizabilidad. Enlace iónico y covalente. Teoría de la hibridación de orbitales atómicos. Teoría de los orbitales moleculares.

Caracterización de enlaces: longitud, energía, polaridad y ángulo. Momento dipolar. Interacción dipolo-dipolo. Puente hidrógeno. Fuerzas de Van der Waals. Fuerzas de London. Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas de las moléculas.

- Unidad 3: Reacciones entre moléculas covalentes. Ruptura homolítica y heterolítica. Reacciones radicalarias: sustitución, adición, polimerización. Mecanismos polares. Reactivos nucleófilos y electrófilos. Reacciones de sustitución, adición, eliminación y transposición.

- Unidad 4: Isomería. Tipos de isomería configuracional: isomería estructural y estereoisomería. Tautómeros. Estereoisomería. Isomería geométrica. Isomería óptica. Molécula quiral y carbono quiral. Fórmulas de proyección de Fischer. Enantiómeros. Actividad óptica y poder rotatorio. Mezclas racémicas. Diastereoisómeros. Isómeros conformacionales.

- Unidad 5: Alcanos. Fórmulas estructurales. Isómeros y confómeros. Origen, nomenclatura y propiedades físicas. Reactividad: pirólisis, halogenación, combustión, isomerización. Mecanismos de reacción. Alquenos y Alquinos. Fórmulas estructurales. Isómeros geométricos. Propiedades físicas. Reactividad del enlace: reacciones de hidrogenación, con agua, halogenuros de hidrógeno. Concepto de nucleófilo y electrófilo. Polimerización. Oxidación. Ozonólisis. Dienes y polienos. Ejemplos en Pesticidas y Biodegradación de polímeros.

- Unidad 6: Hidrocarburos alicíclicos y aromáticos. Tipos, estructuras y propiedades. Teoría de Baeyer y orbitales moleculares. Conformación del Ciclohexano y el Benceno. Energía de resonancia. Reactividad. Combustibles fósiles. Toxicidad de derivados del petróleo.

- Unidad 7: Compuestos orgánicos con halógenos. Halogenuros de alquilo y arilo. Clasificación y propiedades. Reactividad del enlace. Formación de compuestos organometálicos. Sustitución nucleofílica.

- Unidad 8: Alcoholes y tioles: Clasificación y propiedades. Reactividad. Ruptura de la unión O-H, C-OH. Oxidación. Fenoles: Clasificación y propiedades. Reactividad. Sustitución electrofílica. Éteres y tioéteres: Clasificación y propiedades. Reactividad. Oxidación. Formación de peróxidos. Éteres cíclicos.

- Unidad 9: Grupo funcional Carbonilo: Estructura de aldehídos y cetonas. Propiedades físicas y reactividad. Adición nucleofílica. Condensación. Movilidad del H en posición alfa. Aldehídos y cetonas aromáticas. Polímeros sintéticos.

- Unidad 10: Grupo funcional Carboxilo. Estructuras derivadas: cloruros de ácido, anhídridos, ésteres y amidas. Reactividad: acidez, reemplazo del hidroxilo. Agentes acilantes. Ácidos aromáticos.

- Unidad 11: Aminas. Clasificación y propiedades. Reactividad. Basicidad, comportamiento frente a carbono electrofílico. Reacciones del enlace N-H. Diferenciación de aminas primarias, secundarias y terciarias. Reacciones del anillo bencénico. Nitrilos. Alcaloides.

- Unidad 12: Espectroscopía: fundamentos y aplicaciones. Espectroscopía ultravioleta, visible e infrarroja. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Pigmentos de origen biológicos. Cromatografía: fundamentos y aplicaciones. Cromatografía en Capa Fina (TLC) y en Columna (CC). Principios de separación cromatográfica. Cromatografía de Alta Eficacia (HPLC).

- Unidad 13: Carbohidratos: Estructura, nomenclatura y clasificación. Propiedades. Aldosas y Cetosas. Proyecciones de Fischer y Haworth. Configuraciones: estereoisómeros, anómeros, mutarrotación. Carbono anomérico. Reactividad: reducción, oxidación, reordenamiento, deshidratación, adición al carbonilo. Glicósidos. Polioles. Reacciones de Fehling y Tollens con aldosas y cetosas. Condensación aldónica. Reacciones del alcohol. Oligosacáridos reductores y no reductores. Ejemplos de polisacáridos y heteropolisacáridos.

- Unidad 14: Aminoácidos y Proteínas. Estructura, clasificación y propiedades de los aminoácidos. Unión peptídica. Composición y secuencia de aminoácidos. Conformación. Punto isoeléctrico. Clasificación de proteínas. La cisteína y la reacción de óxido-reducción cisteína-cistina. Fuerzas intermoleculares que estabilizan las estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. Análisis de residuos terminales. Hidrólisis y desnaturalización. Reacción de ninhidrina y de Biuret.

- Unidad 15: Lípidos: Clasificación y propiedades. Reactividad del grupo carboxilo. Cadenas

alquílicas saturadas (cis y trans) y no saturadas. Características físicas de los ácidos grasos. Métodos de caracterización de ácidos grasos. Saponificación y micelas. Acilglicéridos: grasas y aceites. Ceras. Esfingolípidos y Glicerolípidos. Esteroides. Terpenoides. Hormonas, vitaminas y cofactores lipídicos.

- Unidad 16: Ácidos Nucleicos: Estructuras, nomenclatura y propiedades. Bases nitrogenadas: Purinas y Pirimidinas. Nucleósidos. Nucleósidos modificados. Polinucleótidos. Estructura de los ácidos nucleicos: ADN y ARN. Apareamiento de bases nitrogenadas.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Laboratorio Química

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1- En línea	1 y 2	Teoría: Introducción a la Química Orgánica. Repaso de Química General. Seminario de práctica	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
2- En línea	2 y 3	Teoría: Interacciones y fuerzas moleculares. Reacciones entre moléculas covalentes. Seminario de práctica.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
3- En línea	4	Teoría: Isomería. Seminario de práctica.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
4- En línea	5	Teoría: Alcanos, alquenos y alquinos. Seminario de práctica.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
5- En línea	1 a 5	Consulta y Parcial	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
6- En línea	6 y 7	Teoría: Hidrocarburos alicíclicos y aromáticos. Compuestos orgánicos con halógenos. Seminario de práctica.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
7- En línea	8	Teoría: Alcoholes, tioles, ésteres, tioésteres, éteres y tioéteres. Seminario de práctica.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
8- En línea	9 y 10	Teoría: Carboxilos y carbonilos. Seminario de práctica	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
9- En línea	11	Teórico: Aminas y amidas. Seminario de práctica.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
10- En línea	6 a 11	Consulta y Parcial	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
11- En línea	1-11	Consulta y Examen Flotante.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía

12- En línea	13-16	Teoría: Biomoléculas. Seminario de práctica.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
13- En línea	12-16	Teoría: Biomoléculas. Seminario de Espectrofotometría.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
14- Presencial	1,2 y 8	Laboratorio 1: Seguridad en el laboratorio. Cuantificación de vitamina C por volumetría. Laboratorio 2: Propiedades de alcoholes.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
15- Presencial	13 y 15	Laboratorio 3: Purificación de lactosa e identificación de hidratos de carbono. Laboratorio 5: Extracción de aceites esenciales por arrastre de vapor.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía
16- Presencial	12	Laboratorio 6: Separación de pigmentos vegetales por cromatografía en columna y caracterización sus espectros de absorción.	Guía de estudios Libros citados en la bibliografía

## 7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

- Bruice Yurkanis, P. Fundamentos de Química Orgánica. 2007. Pearson Education. Un libro en biblioteca.
- Carey, F. y Giuliano, R. Química Orgánica. 9° Edición. 2014. McGraw-Hill. Seis libros en biblioteca.
- Mc Murry, J. Química Orgánica. 8° Edición. 2013. Grupo Editorial Iberoamericana. Cuatro libros en biblioteca.
- Morrison, R. T. Boyd, R. N. Química Orgánica. 5° Edición. 1998. Pearson Education. Cuatro libros en biblioteca.
- Wade, L. G. Lanto Arriola, M. A. Fernández Enríquez, L. Química orgánica. Dos tomos. 2011. 7a ed. México Pearson Educación. Ocho pares de libros en biblioteca.

-----  
Firma del docente-investigador responsable

<b>VISADO</b>		
<b>COORDINADOR DE LA CARRERA</b>	<b>DIRECTOR DEL INSTITUTO</b>	<b>SECRETARIO ACADEMICO UNTDF</b>
Fecha :	Fecha :	

**Este programa de estudio tiene una validez de hasta tres años o hasta que otro programa lo reemplace en ese periodo**