



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**“Formamos Seres Humanos para una Cultura de Paz”**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Escuela Profesional de Biología**  
**Semestre 2021 – 1**

**SILABO**

**I. DATOS ADMINISTRATIVOS**

1. Asignatura	: Química Orgánica
2. Código	: CB-0261
3. Naturaleza	: Teórico-Práctica
4. Condición	: Obligatoria
5. Requisito	: Química (CB-0161)
6. Número de Créditos	: Cuatro (04)
7. Número de horas	: Teoría: 02 horas, Laboratorio 04 horas
8. Semestre Académico	: II
9. Docente	: Teoría : Fred Garcia Alayo, Ph.D. Laboratorio : Fred Garcia Alayo, Ph.D.

Correo Institucional: [fgarciaa@urp.pe](mailto:fgarciaa@urp.pe)

**II. SUMILLA**

Es una asignatura obligatoria teórico-práctico del Área Curricular Formativa. Tiene como propósito principal proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de la química orgánica moderna mediante el estudio de la estructura, nomenclatura y reactividad de los principales tipos de compuestos orgánicos, clasificados en función de los grupos funcionales que presentan y sus mecanismos de reacción para la comprensión de los fenómenos químicos y orgánicos y su posterior aplicación en los procesos metabólicos.

**III. COMPETENCIAS GENÉRICAS QUE APOYA LA ASIGNATURA.**

- **Pensamiento crítico y creativo.** Manifiesta sentido crítico en la valoración de objetos conceptuales y de hechos, así como de los productos y procesos de su propio trabajo, basado en criterios teóricos y metodológicos, orientándose a la mejora continua. Propone soluciones creativas a los problemas, mediante conocimientos e innovaciones al servicio de la sociedad.

**IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE APOYA LA ASIGNATURA**

- Conoce la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas. así como la capacidad de interconversión de unos en otros y su utilidad, en síntesis.
- Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos
- Capacidad para definir, describir, explicar, analizar, relacionar y aplicar, correctamente, los conceptos, leyes, teorías y modelos que se incluyen los distintos contenidos de la asignatura.

**V. LOGROS DE LA ASIGNATURA**

Al término de las unidades temáticas, el estudiante:

- Conoce los aspectos fundamentales de los procesos fisicoquímicos que ocurren en los seres vivos
- Conocer e identificar el enlace, la estructura, las propiedades físicas, los métodos de obtención y las reacciones químicas más importantes de los compuestos orgánicos.
- Utilizar los mecanismos de reacción como instrumento para explicar, predecir y controlar las reacciones orgánicas.
- Capacidad para conectar la Química Orgánica con otras disciplinas.

**VI. DESARROLLA EL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN, RESPONSABILIDAD SOCIAL**

La investigación que se realiza en la asignatura es parte de la investigación formativa y se desarrolla de tipo documental.

## VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD 1: ESTRUCTURA MOLECULAR, ENLACE QUÍMICO. HIDROCARBUROS</b>	
<b>Logros de aprendizaje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la estructura del átomo de carbono, hibridación, geometría.</li> <li>• Analiza las estructuras de Lewis y los híbridos por resonancia de compuestos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>• Comprende los principales mecanismos y condiciones de reacción</li> </ul>	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
1 Teoría	Introducción. Definición e importancia de la Química Orgánica, Diferencia entre compuestos orgánicos e inorgánicos. Desarrollo histórico y relación con la biología. El átomo de carbono. Tipos de hibridación de los orbitales atómicos del átomo de carbono, sp, sp <sup>2</sup> , sp <sup>3</sup> . Efectos electrónicos de las moléculas orgánicas. Geometría de los enlaces simple, doble y triple. Energía y longitud de enlace. Carácter polar del enlace covalente. Isomería. Clasificación de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales.
2 Teoría	Estructuras de Lewis-resonancia. Carga formal, Polarización del enlace covalente. Cargas parciales. Efecto Inductivo. Acidez, momento dipolar. Modos de representación y Nomenclatura de Compuestos Orgánicos
3 Teoría	<p>ALCANOS. Definición y clasificación. Nomenclatura. Propiedades físicas. Fórmula molecular. Isomería. Análisis conformacional. Métodos de obtención de alcanos. Reactividad general de los alcanos. Combustión, Halogenación, mecanismo radical. Sustitución mono- y biomoleculares nucleofílicas (S<sub>N</sub>1 y S<sub>N</sub>2), Haluros de alquilo, Reacciones de eliminación (E1 y E2), Deshidrohalogenación. Tipos de nucleófilos y electrófilos. Combustión, Nitración, sulfonación de alcanos.</p> <p>CICLOALCANOS. Definición, nomenclatura y propiedades físicas. Estructura y tensión del anillo en cicloalcanos. Ciclohexano: conformaciones. Ciclohexanos monosustituidos. Análisis conformacional de ciclohexanos disustituidos. Reactividad y métodos de obtención de los cicloalcanos. Alcanos policíclicos. Estereoisomería</p> <p>Introducción. Moléculas quirales. Configuración absoluta. Moléculas con varios centros estereogénicos: diastereoisómeros. Estereoquímica dinámica.</p>
4 Teoría	Hidrocarburos insaturados. <b>Alquenos, alquinos</b> , Nomenclatura. Isomería. Isomería <i>cis</i> - y <i>trans</i> , Regla de prioridad convención E y Z, R y S. Alquenos, alquinos, Dienos. Nomenclatura y clasificación. Estabilidad y estructura de dienos conjugados. Adición de electrófilos a dienos conjugados. Adición 1,2 y 1,4. Carbocationes alílicos. Adición 1,2 vs 1,4. Reacciones de ciclo adición de Diels-Alder. Polimerización de dienos conjugados. Métodos de obtención de dienos conjugados. Reacciones. Adición de halógenos, hidratación, Nitración, sulfonación, Hidrogenación, Oxidación, Ozonólisis, Hidroboración, Polimerización. Regla de Markovnikov. Acetileno. Obtención, Formación de acetiluros. Nomenclatura IUPAC. Reacciones químicas. Mecanismos.
5 Teoría	<b>HIDROCARBUROS AROMATICOS Y DERIVADOS.</b> Estructura del benceno. Aromaticidad regla de Hückel. Estabilidad aromática. Nomenclatura de los derivados del benceno: Heterocíclicos aromáticos: furano, tiofeno, pirrol, piridina, purinas. Estructura. Nomenclatura, Derivados disustituidos. Reacciones químicas: Sustitución electrofílica aromática, halogenación, nitración, sulfonación, alquilación y acilación de Friedel y Crafts. Efectos direccionales. Sustitución nucleofílica aromática. Mecanismos.
6 Teoría	Monitoreo y Retroalimentación <b>I Evaluación del logro</b>

<b>UNIDAD 2: FUNCIONES OXIGENADAS</b> <b>ALCOHOLES, FENOLES, ÉTERES, EPÓXIDOS, TIOLES, SULFUROS, ALDEHÍDOS, CETONAS.</b>	
Logros de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>Describe los grupos funcionales oxigenados y azufrados. Valora la importancia de las propiedades de los compuestos oxigenados. Diferencia las diversas funciones oxigenadas orgánicas. Alcoholes, Fenoles, Éteres, Epóxidos, Aldehídos, Cetonas, Ácido carboxílicos,</li> <li>Analiza los mecanismos de reacción.</li> </ul>	
<b>7</b> <b>Teoría</b>	Alcoholes, fenoles. Estructura, clasificación, nomenclatura. Propiedades físicas: solubilidad, acidez. Puente de hidrógeno. Reacciones de alcoholes. Síntesis: A partir de la hidrólisis de haluros de alquilo, Por hidratación de alquenos, a partir de compuestos carbonílicos con el Reactivo de Grignard. Propiedades químicas. Reacciones con bases fuertes. Sustitución, deshidratación.
<b>8</b> <b>Teoría</b>	Oxidación de alcoholes. Oxidaciones biológicas y sus riesgos. Biooxidación de fenoles: un sistema de defensa de insectos. Compuestos carbonílicos. Aldehídos y Cetonas. Estructura, clasificación, nomenclatura. Propiedades físicas: Solubilidad.
<b>9</b> <b>Teoría</b>	Síntesis: a) Reducción de derivados de ácidos; carboxílicos; b) Oxidación de alcoholes; c) Acilación de compuestos aromáticos; d) Adición de agua a alquinos. Enoles. Reacciones del grupo carbonilo: adición nucleofílica, Reacción con derivados del amoniaco, con aminas primaria, secundaria. REACCIONES DE LOS TIOLES. Oxidación de tioles a disulfuros

<b>10</b> <b>Teoría</b>	Monitoreo y Retroalimentación <b>II Evaluación del logro</b>
----------------------------	---

<b>UNIDAD 3: FUNCIONES: NITROGENADAS, ÁCIDOS CARBOXÍlicos, LÍPIDOS</b> <b>AMINAS, NITROCOMPUESTOS, NITRILOS, GRASAS Y TERPENOS</b>	
Logros de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>Describe los grupos funcionales carboxílicos, aminas, nitrocompuestos, amidas, nitrilos.</li> <li>Valora la importancia de las propiedades de los compuestos nitrogenados.</li> </ul>	
<b>11</b> <b>Teoría</b>	Aminas y Amida, lactamas. Nomenclatura, propiedades físicas y químicas. Métodos de preparación. Reacciones químicas. Ácidos Carboxílicos y derivados. Nomenclatura, propiedades físicas y químicas. Métodos de preparación. Reacciones químicas. Acidez, pKa, solubilidad. Carbonatación de reactivos de Grignard, Hidrólisis de Nitrilos, Síntesis Malónica. Reacciones de sustitución nucleofílica acílica, Reducción. Preparación de derivados de ácido. Cloruro de ácido; Esteres; Anhídridos; Lactonas.
<b>12</b> <b>Teoría</b>	Lípidos Clasificación. Ácidos Grasos saturados y no saturados, nomenclatura. Estructuras de grasas y aceites: Triglicéridos simples y mixtos. Propiedades Químicas: saponificación, hidrogenación. Lípidos complejos: Fosfolípidos, Esfingolípidos, glucolípidos, Esteroles. Colesterol, Hormonas. Extracción. Solubilidad. Membrana celular. Micela. Oxidación de lípidos. Jabones y Detergentes Sintéticos, Ceras, Margarinas, Terpenos.
<b>13</b> <b>Teoría</b>	<b>Carbohidratos.</b> Definición. Clasificación. Mono-, oligo-, y polisacáridos. Conformaciones de Haworth. Hemiacetales cíclicos. Hexosas: Glucosa, Fructosa, <b>Disacáridos:</b> Maltosa, Lactosa, Sacarosa. Pentosas. Estereoquímica. Actividad óptica. Propiedades químicas. Síntesis. Especificidad y proquiralidad. Enantiómeros. Convención R, S. Oxidación. Azúcares reductores. Mutarrotación. Formación de osazonas. Estructura, reconocimiento. Almidón, glucógeno, Dextranos, quitosanos, Agaragar. Amino azúcares. Fosfatos de azúcares. Glicósidos naturales.

<b>14</b> <b>Teoría</b>	Monitoreo y Retroalimentación <b>III Evaluación del logro</b>
----------------------------	--

<b>UNIDAD 4: CARBOHIDRATOS, AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS. ÁCIDOS NUCLEICOS</b>	
<b>Logros de aprendizaje:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende que son enantiómeros, diastereómeros y mesómeros.</li> <li>• Identifica monosacáridos, polisacáridos, biopolímeros</li> <li>• Identifica propiedades químicas básicas de lípidos simples y complejos.</li> <li>• Conoce la estructura, clasificación y propiedades químicas de los aminoácidos y proteínas y su importancia biológica</li> <li>• Conoce la Estructura de los ácidos nucleicos</li> </ul>	
<b>15</b> <b>Teoría</b>	<b>Aminoácidos.</b> Estructura y nomenclatura. Propiedades ácido-base. Carácter anfótero. Punto isoelectrico. Aminoácidos esenciales. Estéreo isomería. Enlace peptídico. Síntesis peptídica. Proteínas. Clasificación. Estructuras primaria, secundaria, terciaria y Cuaternaria. Desnaturalización de proteínas. Funciones biológicas. Enzimas. Definición.
<b>16</b> <b>Teoría</b>	<b>Ácidos nucleicos.</b> Composición elemental. Bases púricas. Bases pirimidínicas. Azúcares de los ácidos nucleicos. Nucleósidos. Nucleótidos. Estructura y clasificación de los ácidos nucleicos. ADN, ARN.

<b>17</b> <b>Teoría</b>	Monitoreo y Retroalimentación <b>IV Evaluación del logro</b>
----------------------------	---

Semana	PROGRAMACION SEMANAL DE LOS LABORATORIOS
1	<b>Laboratorio 1: Seguridad en el Laboratorio</b> de Química Orgánica – Toxicidad de reactivos. Primeros auxilios. Tratamiento de desechos en el laboratorio
2	<b>Laboratorio 2: Recristalización. Punto de fusión</b>
3	<b>Laboratorio 3: Destilación. Punto de Ebullición</b>
4	<b>Laboratorio 4: Extracción con solventes.</b> Con arrastre de vapor
5	<b>I Práctica del logro</b>
6	<b>Laboratorio 5: Hidrocarburos. Reacciones de identificación</b>
7	<b>Laboratorio 6: Funciones Oxigenadas: Alcoholes, Aldehídos, Cetonas</b>
8	<b>Laboratorio 7: Ácidos Carboxílicos, Fenoles. Identificación química</b>
9	<b>II Práctica del logro</b>
10	<b>Laboratorio 8: Carbohidratos, identificación</b>
11	<b>Laboratorio 9: Lípidos, solubilidad, saponificación de grasas</b>
12	<b>Laboratorio 10: Identificación de Aminoácidos. Propiedades anfóteras. Proteínas precipitación.</b>
13	<b>III Práctica del logro</b>

## VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, aprendizaje colaborativo, disertación

En las clases de teoría el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al inicio de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas de su plan de estudios. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado en el Aula Virtual.

## IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera

**Antes de la sesión** Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el tema, otros.

**Durante la sesión** Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros. Presentación: PPT en forma colaborativa, otros. **Práctica:** resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros. Después de la sesión Evaluación de la unidad: presentación del producto. Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.

## X. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PONDERACIÓN
I-VI Teoría	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluaciones objetivas</li><li>• Control de asistencia (el 30% de faltas inhabilita e imposibilita a dar la evaluación final)</li></ul>	I EV (Primera Evaluación) II EV (Segunda Evaluación) III EV (Tercera Evaluación) IV EV (Cuarta Evaluación)
I-X Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución de problemas</li><li>• Presentación de informes</li><li>• Control de asistencia (el 30% de faltas inhabilita e imposibilita a dar examen final)</li><li>• Informes de investigación</li></ul>	Promedio de Prácticas: P1 (Control práctico 1) P2 (Control práctico 2) P3 (Control práctico 3)

La Nota final será aplicando la siguiente fórmula:

$$NF = \frac{(IEv + II Ev + III Ev + IV Ev) + PP}{4}$$

La nota más baja de las Evaluaciones de teoría será eliminada, y sólo entraran las tres notas más altas a la fórmula del promedio Final.

La escala de nota es vigesimal, se aprueba el curso con la nota 11. La fracción mayor o igual a 0.5 se computa como la unidad a favor del alumno, solo para el caso del promedio de la nota final. Opcionalmente se tomará un examen sustitutorio que reemplazará a una de las evaluaciones teóricas más bajas; para tener derecho a este examen se requiere un promedio final mínimo de 07.

## XI. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular.
- Materiales: apuntes de clase del docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Plataformas: software de química chemsketch, Ras Mol versión 2.6

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIO BLANCO, QUIMICA BIOLÓGICA 8ava Edición-Editorial el Ateneo-Buenos Aires-Argentina
- ANDREW STREIWIESER, JR CLAYTON H. HEATCOCH Química Orgánica Ed. McGraw-Hill Interamericana, México 1987
- FRANCIS A. CAREY and RICHARD J. SUNDBERG. University of Virginia, Charlottesville, Virginia. Organic Chemistry, I Back Matter I Where to Find It: A Guideto I. Fifth Edition Frequently Consulted. Tables and Figures, The McGraw-Hill Companies, 2004.
- KAREN C. TIMBERLAKE, QUIMICA Una introducción a la Química General, Orgánica y Biológica., Décima Edición. Pearson Educación, S.A. 2011
- MC.MURRY, J. Química Orgánica. Internacional Thompson Ed. Buenos Aires. 2001
- WOLFE D. H. Química General, Orgánica y Biológica McGraw-Hill Colombia 1990
- SOLOMONS, T.W.G. Química Orgánica. Ed. Limusa 2000.
- WADE L.G.Jr. QUIMICA ORGÁNICA. Quinta Ed. Pearson Educación, S.A. Madrid,2004
- Chemicals for Life and Living. Eiichiro Ochiai © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011
- <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>
- [http://www2.uah.es/quimica\\_organica/](http://www2.uah.es/quimica_organica/)