



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

## FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

#### SILABO

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	:	<b>QUIMICA ORGANICA</b>
1.2	Código	:	EE 102
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	EG 101
1.5	Nº de horas de clase	:	T=2 , P=2 , L= 2
1.6	Nº de Créditos	:	4
1.7	Ciclo	:	II
1.8	Semestre académico	:	2022- B
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	<b>Mtra. Ing. MARÍA LUCILA GABRIEL GASPAR</b>

#### II. SUMILLA

La Asignatura corresponde al área de Estudios Específicos (formativo), es de carácter Teórico –Práctico y experimental. Brinda a los estudiantes los principios químicos – biológicos.

Contiene los temas: Funciones de la Química del Carbono: Hidrocarburos, Aldehídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos. Sus Combinaciones. Funciones Nitrogenadas. Compuestos Azufrados. Series Cíclicas. Alcaloides, Macromoléculas y supra moléculas. Importancia de los compuestos orgánicos en el campo ambiental. Contaminantes orgánicos persistentes.

#### III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencia General

Conoce a cabalidad a las sustancias orgánicas, muy importantes en el análisis de todo estudio y proyecto que le permitirá elaborar o evaluar proyectos de inversión para la puesta en valor de los recursos naturales o de ampliación o renovación de la infraestructura productiva, aplicando tecnologías adecuadas que armonicen con el medio ambiente y contribuyan a la generación de empleo. Optimizando los procesos que generan valor, fomentando una cultura de calidad que involucre la participación del personal y la colaboración de los proveedores.

En empresas privadas relacionadas a los sectores minero, petrolero, energético, pesquero, industrial y otras actividades vinculadas con la producción de bienes y servicios; en entidades gubernamentales, relacionadas al campo profesional y brindando los servicios de consultoría y asesoría en materia ambiental.

### 3.2 Competencias de la asignatura

Analiza y aplica los conceptos básicos de la química orgánica, de los trabajos de investigación y de los experimentos realizados en el laboratorio, que permitan al alumno desarrollar en forma competente propuestas frente a la problemática ambiental, utilizando estos conocimientos en el desarrollo de su campo de acción y profesional.

Capacitado para el cálculo, la investigación y la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales, previniendo y mitigando en forma eficiente los impactos y riesgos en el ambiente, garantizando la protección ambiental y el desarrollo sostenible; además, fomenta, fortalece y desarrolla trabajos en equipo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y aplica la teoría Química sobre el ambiente y desarrollo sustentable; la medición de los cambios en el bienestar individual utilizando los criterios comprender los procesos químicos que se dan en la naturaleza y que muchas veces pasan desapercibidas por el común de la gente.</li> <li>Analiza y los cambios cuali-cuantitativos en el laboratorio. Se calcula además el rendimiento porcentual en la mayoría de ellos.</li> <li>Realiza el análisis de la Política Ambiental; Evalúa los principales contaminantes de origen orgánico y la forma de prevenirlos o minimizarlos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica y comprende las principales diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos, el estudio del átomo de carbono, sus propiedades y la nomenclatura de las funciones de la química orgánica.</li> <li>Analiza y describe la preparación, propiedades, aplicaciones de los hidrocarburos e identifica los impactos a la salud y al medio ambiente.</li> <li>Analiza y describe la preparación, propiedades, aplicaciones de los compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados e identifica los impactos a la salud y al medio ambiente.</li> <li>Analiza y explica el uso de los recursos energéticos fósiles en la generación de energía e identifica los efectos sobre la salud y medio ambiente; asimismo, distingue los biocombustibles como alternativa energética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participa en forma activa en el desarrollo de ejercicios.</li> <li>Participa activamente en los trabajos grupales.</li> <li>Muestra interés, iniciativa y responsabilidad en los trabajos grupales.</li> <li>Trabaja en equipo con responsabilidad y respeto.</li> </ul>

### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad N° 01. INTRODUCCION A LA QUIMICA ORGANICA				
Duración: 1 SEMANA				
Fecha de inicio: 22/08/2022		Fecha de término: 27/08/2022		
Capacidad de la unidad		C E-A	Explica las propiedades del carbono, con ejercicios aplicativos. Describe los conceptos, utilizando diferentes compuestos orgánicos	
		C IF	Investiga las hibridaciones del átomo de carbono, utilizando material bibliográfico Interpreta los datos de Enlace, utilizando modelos moleculares.	
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores de Evaluación
1		Desarrolla la importancia de las propiedades físicas	Valora la importancia de este curso, fundamental en la	Investiga temas específicos confrontando contenidos desarrollados en aula.

	Propiedades del átomo de Carbono.	y químicas del carbono. Tipos de carbono. Hibridación, carga formal.	formación del Ing. Ambiental. Valora la importancia del átomo de carbono.	Comunicando por escrito en un informe lo investigado respecto a la importancia del Curso.
--	-----------------------------------	--	--	---

<b>Unidad Nº 2. HIDROCARBUROS</b>				
Duración: 4 SEMANAS				
Fecha de inicio: 29/08/2022			Fecha de término: 24/09/2022	
Capacidad de la unidad		C E-A	Explica las propiedades fundamentales de los diferentes tipos de hidrocarburos  Conoce las principales reacciones químicas de los hidrocarburos.	
		C IF	Analiza e investiga las diferencias fundamentales entre los hidrocarburos saturados e insaturados.	
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores de Evaluación
2	ALCANOS	Identifica los hidrocarburos saturados, sus compuestos más representativos y su estructura y propiedades. Formula y nombra los diferentes tipos de hidrocarburos saturados	Muestra iniciativa y predisposición por el aprendizaje.	Explica la importancia de los alcanos en nuestra sociedad.
3	HALOGENUROS DE ALQUILO	Formula y nombra los diferentes tipos de hidrocarburos halogenados Reconoce los halogenuros de alquilo, sus propiedades físicas y químicas.	Desarrolla los ejercicios con orden y limpieza.	Define los hidrocarburos halogenados
4	ALQUENOS Y ALQUINOS	Identifica los compuestos insaturados. Dibuja isómeros geométricos de alquenos Estudia las reacciones principales de los hidrocarburos insaturados	Practica la tolerancia, la solidaridad, y responsabilidad.	Analiza la reactividad de los hidrocarburos no saturados.
5	HIDROCARBUROS AROMATICOS	Identifica los compuesto aromáticos Estudia las principales reacciones de esta familia	Trabaja con orden y limpieza ,respeto las guías de práctica	Expresa la presencia de los hidrocarburos aromáticos en el medio ambiente.

<b>Unidad Nº 03. NOMENCLATURA ORGANICA</b>	
Duración: 2 SEMANAS	
Fecha de inicio: 26 /09/2022	Fecha de término: 08 /10 /2022

Capacidad de la unidad		C E-A	Elabora cuadro sinóptico de compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados.		
		C IF	Entiende la importancia en identificar a los compuestos orgánicos, nombrándolos y formulándolos.		
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores de Evaluación	
6	COMPUESTOS OXIGENADOS	Formula y nombra los diferentes compuestos orgánicos oxigenados.	Muestra iniciativa y predisposición por el aprendizaje.	Reconoce cualquier compuesto orgánico oxigenado.	
7	COMPUESTOS ORGÁNICOS NOTABLES	Formula y nombra sustancias orgánicas con dos o más grupos funcionales	Practica la tolerancia, la solidaridad, y responsabilidad.	Identifica a los compuestos orgánicos notables.	

<b>SEMANA 08: EXAMEN PARCIAL</b>	
Duración: 1 SEMANA	
Fecha de inicio: 10/10/2022	Fecha de término: 15 /10 /2022

<b>Unidad Nº 04, COMPUESTOS OXIGENADOS</b>					
Duración: 4 SEMANAS					
Fecha de inicio: 17/10/2022			Fecha de término: 12 /11 /2022		
Capacidad de la unidad		C E-A	Identifica y sabe de las propiedades químicas de los diferentes compuestos químicos orgánicos oxigenados.		
		C IF	Investiga la presencia de los compuestos oxigenados en el medio ambiente. Su importancia.		
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores de Evaluación	
9	ALCOHOLES Y FENOLES	Conocer los diversos compuestos orgánicos oxigenados. Adquiere habilidad para nombrar y formular los diferentes tipos de compuestos oxigenados. Identifica las características estructurales y su influencia sobre las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos oxigenados.	Muestra iniciativa y predisposición por el aprendizaje.	Define la importancia de los alcoholes y lo diferencia de los fenoles.	
10	ETERES	Identifica los éteres Nombra y formula diferentes éteres. Comprende sus propiedades. Químicas. Correlaciona propiedades físicas con la estructura.	Desarrolla los ejercicios con orden y limpieza.	Explica los usos que se da a los éteres y el por qué.	
11	ALDEHIDOS Y CETONAS	Reconoce la función carbonilo Escribe y formula aldehídos y cetonas	Practica la tolerancia, la solidaridad, y responsabilidad.	Integra estas dos funciones alrededor de un	

		Estudia las reacciones características de los aldehídos y cetonas.		grupo funcional común.
12	ACIDOS Y SUS DERIVADOS	Reconoce los ácidos y sus derivados. Estudia las propiedades físicas y químicas de los ácidos carboxílicos y sus derivados.	Trabaja con orden y limpieza ,respetando las guías de práctica	Desarrolla un cuadro de sus derivados, como los esteroides.

<b>Unidad Nº 05 COMPUESTOS NITROGENADOS</b>				
Duración: 1 SEMANA				
Fecha de inicio: 14/11/2022			Fecha de término: 19 /11 /2022	
Capacidad de la unidad		C E-A	Identifica y conoce de las propiedades de los compuestos orgánicos nitrogenados.	
		C IF	Investiga los compuestos que se generan al asociarse las aminas, en los seres vivos.	
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores de Evaluación
13	AMINAS Y AMIDAS	Reconoce la función amino y los compuestos más representativos de esta familia Analiza la estructura de las aminas y su influencia sobre las propiedades físicas de las mismas Estudia las principales reacciones que experimentan las aminas	Practica la tolerancia, la solidaridad, y responsabilidad.	Elabora técnicas para no confundir a las funciones nitrogenadas entre sí.

<b>Unidad Nº 06, ENERGIA. SALUD Y MEDIO AMBIENTE</b>				
Duración: 2 SEMANA				
Fecha de inicio: 21 /11/2022			Fecha de término: 03/12/2022	
Capacidad de la unidad		C E-A	Conoce de la importancia de los derivados del petróleo y de su capacidad contaminante, que se debe atenuar. Demuestra que algunos COPs en concentraciones extraordinariamente bajas. Pueden afectar funciones biológicas fundamentales.	
		C IF	Investiga los principales contaminantes orgánicos que deterioran la vida, producidos por el hombre.	
Semana	Contenidos conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenido Actitudinal	Indicadores de Evaluación
14	PETROLEO Y CARBON MINERAL	Analiza y explica el uso del petróleo y del gas natural como materia prima en la industria química y generación de energía, e identifica los impactos en la salud y medio ambiente.	Muestra iniciativa y predisposición por el aprendizaje.	Da una crítica científica de la contaminación producida por estas sustancias.
15	CONTAMINANTES ORGANICOS PERSISTENTES	Identifica los Contaminantes Orgánicos Persistentes	Practica la tolerancia, la solidaridad, y	Explica la necesidad de evitar la

		(COPs) como sustancias químicas tóxicas, persistentes y bioacumulables en los organismos, causando efectos diversos en la salud humana y en el ambiente.	responsabilidad.	acumulación de estos contaminantes en el medio ambiente
--	--	--	------------------	---

<b>SEMANA 16: EXAMEN FINAL</b>	
Duración: 01 SEMANA	
Fecha de inicio: 05/12 /2022	Fecha de término: 10 /12/2022

<b>SEMANA 17: EXAMEN SUSTITUTORIO</b>	
Duración: 1 SEMANA	
Fecha de inicio: 12 /12/2022	Fecha de término: 17 /12/2022

### PRACTICAS DE LABORATORIO:

INDICE DE CONTENIDO	SEMANA
FORMATO DE INFORMES/CUADERNO DE LABORATORIO/...	4 *
<b>PRÁCTICAS</b>	
1. NORMAS DE SEGURIDAD y RECONOCIMIENTO DE MATERIALES	8 - 18
2. MODELOS MOLECULARES	24
3. ESTUDIO DE LA LLAMA. ESPECTROS DE EMISIÓN	34
4. ANÁLISIS ELEMENTAL CUALITATIVO DE MATERIAS ORGÁNICAS	42
5. PUNTO DE FUSION Y DE EBULLICION	48
6. HIDROCARBUROS ALIFATICOS SATURADOS E INSATURADOS	54
7. PURIFICACIÓN DE COMPUESTOS SÓLIDOS POR RECRISTALIZACIÓN	63**
8. DESTILACION SIMPLE Y FRACCIONADA	71
9. CARACTERIZACIÓN, EDINTIFICACIÓN DE ALCOHOLES	78
10. EXTRACCION DISCONTINUA	88
11. EXTRACCION CONTINUA	93
12. ANALISIS FUNCIONAL CETONAS ALDEHIDOS Y ÁCIDOS CARBOXÍLICOS	100
13. LÍPIDOS Y JABONES	106
14. ANALISIS CROMATOGRAFICO	111
	***

(\*) Las pautas se dan la primera semana, pues las asistencias son obligatorias (100%)

(\*\*) La semana 7: Examen de Laboratorio y la Semana 8 no hay práctica de laboratorio por ser semana de Exámenes Parciales.

(\*\*\*) La semana 15 se tomará el examen final de Laboratorio. La semana 16 se toman exámenes Finales.

#### V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La metodología a utilizar para el logro del aprendizaje de las capacidades que se desarrollará en la asignatura Química Orgánica, con el trabajo autónomo, investigativo y colaborativo, basado en la enseñanza por medio del **sistema sincrónico**, el cual estimulará la interacción y participación activa entre el docente y estudiante, por medio de videoconferencia del Google Meet que permitirá al docente estar conectado al mismo tiempo, independiente del lugar con sus estudiantes; también se incorpora el **sistema**

**asincrónico** para el análisis, revisión documentaria, tareas, foros, que se llevará a cabo por medio de la plataforma.

**1. Contenidos conceptuales:**

- Clase magistral
- Método activo participativo

**2. Contenido procedimental:**

- Lluvias de ideas
- Análisis de la información
- Transformación de la información
- Desarrolla la práctica dirigida
- Desarrolla problemas de aplicación.

**3. Contenido actitudinal:**

- Participa en las prácticas dirigidas
- Elabora y expone trabajo aplicativo
- Trabaja en equipo.
- Desarrolla el contenido de la Guía de Laboratorio.
- Propone soluciones a la problemática medioambientalista.

## **VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

• **Equipos:**

Computadora o laptop.

• **Materiales virtuales:**

Se publicará en el Sistema de Gestión Académica-SGA separatas y diapositivas, entre otros; sobre los diferentes temas desarrollados en clase; y listados de ejercicios de los temas a tratar.

• **Acceso a clases virtuales:**

Por medio del SGA enlazado con Videoconferencia en Google Meet.

• **Medio de comunicación:**

Internet

• **Otros recursos:**

Se utilizarán herramientas informáticas para la evaluación de resultados.

## **VII. EVALUACIÓN**

En cumplimiento del modelo educativo de la UNAC, el sistema de evaluación curricular consta de cinco criterios:

- EC:** Evaluación de conocimientos 40% (parcial, final y prácticas calificadas)
- EP:** Evaluación de procedimientos 30% (laboratorio, trabajo de campo, etc.)
- EIF:** Evaluación Investigación formativa 15% (concretada en producto acreditable)
- EA:** Evaluación Actitudinal 10%
- EPR:** Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

**EA:** La evaluación actitudinal se realizará por medio de la participación activa permanente, a través de preguntas no estructuradas, se tomarán en cuenta los siguientes criterios: puntualidad, orden, trato social, presentación, respeto, sentido de cooperación, iniciativa y responsabilidad.

$$\text{Nota Final} = 0,4*EC + 0,30*EP + 0,15*EIF + 0,10*EA + 0,05*EPR$$

Consideraciones:

- La escala de calificación es de 00 a 20.
- La nota mínima aprobatoria es once (11).
- Si la nota promedio final obtenida por el estudiante presenta fracción decimal igual a mayor a 0,50 se redondea al entero inmediato superior.
- El estudiante que al final del periodo académico excede el 30% de inasistencia sobre el total de horas de clases programadas será desaprobado en la asignatura.

UNIDADES	PRODUCTOS ACADÉMICOS	CÓDIGO	PESO	% de la Unidad	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
I	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR <sub>1</sub>	5%	50%	Rúbrica
	Evaluación Actitudinal	EA <sub>1</sub>	10%		Rúbrica
	Evaluación de investigación formativa	EIF <sub>1</sub>	15%		Rúbrica
	Evaluación de procedimientos 1: Laboratorio 1, Trabajos y práctica 1.	EP <sub>1</sub>	30%		Promedio de laboratorio, Listado de ejercicios y problemas.
	Evaluación de conocimientos: Examen parcial	EC <sub>1</sub>	40%		Examen: Listado de preguntas
II	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR <sub>2</sub>	5%	50%	Rúbrica
	Evaluación Actitudinal	EA <sub>2</sub>	10%		Rúbrica
	Evaluación de investigación formativa	EIF <sub>2</sub>	15%		Rúbrica
	Evaluación de procedimientos 2: Laboratorio 2, Trabajos y Practica 2	EP <sub>2</sub>	30%		Promedio de Laboratorio 2, Listado de ejercicios y problemas.
	Evaluación de conocimientos: Examen final	EC <sub>2</sub>	40%		Examen: Listado de preguntas

Para aprobar la asignatura se requiere cumplir los siguientes requisitos:

PRIMERA UNIDAD (X1)	SEGUNDA UNIDAD (X2)
$0,40*EC_1 + 0,30*EP_1 + 0,10*EA_1 + 0,15*EIF_1 + 0,05*EPR_1$	$0,40*EC_2 + 0,30*EP_2 + 0,10*EA_2 + 0,15*EIF_2 + 0,05*EPR_2$

Donde:

$$EC = (EC_1 + EC_2) * 0.5; EP = (EP_1 + EP_2) * 0.5, EA = (EA_1 * EA_2) * 0.5,$$

$$EIF = (EIF_1 + EIF_2) * 0.5, EPR = (EPR_1 + EPR_2) * 0.5$$

NOTA FINAL (NF)
Nota Final= $0,40*EC + 0,30*EP + 0,10*EA + 0,15*EIF + 0,05*EPR = (X_1*0.5) + (X_2*0.5)$

Si:  $05 < NF < 10.5$ , el estudiante puede rendir el examen sustitutorio (ES), el mismo que reemplaza la nota del Examen parcial o final, nunca a ambos, y se vuelve a calcular la nota final (NF).

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

1. Wade, L.G., Química Orgánica, 1993, Segunda edición ED. Prentice HALL México.
2. Morrison y Boyd, Química Orgánica teoría y problemas, 1996, Quinta edición, Ed. Addison Wesley, Iberoamericana, México.
3. Primo Yufera, E, Química Orgánica Aplicada a la molécula, a la Industria, Tomo I 1996, Ed. Reverté S.A. Barcelona.

### DE CONSULTA

1. Wingrove Alan, Química Orgánica, 1991. Ed. DE Harla, México.
2. Mc. Murry, Química Orgánica, 1994, Ed. Iberoamérica. México.
3. A. Streitwieser, Química Orgánica, 1991, Tercera edición, Ed. McGraw-Hill, México
4. Avila Zarraga J.G. Química Orgánica Experimentos con un enfoque ecológico. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial UNAM. México 2001
5. <http://www.quimicaorganica.org/quimica-organica-i.html>
6. [www.uam.es/departamentos/qorg/docencia\\_red/qo/100/lecc.html](http://www.uam.es/departamentos/qorg/docencia_red/qo/100/lecc.html)
7. [https://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica\\_org%C3%A1nica](https://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica_org%C3%A1nica)
8. <http://www.todociencia.com>

## CRITERIOS A EVALUAR PARA INVESTIGACIÓN FORMATIVA

CRITERIOS A EVALUAR	PUNTAJE				TOTAL
	EXC	SAT	ENPRO	INSU	
<b>I. TITULO:</b> 1.Evidencia las variables en estudio y unidades de análisis y lugar de estudio.	2	1.5	1	0.5	
<b>II. INTRODUCCIÓN</b> 2. Plantea el propósito de estudio, contextualización del problema y especifica la delimitación temporal y geográfica	3	2	1	0.5	

3. Selecciona base de datos secundaria y presenta la organización que seguirá el ensayo	2	1.5	1	0.5	
<b>III. DESARROLLO</b> 4. Sistematiza el marco teórico, argumenta el tema a investigar, presenta antecedentes relacionado a las variables de estudio	2	1.5	1	0.5	
<b>Resultados</b> 5. Construye el modelo matemático asociado a las variables del estudio, mediante herramientas informática y ensayos químicos	3	2	1.5	0.5	
6. Evalúa los niveles de contaminación utilizando el modelo matemático realiza estimaciones, interpreta los resultados y realiza la discusión.	3	2	1.5	0.5	
<b>IV. CONCLUSIONES:</b> 7. Plantea las conclusiones que responde de manera clara al propósito u objetivo del estudio. Las conclusiones surgen del análisis de los resultados	3	2	1.5	0.5	
<b>V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b> 8. Redacta las Referencias Bibliográficas de acuerdo a las normas internacionales APA	2	1.5	1	0.5	
<b>TOTAL PUNTAJE</b>					

EXC: Excelente; SAT: Satisfactorio; ENPRO: En progreso; INSU: Insuficiente



Docente: Mg. Ing. María Lucila Gabriel