



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
“Formamos Seres Humanos para una Cultura de Paz”
Facultad de Ciencias Biológicas
Escuela Profesional de Biología
Semestre 2021 – 2

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

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

UNIDAD 1: ESTRUCTURA MOLECULAR, ENLACE QUÍMICO. HIDROCARBUROS	
Logros de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Describe las estructuras propiedades del átomo de carbono Características diferenciales de los compuestos orgánicos e Hibridaciones del átomo de carbono Analiza las estructuras de Lewis y los híbridos por resonancia de compuestos orgánicos. Reconoce y describe a: Los Hidrocarburos alifáticos Identifica, describe a los: Hidrocarburos insaturados Comprende los principales mecanismos y condiciones de reacción Identifica, describe a los Hidrocarburos aromáticos y sus derivados 	
Semana	Contenido
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 ² , sp ³ . Estructura y enlaces. 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. Efectos Inductivos. Acidez, momento dipolar. Modos de representación y Nomenclatura de Compuestos Orgánicos
3 Teoría	Alcanos, cicloalcanos y grupos funcionales. Clasificación. Propiedades físicas. Nomenclatura de alcanos: Alcanos, cicloalcanos y compuestos bicíclicos Conformaciones de los alcanos. Fórmula molecular. Estereoquímica. Análisis conformacional. Obtención de alcanos. Reactividad. Combustión, Halogenación, Reacción de radicales libres. Sustitución mono- y biomoleculares nucleofílicas (S _N 1 y S _N 2), Haluros de alquilo, Reacciones de eliminación (E1 y E2), Deshidrohalogenación. Tipos de nucleófilos y electrófilos. Combustión, Nitración, sulfonación. CICLOALCANOS. Estructura y tensión del anillo en cicloalcanos. Ciclohexano: conformaciones. Ciclohexanos monosustituídos. Análisis conformacional de ciclohexanos disustituídos. Reactividad y métodos de obtención de los cicloalcanos. Alcanos policíclicos.
4 Teoría	Hidrocarburos insaturados. Alquenos: estructura y reactividad Nomenclatura. Preparación industrial y usos de los alquenos. Isomería <i>cis-</i> y <i>trans</i> , Regla de prioridad convención E y Z, R y S. Reacciones de adición electrofílica de alquenos. Estabilidad. Regla de Markovnikov. Dienes. Adición 1,2 y 1,4. Polimerización. Métodos de obtención de dienos conjugados. Reacciones. Adición de halógenos, hidratación, Nitración, sulfonación, Hidrogenación, Oxidación, Ozonólisis, Polimerización. Alquenos en la naturaleza. Caucho natural. Alquinos. Estructura. Nomenclatura. Acidez. Preparación. Reacciones. Acetileno. Obtención. Reacciones químicas. Oxidación, reducción, adición y formación de acetiluros. Mecanismos. Alquinos en la naturaleza.
5 Teoría	Estereoquímica. Organohaluros. Nomenclatura. Estructura. Síntesis. Reactivos de Grignard. Organohaluros que se encuentran en la naturaleza Hidrocarburos aromáticos y derivados. Estructura del benceno. Benceno y aromaticidad. Regla de Hückel. Estabilidad aromática. Nomenclatura de los derivados del benceno: Heterocíclicos aromáticos: furano, tiofeno, pirrol, piridina, purinas. Química del benceno: sustitución electrofílica aromática. Halogenación, nitración, sulfonación, alquilación y acilación de Friedel y Crafts. Efectos de los sustituyentes en anillos aromáticos sustituidos. Sustitución nucleofílica aromática. Mecanismos.
6 Teoría	Monitoreo y Retroalimentación I Evaluación del logro

UNIDAD 2: FUNCIONES OXIGENADAS ALCOHOLES, FENOLES, ÉTERES, EPÓXIDOS, TIOLES, SULFUROS, ALDEHÍDOS, CETONAS.	
Logros de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> 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, Analiza los mecanismos de reacción. 	
7 Teoría	Alcoholes, fenoles. Estructura, clasificación, nomenclatura. Propiedades físicas: solubilidad, acidez. Puente de hidrógeno. Preparación de alcoholes. Etanol. 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. Conversión de alcoholes en ésteres
8 Teoría	Oxidaciones biológicas y sus riesgos. Obtención: a) Reducción de derivados de ácidos; carboxílicos; b) Oxidación de alcoholes; c) Acilación de compuestos aromáticos; d) Adición de agua a alquinos. Enoles. Fenoles y sus usos Biooxidación de fenoles: un sistema de defensa de insectos. Reacciones de fenoles. Reacciones de sustitución electrofílica aromática. Oxidación de fenoles: quinonas
9 Teoría	Compuestos carbonílicos. Aldehídos y Cetonas. Estructura, clasificación, nomenclatura. Propiedades físicas: Solubilidad. Reacciones del grupo carbonilo: adición nucleofílica, Reacción con derivados del amoniaco, con aminas primaria, secundaria. Éteres y epóxidos: tioles y sulfuros. Nombres y propiedades de los éteres. Síntesis. Reacciones. Éteres cíclicos: epóxidos. Éteres corona. Tioles y sulfuros. Sulfuros. Oxidación de tioles a disulfuros. Resinas y adhesivos epóxidos

10 Teoría	Monitoreo y Retroalimentación II Evaluación del logro
----------------------	---

UNIDAD 3: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS, FUNCIONES NITROGENADAS, AMINAS, NITROCOMPUESTOS, NITRILOS, LÍPIDOS, GRASAS Y TERPENOS	
Logros de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Describe los grupos funcionales carboxílicos, nitrilos, aminas, nitrocompuestos, amidas. Valora la importancia de las propiedades de los compuestos nitrogenados. 	
11 Teoría	Ácidos carboxílicos y nitrilos. Nomenclatura. Estructura y propiedades. Ácidos biológicos. Acidez, pKa, solubilidad. Preparación. Hidrólisis de nitrilos. Reacciones químicas. Carbonatación de reactivos de Grignard, Síntesis Malónica. Aminas y Amida, lactamas. Nomenclatura, propiedades físicas y químicas. Química de los nitrilos. Preparación. Reacciones. Vitamina C. Derivados de los ácidos carboxílicos. Preparación. Cloruro de ácido; Amidas, RCONH ₂ . Química de los ésteres. Reacciones. Conversiones biológicas. Amidas. Tioésteres. Poliamidas y poliésteres. Antibióticos β-lactámicos. Anhídridos; Lactonas.
12 Teoría	Aminas y heterociclos. Nomenclatura. Propiedades. Basicidad. Aminas biológicas. Síntesis. Reacciones. Heterociclos. Pirrol e imidazol. Química verde. 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.

13 Teoría	Carbohidratos. Definición. Clasificación. Mono-, oligo-, y polisacáridos. Conformaciones de Haworth. Hemiacetales cíclicos. Hexosas: Glucosa, Fructosa, Disacáridos: 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.
----------------------------	---

14 Teoría	Monitoreo y Retroalimentación III Evaluación del logro
----------------------------	--

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

17 Teoría	Monitoreo y Retroalimentación IV Evaluación del logro
----------------------------	---

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

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. Dinámica de grupos: seminarios químicos. Participación en foros virtuales y debates en línea.

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

La Nota final será aplicando la siguiente fórmula:

$$NF = \frac{(IEv + II Ev + III Ev + IV Ev + EvS) + PP}{5}$$

La nota más baja de las Evaluaciones de teoría será eliminada, y sólo entraran las cuatro 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
- Videos
- Simuladores de prácticas

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIO BLANCO, QUIMICA BIOLOGICA 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.
- John McMurry. Química orgánica, 7a. edición 2008.
- 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
- SOLOMONS, T.W.G. Química Orgánica. Ed. Limusa 2000.
- Wade, J.R L.G. (2015) Química Orgánica. Séptima edición. Pearson Educación S.A. Madrid
- 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/