



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

CODIGO:6007

**HORAS DE CLASE**

**PROFESOR RESPONSABLE**

TEÓRICAS

PRÁCTICAS

Por semana

Por  
cuatrimestre

Por semana

Por  
cuatrimestre

Dra. Ana Paula MURRAY

4

32

2

48

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES**

Código

Espacio Académico

Para cursar

Para rendir

6397

**Química Orgánica BQ**

**Aprobada**

**Aprobada**

**DESCRIPCION**

La asignatura tiene una duración de 16 semanas. En esta asignatura se continúa el estudio de los fundamentos de la Química Orgánica, completando los conocimientos adquiridos en asignaturas previas con nuevos conceptos que permiten al estudiante familiarizarse con los compuestos orgánicos presentes en la naturaleza, su síntesis y propiedades fisicoquímicas, y la estructura de biomoléculas, poniendo especial énfasis en la importancia que tienen en los seres vivos. Se incorporan contenidos importantes en el campo de los carbohidratos, proteínas y lípidos, como así también enzimas y ácidos nucleicos, constituyéndose así en una eficaz articulación con la Química Biológica. Se abordan tópicos de interés especial, como heterociclos, compuestos orgánicos de azufre y de fósforo que, junto con el estudio de productos naturales de interés como terpenos, esteroides, alcaloides, colorantes y pigmentos, completan la formación básica. Las guías de problemas y los trabajos prácticos de laboratorio incluyen material y experiencias especialmente seleccionados que ejercitan la nomenclatura, reactividad y propiedades de los grupos funcionales presentes en las biomoléculas orgánicas.

**CONTENIDOS CURRICULARES**

**TEMA 1:** Compuestos heterocíclicos.

**TEMA 2:** Alcaloides.

**TEMA 3:** Compuestos orgánicos de azufre y de fósforo.

**TEMA 4:** Hidratos de carbono.

**TEMA 5:** Aminoácidos. Péptidos y Proteínas.

**TEMA 6:** Ácidos nucleicos. Estructura y composición química.

VIGENCIA AÑOS

2024

2025



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

CODIGO:6007

**TEMA 7:** Lípidos. Triglicéridos. Jabones. Detergentes. Ceras. Fosfolípidos.

**TEMA 8:** Terpenos.

**TEMA 9:** Esteroides.

**TEMA 10:** Espectroscopía UV y visible en compuestos orgánicos. Color y estructura. Compuestos orgánicos coloreados. Colorantes e Indicadores ácido-base.

**TEMA 11:** Vitaminas. Antibióticos. Agentes antivirales y quimioterapéuticos.

### OBJETIVOS

Mediante esta propuesta se busca que el estudiante adquiera los conocimientos referidos a la química de las biomoléculas, pueda vincular las propiedades físicas y químicas con la estructura molecular y sus propiedades biológicas, y se familiarice con el lenguaje científico correspondiente.

### PROGRAMA

#### TEMA 1

**Compuestos heterocíclicos.** Clasificación y nomenclatura. Heterociclos de nitrógeno, azufre y oxígeno.

**Heterociclos no aromáticos:** anillos de cuatro, cinco y seis átomos con diferentes heteroátomos. Propiedades. Reactividad. Ejemplos.

**Heterociclos de cinco átomos aromáticos.** Furano, tiofeno y pirrol. Estructura electrónica. Aromaticidad y reactividad. Basicidad del pirrol. Productos naturales con anillos pirrólicos: porfirinas, bilirrubina. **Núcleos pentaatómicos con dos heteroátomos.** Azoles: tiazol, pirazol, imidazol, oxazol. Configuración electrónica. Basicidad. Compuestos derivados de importancia biológica: histidina, tiamina, biotina, alantoína.

**Heterociclos aromáticos de seis átomos.** Piridina. Estructura y configuración electrónica. Resonancia y aromaticidad. Basicidad. Sales de piridinio. Alquilderivados de la piridina. Derivados naturales y sintéticos: ácido nicotínico, nicotina, vitamina B<sub>6</sub>. **Núcleos hexaatómicos con dos heteroátomos:** piridazinas, pirimidinas y pirazinas. Propiedades generales. Bases pirimidínicas: citosina, timina y uracilo. Ácidos barbitúricos.

**Núcleos condensados:** indol, benzofurano y benzotiofeno, quinolina e isoquinolina. Propiedades y reactividad. Derivados naturales y sintéticos: acridina, purinas, adenina, guanina, ácido úrico, cafeína, teofilina.

**Heterociclos oxigenados:** piranos y pironas. Pigmentos vegetales. Sales de pirilio. Sales de benzopirilio y de flavilio. Flavonoides. Antocianinas y antocianidinas. Flavona. Flavonol.

#### TEMA 2

**Alcaloides.** Definición y clasificación. Presencia en la naturaleza. Extracción y purificación. Alcaloides pirrolidínicos, alcaloides piperidínicos y piridínicos (piperina, coniina, nicotina), alcaloides tropánicos (atropina, cocaína, escopolamia), alcaloides quinoleínicos e isoquileínicos (cinconina, quinina). Alcaloides indólicos Alcaloides del cornezuelo: ácido lisérgico y LSD. Alcaloides del opio. Codeína y morfina. Alcaloides sintéticos. Regla de la morfina. Nalorfina. Meperidina. Heroína. Oxicodona.

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

CODIGO:6007

**TEMA 3**

**Derivados orgánicos de azufre y fósforo.** Nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Tioles, sulfuros y disulfuros. Síntesis y reactividad. Sulfatos. Sulfonatos. Sulfonamidas. Obtención y aplicaciones. Fosfinas y sales de fosfonio. Fosfatos. Compuestos organofosforados. Aplicaciones.

**TEMA 4**

**Hidratos de carbono.** Clasificación. **Monosacáridos:** clasificación general y estructura química. Aldosas y cetosas. Análisis funcional, estructural y conformacional. Fórmulas de proyección de Fischer. Sistema D,L. Configuraciones relativas. Configuración de aldohexosas. Ciclización hemiacetalica. Anillos furanósidos y piranósidos. Fórmulas de Haworth y conformacional. Anómeros. Epímeros. Mutarrotación. Glicósidos. Enlace glicosídico y N-glicosídico. Reacciones de los monosacáridos. Derivatizaciones. Poder reductor. Oxidación: ácidos aldónicos, aldáridos y urónicos. Extensión de la cadena carbonada: síntesis de Kiliani-Fischer. Degradación de la cadena carbonada: degradación de Ruff. Desoxiazúcares. Aminoazúcares. **Disacáridos:** formas de unión. Hidrólisis química y enzimática. **Polisacáridos:** celulosa, almidón, glucógeno, quitina. Estructura y propiedades.

**TEMA 5**

**Aminoácidos y proteínas.** Estructura, clasificación y estereoquímica de los  $\alpha$ -aminoácidos. Aminoácidos esenciales. Propiedades. Ion dipolar. Anfoterismo de los aminoácidos. Punto isoeléctrico. Electroforesis de mezclas de aminoácidos. Métodos generales de síntesis. Resolución enzimática. Reacciones químicas. **Péptidos:** Estructura. Nomenclatura. Unión peptídica. Aminoácidos N-terminal y C-terminal. Distintos métodos para la determinación de la estructura de los péptidos. Síntesis de péptidos. **Proteínas:** Clasificación. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Función. Proteínas estructurales, enzimas y proteínas de transporte. Queratina. Colágeno. Fibroína. Hemoglobina. Desnaturalización.

**TEMA 6**

**Ácidos Nucleicos.** Estructura y composición química de ADN y ARN. Bases purínicas y pirimidínicas. Nucleótidos y nucleósidos. Pareamiento de bases en el ADN: modelo de Watson-Crick. Ácidos nucleicos y herencia. Duplicación del ADN. Funciones adicionales de los nucleótidos. Monofosfato de adenosina (AMP). Dinucleótido de nicotinamida adenina (NAD) y NADH. Trifosfato de adenosina (ATP) y ADP.

**TEMA 7**

**Lípidos.** Nomenclatura. Clasificación general y estructura química. Ácidos grasos. Estructura de los ácidos grasos más comunes: palmítico, esteárico, oleico, linoleico. Ceras: estructura y ejemplos. Triglicéridos. Grasas y aceites. Propiedades químicas de los triglicéridos. Reacciones de hidrólisis, saponificación y reducción. Jabones: obtención y estructura. Acción humectante y emulsificante. Detergentes. Estructura. Biodegradabilidad. Detergentes aniónicos: sulfonatos y sulfatos. Detergentes catiónicos. Detergentes iónicos o neutros: alcanolamidas y derivados del etilenglicol. Fosfolípidos: lecitinas, cefalinas. Carácter anfipático. Bicapa lipídica. Esfingolípidos.

**TEMA 8**

**Terpenos.** Clasificación. Fuentes naturales. Extracción y separación. Regla del isopreno. Monoterpenos acíclicos (geranioles), homocíclicos (limoneno, mentol, mentonas) y bicíclicos (pinenos, borneoles, alcanfor). Propiedades químicas. Sesquiterpenos. Diterpenos. Triterpenos. Ejemplos. Carotenoides: clasificación. Su presencia en la naturaleza. Licopeno,  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  carotenos. Xantófilas.

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				
---------------	------	------	--	--	--	--



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

CODIGO:6007

### TEMA 9

**Esteroides.** Estructura básica. Nomenclatura. Estereoquímica configuracional y conformacional. Química de los esteroides. Esteroles: colesterol. Presencia en la naturaleza. Aislamiento. Estructura. Reacciones. Ergosterol. La Vitamina D y su relación con los esteroides. Acidos Biliares. Estructura y reactividad. Hormonas sexuales. Estrógenos (estrone, estradiol, estriol). Hormonas progestágenas: progesterona y derivados. Hormonas sexuales andrógenas: androsterona, testosterona. Hormonas corticoides. Términos importantes: cortisona, hidrocortisona, corticosterona. Hormonas esteroidales sintéticas. Ejemplos. Fitoesteroles. Antiinflamatorios relacionados.

### TEMA 10

**Espectroscopía UV y Vis en compuestos orgánicos.** Tipos de transiciones electrónicas. Sistemas aromáticos y conjugados. Grupos cromóforos y auxocromos.

**Compuestos orgánicos coloreados.** Sistemas aromáticos y conjugados. Grupos cromóforos y auxocromos. Colorantes azoicos. Colorantes del trifenilmetano. Indicadores ácido-base. Fenofaleína. Anaranjado de metilo. Violeta de metilo. Formas resonantes a diferentes pH. Colorantes empleados en histología y microbiología: fucsina, verde de malaquita, azul de metileno.

### TEMA 11

**Vitaminas.** Propiedades generales y clasificación. Vitaminas liposolubles: vitaminas y provitaminas A. Su relación con los carotenos. Vitamina D y sus provitaminas. Vitaminas E y K. Vitaminas hidrosolubles: ácido ascórbico (Vit. C) Vitaminas del complejo B: B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>. **Antibióticos:** Estructura y propiedades. Antibióticos beta-lactámicos. Penicilinas. Cefalosporinas. Tetraciclinas. Modo de acción. Estabilidad. Antibióticos polipeptídicos. **Agentes antivirales.** Aciclovir. AZT. **Agentes quimioterapéuticos.**

### TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

- 1.- Alkaloides.
- 2.- Hidratos de carbono
- 3.- Proteínas.
- 4.- Lípidos. Jabón.

### GUIAS DE PROBLEMAS

- 1.- Heterociclos y alcaloides.
- 2.- Compuestos orgánicos con azufre y fósforo.
- 3.- Carbohidratos.
- 4.- Aminoácidos y péptidos.
- 5.- Ácidos Nucleicos.
- 6.- Lípidos saponificables.
- 7.- Terpenos y esteroides.
- 8.- Espectroscopía UV y Vis. Color y estructura. Colorantes e indicadores.

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				
---------------	------	------	--	--	--	--



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

CODIGO:6007

### METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

Biomoléculas Orgánicas es una materia teórico-práctica que se desarrolla mediante el dictado de clases magistrales, asistidas por medios audiovisuales. Las clases teóricas se complementan con la resolución de problemas donde se fomenta la aplicación de los conceptos introducidos en las clases teóricas y la realización de trabajos prácticos de laboratorio seleccionados. La teoría y la práctica se desarrollan en forma sincronizada para favorecer el aprendizaje y motivación del estudiante.

### CONDICIONES DE CURSADO Y DE APROBACIÓN

El cursado se aprueba mediante la realización de los trabajos prácticos y la aprobación de dos exámenes parciales por sumatoria de puntos y un examen complementario general al final del cuatrimestre. La asignatura se aprueba mediante dos exámenes de promoción durante el dictado de clases o por examen final. En las instancias de evaluación se valoran habilidades adquiridas mediante problemas de aplicación de conceptos teóricos a casos concretos. Se consideran fundamentales la adquisición del lenguaje químico, la visualización de la estructura tridimensional de las moléculas orgánicas y la comprensión de la relación entre estructura y propiedades químicas.

### BIBLIOGRAFIA

- Wade, L.G. Química Orgánica, Prentice Hall. 9º edición, 2016.
- McMurry, J. Química Orgánica. Cengage Learning, 9º edición, 2017.
- Ege, S. Química Orgánica. 3º edición. Reverté, España 1997.
- Carey, F. A. Química Orgánica, Pearson, 9º edición 2014
- Bruice, P.Y. Química Orgánica, Prentice Hall. 5º edición, 2008.

### OBSERVACIONES

#### VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma y aclaración)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma y aclaración)
2024			
2025			

#### VISADO

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
BAHÍA BLANCA



6

6

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

CODIGO:6007

COORDINADOR DE ÁREA

SECRETARIO ACADÉMICO

DIRECTOR DEPARTAMENTO

APROB. CONSEJO DEPARTAMENTAL:

RES. DQ:587/24

Fecha:

VIGENCIA AÑOS	2024	2025				
---------------	------	------	--	--	--	--