



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Programa de:

Química Orgánica I

Código: **U1904**

Fecha Actualización: 07/03/2018

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería Química	2018	Obligatoria	Totales: 0		2	3
Ingeniería en Materiales	2018	Optativa	Clases: 0	Totales: 0	2018	9
			Evaluaciones: 0			

CORRELATIVIDADES

CURSADA	PROMOCIÓN
M1001 Inglés U1903 Química Inorgánica	M1001 Inglés U1903 Química Inorgánica

DATOS GENERALES		PLANTEL DOCENTE	
Departamento: Área: Tipificación: Tecnológicas Básicas			
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:		Semanales:	
Teoría: 128	Práctica: 64.0	Teoría: 8	Práctica: 4
64.0	64.0	4	4
FORMACIÓN PRÁCTICA			
Formación Experimental 46.0	Resol. de Problemas 0.0	Proyecto y Diseño 0.0	PPS 0.0
TOTAL COMPUTABLES 128.0		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) 0.0	

OBJETIVOS:

La formación del ingeniero debe orientarse para que el egresado cumpla, de acuerdo a las necesidades industriales y tecnológicas del país y del mundo, la definición de "ingeniero". La enseñanza de la química orgánica para los ingenieros químicos plantea similares problemas, desafíos y metas que la destinada a los químicos, pero agrega los propios de la ingeniería. Para el que va a dedicarse a la química orgánica, todo lo que pueda aprender es importante y necesario, pero para la formación general del ingeniero químico, la qca. org. tiene la importancia de ilustrar la aplicación de la lógica y la sistematización de los conceptos fundamentales y generales sobre la estructura y la reactividad de grupos de átomos para aplicarlas a un enorme conjunto de hechos aparentemente dispersos. Se pretende dejar en el alumno la capacidad de manejar los elementos principales de la Qca. Org. y la formación para manejar detalles y condiciones especiales que puedan modular el tronco principal de conocimientos impartido en el curso. Se aspira a aportar a la formación de un futuro ingeniero emprendedor y capacitado para la búsqueda de soluciones innovadoras en la disciplina elegida y con capacidad de análisis, conocimiento y preocupación por otras disciplinas relacionadas con la elegida.

PROGRAMA SINTÉTICO:

CURSO TEORICO Parte general: Química Orgánica. Introducción. Importancia y campos de aplicación en una sociedad tecnolozada Estructura molecular. Hibridación del carbono (trabajo con modelos moleculares de diferente tipo). Teoría de Valencia (Resonancia), Teoría de Orbitales Moleculares. Características de los compuestos orgánicos (comparación con inorgánicos). Reacciones orgánicas. Características generales (comparación con inorgánicas). Clasificación. Termodinámica, equilibrio químico, cinética. Velocidad, perfiles energéticos, mecanismos de reacción. Sistema reaccionante. Clasificación de los compuestos orgánicos. Grupos funcionales en química orgánica. Relación estructura - propiedades físicas. Análisis orgánico. Nociones de Isomería (práctica con modelos moleculares). Nociones de espectroscopía (UV-VIS, IR, 1H-RMN, masas). Parte sistemática: Comprende el estudio de cada familia 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, relación estructura-reactividad química, usos. Hidrocarburos. Alcanos. Sustitución vía radicalaria. Cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. (Adición electrofílica). Aromáticos. SEA y SNA. Derivados halogenados. SN1, SN2, E1 y E2. Reactivos organometálicos. Alcoholes. Fenoles. Quinonas. Eteres. Resinas epoxi. Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas. Adición Nucleofílica. CURSO PRACTICO Trabajos de Laboratorio: Aprendizaje de técnicas y procedimientos habituales en un laboratorio de química orgánica. Desarrollo de experiencias que cubran la teoría y la práctica de las técnicas fundamentales. Técnicas de aislamiento y purificación de sustancias orgánicas: destilaciones, extracción, recristalización, sublimación, secado de compuestos orgánicos, criterios de pureza, caracterización e identificación de compuestos orgánicos. Seminarios de prácticos: Como complemento de las clases de laboratorio: mediante la discusión de los fundamentos y usos de las distintas técnicas a emplear, como así también de aquellas técnicas no realizadas experimentalmente en el curso.

PROGRAMA ANALÍTICO:

AÑO DE APROBACIÓN: 2017

PARTE TEÓRICA

LA QUÍMICA ORGÁNICA

Importancia. Cómo debe encararse el estudio de la química orgánica. Relación entre industria química orgánica y otras industrias. Reseña histórica. Definición actual (excepciones). Carácter especial y singular del átomo de carbono: posibilidades casi sin límites de esqueletos carbonados. Concepto de productos naturales y sintéticos. Importancia de los productos sintéticos vs. naturales.

EL C Y EL ENLACE COVALENTE.

Enlaces covalentes simples y múltiples. Fórmula molecular. Estructura. Concepto de isomería. Escritura de fórmulas estructurales. Teoría de Valencia o Teoría de Resonancia. Energía de resonancia: Definición, cálculo. Condiciones y reglas que permiten estimar las energías relativas de las formas contribuyentes al híbrido de resonancia. Utilidad y limitaciones de la aplicación de la teoría. Teoría moderna del enlace: CLOA - TOM. Concepto de hibridación. Hibridación del carbono.

CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPUESTOS ORGANICOS.

Características generales. Diferencias con los compuestos inorgánicos.

RELACIÓN ENTRE ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FÍSICAS.

Origen de las diferentes propiedades físicas. Interacciones intermoleculares. Punto de fusión, punto de ebullición y solubilidad. Relación con las fuerzas intermoleculares y el peso molecular.

CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Diferentes criterios. Funciones químicas y grupos funcionales. Serie homóloga. Nomenclatura.

DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE COMPUESTOS ORGANICOS-ANÁLISIS ORGÁNICO.

Aislamiento, producto crudo, purificación, control de pureza, análisis elemental cualitativo y cuantitativo, caracterización, identificación. Composición porcentual, fórmulas empírica, mínima, molecular.

REACCIONES ORGÁNICAS.

Definición de reacción química. Características de las reacciones orgánicas y comparación con las inorgánicas.

TERMODINÁMICA Y CINÉTICA.

Equilibrio. Velocidad. Cantidades termodinámicas. Teoría de las colisiones. Perfil energético e introducción al concepto de mecanismo de reacción.

SISTEMA REACCIONANTE.

Componentes del sistema reaccionante: Reactivos: clasificación. Efectos estructurales sobre la reactividad. Solventes: Clasificación. Influencia en el curso de una reacción. Catalizadores: Clases. Importancia de la catálisis. Inhibidores, venenos, iniciadores. Condiciones experimentales.

CLASIFICACIÓN DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS.

Diferentes criterios. Principales tipos de reacciones en química orgánica.

HIDROCARBUROS.

Definición. Clasificación. Fuentes naturales de obtención de hidrocarburos: hulla, gas natural y petróleo. Petróleo: ¿Qué es el oro negro? Usos. Evolución histórica del aprovechamiento del petróleo. Composición. Clasificación de los crudos. Búsqueda y exploración. Torre de perforación. Producción primaria. Recuperación mejorada de petróleo. Refinado del petróleo. Índice de octano, índice de cetano. Ingeniería del petróleo. Volumen de producción y reservas. Proyecciones. Alternativas.

ANÁLISIS CONFORMACIONAL EN ALCANOS Y CICLOALCANOS.

Trabajo con modelos moleculares.

HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS SATURADOS-ALCANOS Y CICLOALCANOS.

Definición. Fórmula molecular y representación general. Estructura molecular. Trabajo con modelos moleculares. Nomenclatura. Propiedades físicas. Reactividad química: Baja reactividad. Reacciones de sustitución (halogenación, mecanismo de halogenación vía radicalaria, estabilidad relativa de radicales libres hidrocarbonados), combustión, oxidación parcial y pirólisis.

HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS INSATURADOS

- ALQUENOS. Definición. Fórmula molecular y representación general. Estructura molecular: Trabajo con modelos moleculares. Nomenclatura. Hidrocarburos alifáticos con más de una insaturación. Propiedades físicas. Introducción a la estereoisomería (isomería geométrica). Reactividad química: reacciones de adición electrofílica (mecanismo de reacción). Estabilidad relativa y estructura electrónica de carbocationes. Regioespecificidad y regioselectividad. Adiciones electrofílicas a sistemas conjugados. Adición de radicales libres. (polietileno y polipropileno). Importancia del etileno como materia prima en la obtención de productos orgánicos industriales y en la economía. Oxidación de alquenos. Utilidades de la reacción. Combustión. Dimerización iónica de alquenos. Importancia de la dimerización del isobutileno en la química del petróleo. Presentación de síntesis de alquenos a través de reacciones de eliminación.

- ALQUINOS. Definición. Fórmula molecular y representación general. Estructura molecular: Trabajo con modelos moleculares. Nomenclatura. Propiedades físicas. Clasificación. Obtención de acetileno a partir de gas natural y de coque. Propiedades técnicas y usos del acetileno. Reactividad química: Oxidación de alquinos. Utilidad de la reacción. Combustión. Adición electrofílica de reactivos simétricos y asimétricos. Introducción a la tautomería ceto-enólica: hidratación de acetileno para producir acetaldehído. Sustitución del H acetilénico en alquinos verdaderos.

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.

Definición. Representación general. Aromaticidad. Estructura electrónica de los arenos. Trabajo con modelos moleculares. Nomenclatura y términos industriales. Reactividad química: reacciones en el anillo aromático (SEA) y en la cadena lateral. El mecanismo de la SEA. Reactividad y orientación. Efectos estéricos. SNA. Los mecanismos de la SNA. Reactividad y orientación. Hidrocarburos policíclicos aromáticos. Arenos benzenoides. Síntesis de anillos aromáticos. Principales hidrocarburos aromáticos. Usos de los hidrocarburos aromáticos: benceno, etilbenceno, estireno, poliestireno, cumeno, fenol, acetona, nylon, colorantes, dodecibenceno (detergentes). Los hidrocarburos policíclicos y el cáncer.

ISOMERÍA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.

Composición, estructura, conformación, configuración. Trabajo con modelos moleculares. Átomo de carbono estereogénico. Molécula quiral y aquiral. Fórmulas de proyección de Fischer y fórmulas espaciales. Definición de isómeros. Isomería. Diferentes clases. Sistema R-S (configuración absoluta). Nomenclatura: cis-trans, sistema E-Z. Propiedades de diastereoisómeros y enantiómeros. Modificación racémica y su resolución. Importancia de la estereoquímica en las reacciones químicas.

INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS FÍSICOS ESPECTROSCÓPICOS EN LA DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS ORGÁNICAS.

Introducción. Aplicación en química orgánica. Ventajas. Diferentes técnicas espectroscópicas y su aplicación en la resolución de problemas estructurales. Principios de la espectroscopía de absorción. Cambios que puede producir en una molécula la absorción de energía radiante. Espectro. Espectros electrónicos: Ultravioleta (UV) y Visible (VIS). Espectros infrarrojos (IR). Espectroscopía de resonancia magnética nuclear: ¹H-RMN. Espectros de masas.

DERIVADOS HALOGENADOS ALIFÁTICOS Y AROMÁTICOS.

Representación general. Clasificación. Nomenclatura. Propiedades físicas. Toxicidad. Métodos de obtención. Reactividad química. Derivados halogenados alifáticos: deducción de la reactividad; sustitución nucleofílica sobre C-saturado-sp³ (SN1 y SN2); eliminación (E: E1 (catiónico y aniónico), E2). Competencia entre SN y E. Factores que afectan las SN y E. Reacciones de nucleófilos comunes (con O, N, S, X y C). Derivados halogenados aromáticos: escasa reactividad de las reacciones de SN y E en sobre C-sp² (aromático). Ejemplos de SNA. Compuestos halogenados de importancia industrial.

COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS.

Definición. Reactivos de Grignard. Reactividad.

ALCOHOLES, FENOLES Y TIÓLES

Formulación. Abundancia en la naturaleza. Nomenclatura. Clasificación de alcoholes. Propiedades físicas. Propiedades espectroscópicas. Reactividad química: Revisión de acidez y basicidad. Acidez de alcoholes, fenoles y tioles (comparación entre ellos y con otras familias de compuestos ya desarrolladas, efecto de sustituyentes). Basicidad de alcoholes y fenoles. Oxidación de alcoholes, fenoles y tioles. Antioxidante fenólicos comerciales. Conversión de alcoholes en alquenos y en derivados halogenados: Mecanismos de reacción ambas reacciones. Conversión de alcoholes en ésteres de ácidos orgánicos e inorgánicos. Alcoholes polihidroxilados: etilenglicol, glicerina (nitroglicerina), sorbitol. Aplicaciones industriales de los glicoles. SEA en fenoles. Síntesis de tioles a partir de RX (SN sobre Csp³). Aspectos industriales de los alcoholes y fenoles. Polifenoles aspectos generales. Oxidación a quinonas. Polifenoles de interés industrial.

ÉTERES Y EPÓXIDOS.

Éteres: Fórmula general. Clasificación. Nomenclatura. Propiedades físicas (comparación con otras familias de compuestos orgánicos ya desarrolladas). Espectroscopía. Importancia de los éteres como disolventes. Producción comercial: ter-butil metiléter y éter etílico. Reacciones secundarias. Mecanismos de reacción. Ruptura del enlace C-O de los éteres. Epóxidos: oxiranos. Síntesis general de oxiranos. Preparación industrial de óxido de etileno. Reactividad química: apertura del anillo de oxirano. Mecanismo de reacción. Resinas epoxi.

COMPUESTOS CARBONÍLICOS ALIFÁTICOS Y AROMÁTICOS.

Formulación general. Nomenclatura. Propiedades físicas (comparación con otras familias de compuestos orgánicos ya desarrolladas). Espectroscopía. Estructura. Deducción de la reactividad química. Tautomería ceto-enólica. Reactividad química: oxidación y reducción, adición nucleofílica al carbono carbonílico (mecanismo de reacción en presencia de nucleófilos débiles y fuertes). Acidez de H-alfa al C=O. El anión enolato. Condensación aldólica. Halogenación y reacción halofórmica. Síntesis generales de aldehídos y cetonas. Aldehídos y cetonas en la naturaleza, los de mayor importancia industrial y sus aplicaciones.

PARTE PRÁCTICA

Clase de "Seguridad en el laboratorio". Seminario práctico "Nomenclatura de compuestos orgánicos". Seminario práctico "Sólidos" (separación, purificación, control de pureza, caracterización e identificación). Purificación de sólidos por "Recristalización". Control de Pureza, caracterización e identificación de sólidos por "Punto de Fusión". Purificación de sólidos por "Sublimación". Separación y purificación por "Extracción y lavado". Seminario práctico "Líquidos" (separación, purificación, control de pureza, caracterización e identificación). Separación y Purificación de líquidos por "Destilación simple y Destilación Fraccionada". Separación y aislamiento de líquidos por "Destilación por Arrastre con vapor de agua." Purificación de líquidos (como excepción de sólidos) "Destilación a presión reducida".

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:			
<p>Trabajos Prácticos: constan de "Seminarios de Trabajos prácticos" y "Laboratorios" (ambos son obligatorios). Los Laboratorios son recuperables con realización del 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: 4 hs/semana Seminarios de trabajos prácticos: Se realizan 5 (cinco) seminarios/cuatrimestre. El seminario se realiza 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 7 (siete) ó más laboratorios/cuatrimestre dependiendo de la cantidad de laboratorios que deban ser recuperados. 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)</p>			
METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:			
<p>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, 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: Aprendizaje de técnicas y procedimientos habituales en el laboratorio de Química Orgánica. CLASES DE CONSULTAS: (a/c de la profesora). Personalizadas. Horario convenido entre alumnado y profesora, fuera del correspondiente a los cursos teórico y práctico.</p>			
SISTEMA DE EVALUACIÓN:			
<p>La Metodología de Evaluación se ajusta en un todo a la Ordenanza 028/02 de la Facultad de Ingeniería.</p>			
BIBLIOGRAFÍA:			
<p>Parte Teórica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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, ejemplar de la profesora. 4) "Química Orgánica". J. Mc Murry. Editorial: Sudamericana. Tercera Edición, 1994 (ó similar). Biblioteca Central Fac. Cs. Exactas. 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. <p>Parte Práctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 y ejemplar personal de la profesora. 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 			
MATERIAL DIDÁCTICO:			
<p>"Guías de Estudio". Apuntes de las clases teóricas. Química Orgánica I. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. (Actualizadas año a año) · "Guía de nomenclatura de compuestos orgánicos". Química Orgánica I. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. · "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 I. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. (Actualizadas año a año). · "Guía de Seminarios de Trabajos Prácticos". Cátedra Química Orgánica I. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. (Actualizadas año a año): "Guía de Trabajos Prácticos de Laboratorio". Cátedra Química Orgánica I. Carrera Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería-UNLP. (Actualizadas año a año) "Petróleo". Química Orgánica I. Carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería- UNLP. Material didáctico adicional:</p>			
ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:			
Nombre	Tema	Laboratorio	Días y Horarios
Descripción:			
Herramientas Utilizadas:			
Equipos y elementos de seguridad para esta tarea:			