



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: U1905

Programa de:

Química Orgánica II

Fecha Actualización: 02/02/2024

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería Química	2018	Obligatoria	Totales: 0		2	4
			Clases:	Evaluaciones:		

CORRELATIVIDADES

PARA CURSAR	PARA APROBAR
Química: U1903 - Química Inorgánica Aprobada U1904 - Química Orgánica I Regularizada	Química: U1904 - Química Orgánica I Aprobada

DATOS GENERALES

PLANTEL DOCENTE

Departamento:
Área:
Tipificación: Tecnológicas Basicas

Jefe de Trabajos Prácticos: **Villalba María Luisa**

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	0.0
	Física	0.0
	Química	0.0
	Informática	0.0
	Total	0
Bloque de TB	112.0	
Bloque de TA	0.0	
Bloque de Complementarias	0.0	
Total	112	

CARGA HORARIA

HORAS DE CLASE

Totales: 80		Semanales: 5	
TEORÍA 32.0	PRÁCTICA 48.0	TEORÍA 2	PRÁCTICA 3

FORMACIÓN PRÁCTICA

Formación Experimental 46.0	Resol. de Problemas 0.0	Proyecto y Diseño 0.0	PPS 0.0
TOTAL COMPUTABLES 80.0		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) 0.0	

OBJETIVOS:

El segundo curso de Química Orgánica es una continuación del primero, la separación en dos partes es solo por razones de tiempo, por lo tanto se usa el mismo criterio y se persiguen los mismos objetivos. Todos los conocimientos previamente adquiridos son aplicados y necesarios para la comprensión de la segunda parte de la materia. Se pretende impartir conocimientos ordenados y racionalmente construidos donde cada nuevo conocimiento tenga su base en las ideas adquiridas en los temas anteriores y donde las propiedades de los compuestos orgánicos aparezcan como consecuencia de las estructuras moleculares y de ciertos principios científicos. En la primera parte del segundo curso se continua con la parte sistemática, luego se estudian con los productos orgánicos naturales que por su importancia en el conocimiento de la naturaleza y en la "cultura" química orgánica y por su creciente trascendencia industrial y económica, merecen una consideración especial.

PROGRAMA SINTÉTICO:

Estudio de ciertas familias alifática y aromática de compuestos orgánicos: definición, fórmula general y estructural, nomenclatura, isomería, métodos de obtención (principalmente fuentes naturales y procesos industriales), propiedades químicas (mecanismos de reacción típicos) y físicas, aplicaciones. Ácidos carboxílicos y derivados de ácidos carboxílicos. Ácidos sulfónicos y sus derivados. Aminas. Sales de diazonio. Repaso de espectroscopía electrónica. Color y colorantes. Heterociclos. Temas especiales relacionados con industrias químicas. Productos Naturales: Glúcidos. Aminoácidos, péptidos, polipéptidos y proteínas. Lípidos: ácidos grasos, glicéridos (grasas y aceites), ceras, terpenos y esteroides. Polímeros sintéticos. Temas especiales relacionados con industrias químicas. CURSO PRACTICO (3,5 hs/semana) Trabajos de Laboratorio: Se continua con el aprendizaje de técnicas y procedimientos habituales en un laboratorio de química orgánica y se desarrollan los temas Cromatografía y Bibliografía - Búsqueda bibliográfica. Desarrollo de experiencias de síntesis orgánica que cubran la teoría y la práctica de las técnicas fundamentales de aislamiento, purificación, criterios de pureza, caracterización e identificación de compuestos orgánicos aprendidas en el primer curso de orgánica y en el comienzo del segundo. Seminarios de prácticos: Como complemento de las clases de laboratorio: mediante la discusión de los fundamentos y usos de las distintas técnicas cromatográficas. Clase explicativa sobre Bibliografía y búsqueda bibliográfica.

PROGRAMA ANALÍTICO:

AÑO DE APROBACIÓN: 2016

PARTE TEÓRICA

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.

Aspectos generales de los ácidos carboxílicos y sus derivados. Nomenclatura de los ácidos carboxílicos y sus derivados. Propiedades físicas y organolépticas de los ácidos carboxílicos y sus derivados (comparación entre si y con otras familias de compuestos orgánicos). Propiedades espectroscópicas de los ácidos carboxílicos y sus derivados. Acidez de los ácidos carboxílicos. Resonancia en el ion carboxilato. Efecto de la estructura sobre la acidez. Reactividad de ácidos carboxílicos y derivados de ácido. Sustitución nucleofílica sobre el carbono acílico. Mecanismo de la reacción de sustitución nucleofílica sobre C-acílico (comparación con la adición nucleofílica al C carbonílico de aldehídos y cetonas). Reactividad relativa de los ácidos carboxílicos y sus derivados. Reducción de ácidos carboxílicos y derivados de ácido. Conversión de ácidos en cloruros de ácidos. Conversión de ácidos en anhídridos de ácido. Conversión de ácidos en ésteres. Esterificación de Fischer. El mecanismo de la esterificación catalizada por ácido. Lactonas. Conversión en amidas e imidas. Hidrólisis de derivados de ácidos. Saponificación. Haluros de acilo y anhídridos de ácidos como agentes acilantes. Activación de los H en Ca al grupo carboxilo: ácidos y haluros de acilo a-halogenados. Reacciones con pérdida del grupo carboxílico (descarboxilación). Obtención de los ácidos carboxílicos: oxidación de alcoholes primarios y aldehídos, oxidación de cadenas laterales en compuestos aromáticos, reacción de Reactivos de Grignard con CO₂, hidrólisis de nitrilos. Obtención y usos de los ácidos carboxílicos de mayor interés industrial. Algunos ácidos clorados de interés. Ésteres de mayor interés industrial.

ÁCIDOS SULFÓNICOS Y DERIVADOS DE ÁCIDOS SULFÓNICOS.

Aspectos generales de los ácidos sulfónicos y sus derivados. Nomenclatura. Acidez de los ácidos sulfónicos (comparación con ácidos carboxílicos). Preparación industrial de ácidos sulfónicos. Obtención de derivados. Acidez de las sulfonamidas. Aplicaciones de los ácidos sulfónicos y sus derivados (catalizadores ácidos, intermediarios en la industria de colorantes sintéticos, medicamentos antibacterianos, industria de los detergentes). Industria de los detergentes: tipos de detergentes sulfonados y sulfúricos (detergentes aniónicos). Fabricación industrial. Composición de detergentes domésticos.

AMINAS Y SALES DE DIAZONIO.

Definición. Clasificación. Nomenclatura. Estructura de aminas alifáticas y aromáticas (Teoría de valencia y CLOA-TOM). Propiedades físicas (comparación con otras familias de compuestos ya desarrolladas). Características espectroscópicas de las aminas. Estereoquímica del N. Preparación de aminas (obtención de hexametildiamina). Reactividad química: características de su reactividad. Basicidad – comparación de basicidad de aminas y amidas; propiedades nucleofílicas de las aminas. Obtención del repelente de insectos "off" y del antipirético acetanilida. Diferenciación química de aminas primarias, secundarias y terciarias. Sustitución anular en aminas aromáticas (SEA). Oxidación de aminas. Reacciones de las aminas con ácido nitroso en presencia de un ácido fuerte. Aminas de interés industrial. Diazotación (sales de diazonio). Reacciones de las sales de arenodiazonio: reemplazo y copulación o acoplamiento diazoico – compuestos azoicos. Empleo de compuestos de diazonio en síntesis.

COLORANTES Y PIGMENTOS ORGÁNICOS.

Revisión de espectros electrónicos (UV y VIS). Color, colorantes y tinte. Origen del color. Luz blanca. Motivos por los cuales la luz puede ser coloreada. Color observado y color complementario. Relación entre estructura y color. Grupos cromóforos y auxocromos. Definición de colorante o tinte. Teñido. Clasificación de los colorantes (método de aplicación y estructura química). Indicadores ácido-base: síntesis, interpretación del mecanismo de reacción, cambio de color y estructura con el pH del medio. Colorantes para alimentos, drogas y cosméticos (FDA). Pigmentos. Definición (diferencia con colorantes). Clasificación de los pigmentos orgánicos (tintes y lacas). Principales usos. Industria de los colorantes (textil, pinturas, plásticos): materias básicas, compuestos intermedios, procesos que utiliza la industria de los colorantes. Instalaciones industriales.

COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS.

Definición. Heteroátomos más comunes. Diferencias químicas estructurales entre heterociclos y sus análogos carbocíclicos. Clasificación. Nomenclatura. Heterociclos saturados: anillos de 3, 5 y 6 miembros. Estabilidad y reactividad química de oxiranos y aziridinas. Comparación del comportamiento químico de los compuestos nitrogenados, oxigenados y azufrados de 5 y 6 miembros con sus análogos aminas, éteres y sulfuros. Heterociclos aromáticos. Monoheterociclos de 5 miembros: furano, tiofeno y pirrol. Fuentes comerciales de obtención. Estructura electrónica. Momento dipolar. Reactividad química: SEA (comparación con el benceno): reactividad y orientación. Acidez y basicidad del pirrol. Furanos, tiofenos y piroles en media ácido acuoso. Otros heterociclos de 5 miembros: azoles: estructura electrónica, basicidad del imidazol. Monoheterociclos aromáticos de 6 miembros con N: Piridina. Fuentes comerciales de obtención. Estructura electrónica, comparación con benceno. Momento dipolar. Reactividad química: basicidad y nucleofilia. Resistencia a la oxidación. Reacciones de sustitución: SNA. Dificultad para experimentar SEA (comparación con el benceno). Quinolina e isoquinolina. Picolinas (acidez de a- y g-metilpiridinas). Monoheterociclos de 6 miembros con O: Derivados del g-pirano – ion pirilio, a- y g-pironas. Productos naturales y sintéticos de importancia.

GLÚCIDOS.

Introducción. Importancia. Definición. Clasificación. Criterios: por su comportamiento frente a la reacción de hidrólisis y frente al reactivo de Fehling. Monosacáridos: definición, clasificación. Quiralidad en los monosacáridos. Series configuracionales D y L. Configuración absoluta R y S. Epímeros. Estructuras cíclicas, hemiacetálicas de monosacáridos. Carbono anomérico, anómeros. Fórmulas de proyección de Fischer y de Haworth (manipulación de la fórmula de proyección de Fischer de la D-glucosa para colocar el grupo OH de C5 en posición adecuada para la ciclación hasta la forma hemiacetálica en el papel y con modelos moleculares). Mutarrotación. Estructura piranosa y furanosa. Conformaciones de las piranosas. Reactividad química: Formación de éteres y ésteres. Reducción de los monosacáridos. Oxidación de monosacáridos. Formación de acetales (glicósidos) a partir de monosacáridos. El enlace glicosídico como clave para comprender la estructura de los oligosacáridos y polisacáridos. Determinación del tamaño del anillo hemiacetálico mediante la oxidación con ácido periódico. Nociones: Aminoazúcares, desoxiazúcares, azúcares fosforilados, Ácido ascórbico (vitamina C). Oligosacáridos: Disacáridos: definición. Ejs.: maltosa, celobiosa, lactosa y sacarosa. Estudio estructural. Inversión de la sacarosa, azúcar invertido. Proceso de extracción y purificación de sacarosa (azúcar de mesa) desde caña de azúcar. Polisacáridos: Definición. Estructura. Ejemplos: almidón (amilosa y amilopectina, fuentes comerciales de almidón, aprovechamiento del maíz: aceite de maíz, gluten, almidón), glucógeno, celulosa. Derivados de la celulosa de importancia comercial.

AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS.

Aminoácidos: Definición. Características comunes de los aminoácidos de origen natural. Configuración: Series configuracionales, Configuración absoluta. Clasificación. Nomenclatura. Métodos generales de obtención: a) de fuentes naturales y b) síntesis (partiendo de un ácido halogenado, producción comercial). Propiedades físicas: pf, solubilidad, momento dipolar. Propiedades químicas: Propiedades ácido-base (anfoterismo). Estructura de zwitterion (sal interna), punto isoeléctrico. Titulación de aminoácidos. Reacciones de la función –COOH, de la función –NH₂, reacciones de ambas funciones. Los aminoácidos en la determinación de la edad de restos fósiles y dientes. Tecnología de los aminoácidos: producción industrial. Obtención actual del ácido L-glutámico. Obtención de aminoácidos por biosíntesis bacteriana. Péptidos: Definición. Unión peptídica. Clasificación. Nomenclatura. Estructura y geometría. Síntesis de péptidos y proteínas. Objetivos de la síntesis. Polimerización y Síntesis racional (no automatizada – cuidadosa estrategia de trabajo: protección de grupo amino, activación del grupo carboxilo y automatizada - ventajas del método). Determinación de la estructura de polipéptidos y proteínas: composición: determinación cuali y cuantitativa. Análisis de la mezcla de aminoácidos. Análisis de residuos terminales. Hidrólisis parcial (ruptura selectiva de enlaces peptídicos). Algunos péptidos de origen natural. Proteínas: Definición. Estructura de proteínas. Desnaturalización de proteínas. Clasificación - diferentes criterios. Producción industrial de proteínas: sectores que integran la industria, proteínas industriales para alimentación: sustratos usados. Tema especial: Estructura y función de una enzima, ingeniería genética.

LÍPIDOS, JABONES Y DETERGENTES.

Definición. Clasificación (diferentes criterios). Obtención a partir de productos naturales. Grasas y aceites: definición. Clasificación. Propiedades físicas de los glicéridos. Ácidos grasos comúnmente presentes en las grasas y aceites: características. Características químicas: Hidrólisis. Saponificación de grasas y aceites. Jabones. Índices. Utilidades. Rancidez: definición, enranciamiento. Hidrogenación de aceites vegetales. Ventajas y desventajas del proceso de endurecimiento, poliinsaturación y salud. Elaidificación y su importancia en control de calidad. Descomposición térmica de grasas y aceites. Aceites secantes, pinturas y barnices. Extracción de las grasas y su refinamiento. Procedimiento de análisis de los ácidos grasos que componen una grasa. ¿Cómo actúan los jabones?. Detergentes sintéticos: aniónicos, catiónicos, neutros y anfóteros. Nociones sobre Lípidos complejos: importancia biológica, clasificación: fosfolípidos, glicolípidos, esfingolípidos. Ceras: Definición. Ejemplos. Usos. Terpenos y terpenoides: Definición. Regla del isopreno. Métodos industriales de obtención y purificación de aceites esenciales. Usos. Clasificación. Carotenoides. Caucho natural, envejecimiento, vulcanización.

Esteroides: Importancia. Definición. Estructura: sustituyentes, grado de saturación, estereoquímica de las uniones anulares y de los sustituyentes. Series configuracionales. Clasificación.

POLÍMEROS SINTÉTICOS.

Introducción. Clasificación. Polimerización: vías radicalaria, catiónica aniónica. Polímeros estereoregulares. Polímeros de dienos: Cauchos sintéticos (referencia a caucho natural). Copolímeros. Polimerización en etapas: dacrón y Nylon. Polímeros degradables. Aromidas: recientes poliamidas.

PARTE PRÁCTICA:

a- Seminario práctico: “Cromatografía”.

b- La cromatografía como técnica analítica:

- i) "Separación de una mezcla de aminoácidos a fin de determinar su composición: Cromatografía en Papel".
- ii) "Control de pureza de sólidos: cromatografía en capa delgada".
- iii) "Identificación de una muestra sólida pura: Cromatografía en capa delgada".
- c- Seminario práctico: "Cromatografía" (continuación).
- d- La cromatografía preparativa: "Separación de productos desde una mezcla de reacción".
- e- Seminario práctico: Bibliografía y búsqueda bibliográfica en química orgánica.
- f- Síntesis de un producto líquido: Propanona: obtención, aislamiento, purificación, control de pureza (CG), caracterización (qca. e IR), identificación (comparación con muestra auténtica). (Nota: el práctico particular puede modificarse).
- g- Síntesis de un producto sólido: p-Bromoanilina a partir de anilina. Protección del grupo amino: acetanilida. Halogenación de acetanilida: p-bromoacetanilida. Eliminación del grupo protector: p-Bromoanilina. (Nota: el práctico particular puede modificarse).

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Trabajos Prácticos: constan de "Seminarios de Trabajos prácticos" y "Laboratorios" (ambos con obligatorio). Los Laboratorios recuperables con realización de trabajo experimental. Las actividades prácticas son de correlación de la Facultad de Ciencias Exactas; los docentes auxiliares, lugar físico, instrumental, equipos, drogas, material de vidrio, hierro y papel son los aportados por esa Facultad. El curso es planificado, coordinado y supervisado por la profesora titular de la cátedra, que es profesora de Ingeniería. Carga horaria: 3,5 hs/semana Seminarios de trabajos prácticos: Se realizan 3 (tres) seminarios/cuatrimestre. Los seminarios se realizan en clase bajo la guía y control del personal docente. Los alumnos deben presentar el seminario resuelto en forma escrita. Se emplea material didáctico tradicional: tiza-pizarrón, bibliografía general. Podrían emplearse: computadoras y videos Laboratorios: Se realizan 10 (diez) laboratorios/cuatrimestre. Los laboratorios se realizan bajo la guía y control del personal docente. Los alumnos deben obtener un buen resultado del trabajo realizado y deben entregar un informe escrito. Se utilizan; Guantes de látex y antiparras protectoras, guardapolvo, material de limpieza, tijera, etanol, algodón (aportados por los alumnos). Drogas, material de vidrio y equipos de uso común en un laboratorio de química orgánica. Bibliografía general, Handbooks, Index Merck. Deberían emplearse: espectrofotómetro UV-VIS e IR (en algunas ocasiones se emplean los disponibles en el INIFTA)

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

Se imparte una enseñanza orientada al desarrollo de la capacidad de pensar, crear, razonar y resolver problemas. Objetivo que se logra proporcionando al alumno los principios más importantes y fundamentales de la Química Orgánica de manera clara, uniforme, completa pero concisa, marcando la importancia de la evidencia experimental en la cual se fundamentan los principios teóricos. Se relaciona esta información con datos de la realidad industrial y económica. El contenido del curso deja en el alumno la capacidad de manejar los elementos principales de la Química Orgánica y la formación para manejar detalles y condiciones especiales que pueden modular ese tronco principal de conocimientos. Se hace más cómoda la transición desde la química general a la química orgánica, dentro de lo razonable se intenta usar las mismas unidades y terminología que los estudiantes ya han aprendido y se intenta la relación con los conocimientos adquiridos y/o que están aprendiendo en otras asignaturas. Con el objetivo de mantener el interés de los estudiantes se insiste en las aplicaciones importantes de la química orgánica y especialmente, relacionadas con otras ramas de la ciencia y con la vida humana, así desde el comienzo del curso se hace un comentario con respecto a la química orgánica y su importancia en una sociedad tecnificada. Se pretende que el estudiante aprenda a relacionar las propiedades de una sustancia con la estructura de la misma. CLASES TEÓRICAS Las clases teóricas (a/c de la Prof. Titular) se desarrollan con una muy activa participación de los alumnos quienes intentan resolver los diferentes problemas planteados por la profesora durante el desarrollo de los diferentes temas. Se puede considerar que parte de la clase teórica es en realidad del tipo teórico-práctico. La llave del éxito en el estudio de la química orgánica es la resolución de problemas, por lo tanto, al finalizar cada tema, se le entrega al alumno un seminario de problemas (los alumnos los denominan "seminarios de teoría") pero incluyen conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en Química Orgánica y en las otras asignaturas previamente cursadas según régimen de correlatividades vigente, como así algunas situaciones aun no desarrolladas en el curso, a fin de agilizar la capacidad de pensar del alumno y de crear dudas y necesidades de nuevos conocimientos para resolverlos. La resolución de estos seminarios no es obligatoria y se realiza fuera del horario de clases teóricas y prácticas. Se observa en general una muy buena respuesta del alumnado frente a estos seminarios ya que a las clases de consulta concurren con los problemas resueltos para que sean verificados o con las dudas para que se los oriente en la resolución de los mismos. PARTE EXPERIMENTAL (a/c del/ la JTP): a) Seminarios: Complemento de las clases de laboratorio: discusión de fundamentos de usos de los distintos métodos a emplear y de técnicas no posibles de realizar experimentalmente en el curso. b) Laboratorios: Aplicación en procesos de síntesis de las técnicas y procedimientos habituales en el laboratorio de Química Orgánica desarrollados fundamentalmente en el primer curso de qca. org. CLASES DE CONSULTAS (a/c de la profesora): Personalizadas. Horario convenido entre alumnado y profesora, fuera del correspondiente a los cursos teórico y práctico

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La Metodología de Evaluación se ajusta en un todo a la Ordenanza 028/02 de la Facultad de Ingeniería.

BIBLIOGRAFÍA:

Parte Teórica:

- 1) "Química Orgánica". H. Hart y J. Hart. Editorial: Mc Graw Hill. 1995. Biblioteca DIQ, Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas, ejemplar de la profesora.
- 2) "Química Orgánica". T.W. Graham y Solomon. Editorial: Limusa. 1979. Biblioteca DIQ, Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas, ejemplar de la profesora.
- 3) "Química Orgánica". Morrison y Boyd. Editorial: Prentice Hall. Cuarta Edición, 1994 (ó similar). Biblioteca DIQ, Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas.
- 4) "Química Orgánica". J. Mc Murry. Editorial: Sudamericana. Tercera Edición, 1994 (ó similar). Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas, biblioteca DIQ.
- 5) "Química Orgánica". A. Streitweiser y C.H. Heathcock. Editorial: Sudamericana. Tercera Edición, 1988 (ó similar). Biblioteca Central Fac. Cs.

Exactas, ejemplar pertenencia personal de la profesora.

- 6) "Química Orgánica Básica y Aplicada (de la molécula a la industria)". Eduardo Primo Yúfera. Tomos I y II. Editorial: Reverté. 1996. Biblioteca DIQ.
- 7) "Química Orgánica". Francis A. Carey. Editorial: Mc Graw Hill. Tercera edición, 1999. Ejemplar pertenencia personal de la profesora.
- 8) "Química Orgánica". Mary A. Fox, James K. Whitesell. Editorial: Pearson Educación. Segunda edición, 2000. Ejemplar pertenencia personal de la profesora.

Parte Práctica:

- 1) "Técnicas de laboratorio de Química Orgánica". Wiberg. Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas.
- 2) "Curso Práctico de Química Orgánica". Brewster, Vanderwert y Mcven. Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas.
- 3) "Fundamentos teórico-prácticos del laboratorio". L.Galagovsky y Kurman. Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas, en la cátedra.
- 4) "Determinación de estructuras Orgánicas". Pasto y Johson. Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas.
- 5) "Practical Organic Chemistry". Vogel. Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas.
- 6) "Cromatografía de gases". H.M.McNair. Monografía No 23 de la OEA. 1981. Biblioteca Central de la Fac. de Cs. Exactas, biblioteca INIFTA, ejemplar personal de la profesora.
- 7) "Cromatografía en papel y capa delgada". X.A.Dominguez S.. Monografía No 16 de la OEA. Biblioteca Central de la Fac. de Cs. Exactas, biblioteca INIFTA, ejemplar personal de la profesora.
- 8) "Cromatografía líquida de alta presión". H.M.McNair y B.Esquivel H.. Monografía No 10 de la OEA. Biblioteca Central de la Fac. de Cs. Exactas, biblioteca INIFTA, ejemplar personal de la profesora.
- 9) "Introducción a la cromatografía". D.Abbott y R.S.Andrews. Biblioteca Fac. Cs. Exactas. Biblioteca INIFTA.

MATERIAL DIDÁCTICO:

· "Guías de Estudio". Apuntes de las clases teóricas. Química Orgánica II. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. (Actualizadas año a año) · "Seminarios de Aplicación de Temas Teóricos y Teórico-Prácticos", correspondientes a cada uno de los temas tratados en las clases teóricas y prácticas. Química Orgánica II. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. (Actualizados año a año). · "Guía de Seminarios de Trabajos Prácticos". Cátedra Química Orgánica II. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. (Actualizadas año a año) · "Guía de Trabajos Prácticos de Laboratorio". Cátedra Química Orgánica II. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. (Actualizadas año a año) · "Enzimas - Ingeniería genética". Material didáctico adicional para alumnos de la asignatura Química Orgánica II de la carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería- UNLP. · "Bibliografía y Búsqueda bibliográfica en Química Orgánica". Química Orgánica II de la carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería- UNLP.

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO: