



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ciencias Básicas  
Área: Química

(Programa del año 2021)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Orgánica	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04 -25/1 2	2021	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ROSSI, RICARDO ENRIQUE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
FERNANDEZ, ELIANA SOLEDAD	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
GIURNO, ADRIAN MARCELO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
7 Hs	Hs	Hs	Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
23/08/2021	26/11/2021	14	98

### IV - Fundamentación

La cátedra de Química Orgánica se encuentra ubicada en el primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica, dentro del área de las llamadas Ciencias Básicas. El carácter de básico se lo otorga, las características de una materia, que junto a otras del área, se constituyen como fundantes para el desarrollo de las asignaturas posteriores del plan de estudio vigente. La articulación de contenidos se da en forma horizontal y vertical con los cursos de la carrera, que tienen como base a la Química. La Química Orgánica es la llave para entender tanto las propiedades de los compuestos naturales de origen vegetal o animal, como también las de otros compuestos sintéticos o necesarios en la práctica profesional. Se destacan especialmente los que intervienen en los procesos bioquímicos, y aquellos relacionados a las problemáticas ambientales.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Este curso tiene como finalidad que los estudiantes alcancen los siguientes objetivos:

- Formular, identificar y clasificar las sustancias orgánicas.
- Alcanzar los conocimientos necesarios para comprender las relaciones entre la estructura molecular de los compuestos orgánicos y sus propiedades físicas y químicas.
- Interpretar las transformaciones que experimentan los grupos funcionales.
- Relacionar las propiedades de las principales familias de compuestos orgánicos con las de los compuestos de interés

biológico (biomoléculas).

- Desarrollar habilidades para el manejo experimental en el laboratorio.
- Incorporar los conocimientos de la Química Orgánica necesarios como base conceptual para otros cursos de la carrera.

## VI - Contenidos

### **Tema 1. Introducción a la Química Orgánica.**

Concepto de Química Orgánica. El átomo de carbono: características. TRPECV: orbitales atómicos, hibridación y traslape. Electronegatividad. Polaridad de las moléculas y geometría molecular. Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas de los compuestos. Representación de las fórmulas orgánicas: molecular, semidesarrolladas, desarrolladas y estructuras de Lewis. Representación: en perspectivas, en caballete, de Newman. Resonancia. Isomería: definición, clasificación, generalidades. Clasificación y presentación de los principales compuestos orgánicos y sus grupos funcionales: hidrocarburos alifáticos, alicíclicos y aromáticos; Compuestos con oxígeno: alcoholes, éteres, cetonas, aldehídos, ácidos carboxílicos y ésteres; compuestos con nitrógeno: aminas, amidas y nitrilos.

### **Tema 2. Reactividad en Química Orgánica**

Reacciones en química orgánica: nociones básicas sobre mecanismos, termoquímica y cinética. Reactivos: cationes, aniones, oxidantes, reductores, ácidos, bases radicales, nucleofílicos y electrofílicos. Compuestos intermedios. Clasificación de las reacciones (homolíticas y heterolíticas; reacciones unimoleculares y bimoleculares; concertadas y no concertadas; reacciones nucleofílicas y electrofílicas). Tipo de reacciones: Adición, eliminación, sustitución y condensación. Nociones sobre: Cambios energéticos durante las reacciones; velocidad y ley de la rapidez. Energía de activación. Gráficos de energía potencial.

### **Tema 3. Hidrocarburos.**

Hidrocarburos acíclicos y alicíclicos: alcanos, alquenos, alquinos. Características moleculares y sus propiedades físicas y químicas más importantes. Hidrocarburos aromáticos: Estudio de sus propiedades físicas y químicas más importantes. Concepto de aromaticidad. Derivados del benceno. Reactividad. Importancia agropecuaria de la unidad.

### **Tema 4. Halogenuros orgánicos.**

Características generales, clasificación y nomenclatura. Estructura y propiedades físicas más importantes. Propiedades y reacciones químicas. Aplicaciones, usos y efectos de compuestos halogenados: mención de algunas estructuras y bioactividad de compuestos clorados que han sido usados como pesticidas. Reacción de sustitución radicalaria: efectos de CFC en la capa de ozono.

### **Tema 5. Alcoholes, fenoles, éteres.**

Propiedades físicas y químicas en relación con su estructura (punto de ebullición, acidez). Reacciones químicas características. Glicoles y alcoholes polihidroxilados. Fenoles propiedades físicas y químicas. Éteres: propiedades físicas y químicas.

### **Tema 6. Aldehídos y cetonas.**

Definición. Grupo funcional carbonilo. Nomenclatura. Estructura del grupo carbonilo. Diferencias entre aldehídos y cetonas. Propiedades físicas. Propiedades químicas más importantes: reactividad del grupo carbonilo y reacciones químicas principales. Formación de Hemiacetales y Acetales. Tautomería ceto-enólica.

### **Tema 7. Aminas y derivados.**

Generalidades. Clasificación. Nomenclatura. Estructura. Propiedades físicas. Propiedades químicas: basicidad. Efecto de grupos alquilo en la basicidad. Sales de aminas. Compuestos de interés biológico y agronómico.

### **Tema 8. Ácidos orgánicos y derivados.**

Definición y nomenclatura de ácidos orgánicos. Estructuras del grupo carboxilo (hibridación, geometría y particularidades) y propiedades físicas de los ácidos orgánicos. Ácidos mono-, di- y policarboxílicos. Propiedades y reacciones químicas más importantes de los ácidos orgánicos: acidez, sustitución nucleofílica al grupo acilo (formación de derivados: esterificación, formación de amidas), reducción-oxidación y descarboxilación. Derivados de ácidos: ésteres, amidas, haluros de acilo y anhídridos. Definición, representación general (estructura) y nomenclatura de cada derivado de ácido. Propiedades físicas de

los derivados. Propiedades químicas y reacciones de los derivados de ácido: interconversión, reactividad, transesterificación, hidrólisis. Otros compuestos de interés: ureas, tioésteres (acetil CoA), ésteres fosfóricos, poliamidas, poliésteres. Otros derivados de ácidos: Nitrilos: Estructura y grupo funcional. Cianogénesis.

### **Tema 9. Hidratos de carbono.**

Generalidades, importancia y definición. Clasificación. Monosacáridos: Fórmulas estructurales. Configuración: R/S; series D y L. Fórmulas de proyección según Fischer. Clasificación de monosacáridos (cetosas, aldosas, pentosa, hexosas, etc). Enantiómeros. Isomería óptica. Diastereoisómeros: Epímeros. Ciclación de monosacáridos. Representaciones: silla y proyecciones de Haworth. Anómeros; mutarrotación. Reacciones químicas más importantes. Glicósidos sencillos. Disacáridos: sacarosa, maltosa, celobiosa, lactosa. Enlace glicosídico; fórmulas estructurales; monómeros, presencia en la naturaleza, clasificación (reductores o no reductores). Propiedades físicas y químicas. Hidrólisis de la sacarosa: Azúcar invertido. Polisacáridos. Clasificación: homopolisacáridos y heteropolisacáridos. a) De reserva (almidón, glucógeno, inulina, etc.): estructuras, propiedades físicas y químicas. Hidrólisis enzimática. b) Estructurales: (celulosa y quitina): estructura y propiedades. Heteropolisacáridos (hemicelulosa, pectinas, agar-agar).

### **Tema 10. Aminoácidos, péptidos y proteínas.**

Definición, generalidades e importancia biológica de las proteínas. Aminoácidos: definición, estructura básica de los alfa-aminoácidos y actividad óptica. Alfa-L-aminoácidos estándar de las proteínas: clasificaciones (polares u no polares; neutros ácidos y básicos), nombres y estructuras. Aminoácidos esenciales y semiesenciales. Propiedades físicas y fisicoquímicas más importantes: propiedades ácido-base, comportamiento anfotérico y punto isoeléctrico. Enlace peptídico: estructura, resonancia y características destacadas del enlace amida. Proteínas: Concepto y composición. Niveles de organización estructural: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Plegamiento de las proteínas y fuerzas intermoleculares. Clasificación según estructura: globulares y fibrilares. Propiedades: solubilidad, punto isoeléctrico, desnaturalización. Principales funciones biológicas.

### **Tema 11. Lípidos.**

Definición y generalidades. Propiedades físicas generales de los lípidos. Principales funciones biológicas. Clasificación. Lípidos hidrolizables y no hidrolizables: definición y diferencias. Ácidos grasos: definición, nomenclatura, formulación, representación abreviada, clasificación. Ácidos grasos saturados e insaturados (cis y trans): propiedades físicas. Ácidos grasos esenciales. 1.1) Lípidos hidrolizables simples a) Acilglicérols: Grasas y aceites: características generales, principales funciones biológicas, clasificación. Propiedades físicas y químicas, diferencias. b) Ceras. Composición y propiedades. 1.2) Lípidos hidrolizables compuestos: fosfolípidos. Estructura general. Importancia biológica. Lipoproteínas. Propiedades y reacciones químicas de los lípidos hidrolizables. Hidrólisis ácida. Saponificación. Jabones y detergentes. Enranciamiento hidrolítico y oxidativo. 2) Lípidos no hidrolizables. Terpenos: composición y estructura básica, ejemplos representativos de importancia agronómica y biológica (aceites esenciales y pigmentos). Esteroides: composición y estructura básica, ejemplos representativos de importancia agronómica y biológica (hormonas sexuales, colesterol, precursor de vitamina D, entre otros).

### **Tema 12. Compuestos heterocíclicos y Ácidos nucleicos.**

Nomenclatura, clasificación. Furano, pirano, pirrol, imidazol, piridina. Estructuras y nociones básicas. Concepto de porfirinas (grupo hemo, clorofilas). Pirimidina, bases pirimídicas. Importancia biológica. Bases púricas. Generalidades y constitución de los Ácidos nucleicos.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

A.- Trabajos Teórico-Prácticos a través de Aula virtual:

Guías de ejercitación de nomenclatura y estructura de compuestos orgánicos para cada tema desarrollado que se publica en aula virtual. Resolución de problemas y ejercicios relacionados a los temas del programa con preguntas que orienten al estudiante en su estudio de la asignatura. Publicación de videos (Powerpoints con audio) explicativos para ayudar a resolver los problemas. Publicación on-line de problemas resueltos. Clases de consultas virtuales sincrónicas o presenciales (según circunstancias) previas a los exámenes parciales.

B.- Trabajos Prácticos de Laboratorio:

Los siguientes trabajos prácticos de laboratorio quedarán supeditados/condicionados a la disponibilidad de laboratorios,

cantidad de estudiantes/docentes y según la situación sanitaria (status) que atraviese la provincia de San Luis y la FICA al momento oportuno. El responsable de la asignatura considera que es viable terminar el dictado sin realizar los laboratorios, pero no será posible que los estudiantes logren incorporar habilidad para el manejo experimental de laboratorio.

Nº 1: Extracción de Pigmentos vegetales y separación de los mismos. Separación de colorantes a partir de una mezcla. Cromatografía.

Nº 2: Alcoholes (destilación fraccionada de vino), identificación alcoholes primarios, secundarios y terciarios.

Nº 3: Reacciones de caracterización de los hidratos de carbono.

Nº 4: Propiedades químicas de los lípidos. Saponificación y oxidación.

Nº 5: Reacciones de caracterización de proteínas.

## VIII - Regimen de Aprobación

### REGIMEN DE ALUMNOS REGULARES

La modalidad de dictado del curso será Teórico-Práctico a través de plataformas virtuales. Se utilizará claroline o classroom según sea conveniente, junto con el correo electrónico (e-mail) como base para la comunicación de toda la información que necesitarán los estudiantes para progresar en el proceso de aprendizaje (presentaciones usadas en clases sincrónicas, guías de trabajos prácticos, comunicados, enlaces a publicación de clases/consultas grabadas y tutoriales, enlaces de acceso, y cualquier otra cosa que los docentes requieran). Se prevé que las clases sincrónicas se dicten a través de Google meet. Dichas clases, serán grabadas (con el consentimiento de los participantes) y publicadas en la plataforma virtual para que aquellos que hayan tenido inconvenientes de conectividad puedan acceder a la misma con posterioridad. Se prevé utilizar como repositorio de archivos, videos, libros, etc Google drive y/o claroline. En caso que los docentes lo crean conveniente y necesario, se creará un grupo de whatsapp para una comunicación más fluida. Se realizarán clases de consultas durante la semana a través de alguna de las plataformas disponibles. Ante cualquier dificultad, inconveniente o si el equipo docente lo cree conveniente, alguna de estas plataformas virtuales, redes de contacto virtual, repositorios de información virtual, etc; pueden ser modificados y se les comunicará a todos los estudiantes mediante los medios disponibles. Además, se prevé la posibilidad de incluir clases prácticas presenciales (de aula y/o laboratorio) en caso de que las condiciones y circunstancias particulares del momento lo permitan (estatus sanitario, cantidad de estudiantes, docentes disponibles, capacidad edilicia, etc).

#### I.- Dictado Teórico-Práctico en el Aula:

- El estudiante deberá asistir virtual o presencialmente a las clases Teórico-Prácticas o mirar las grabaciones con posterioridad para poder avanzar en el cursado de la asignatura.
- El estudiante deberá llevar al día las guías de ejercitación durante el cursado.
- El estudiante deberá dedicarle, además de las horas de cursado virtual/presencial, tiempo extra durante la semana a la lectura y estudio de los temas vistos para una mejor comprensión y un avance progresivo que le permita aprobar los parciales.

#### II.- Trabajos Prácticos de Laboratorio:

- El estudiante deberá asistir al 100 % de los Trabajos Prácticos de Laboratorio en caso de que estos se dicten. Se contemplará la excepcionalidad de la inasistencia, incluso para aquellos que no puedan ingresar a la provincia/ciudad por la actual situación o por factores de riesgo en relación a la pandemia.
- Antes de realizar el Trabajo Práctico de Laboratorio, el estudiante deberá haber leído la guía correspondiente, se le harán preguntas de la misma en el desarrollo del práctico debiendo responder satisfactoriamente.

#### III.- Evaluaciones Parciales:

Se prevé tomar dos parciales teórico-prácticos que incluirán resolución de ejercicios y preguntas relacionadas a los temas desarrollados durante la cursada. La calificación necesaria para la aprobación será como mínimo 7 (siete) en todas las evaluaciones. Todos los parciales tendrán dos recuperaciones de acuerdo a la Ordenanza CS. Nº 32/14.

### EXAMEN FINAL

#### A- ALUMNOS REGULARES

El examen final será evaluado de forma oral. El alumno puede optar por un tema del programa para comenzar, finalizado el tema elegido, se realizan las preguntas que la mesa examinadora considere necesarias sobre los temas del programa.

#### B- ALUMNOS LIBRES

- No se permite la modalidad no presencial para el examen final de alumnos en condición libre.

-El examen final para los alumnos no regulares constará de dos partes.

1era Parte- Evaluación sobre los Trabajos Prácticos de Aula y Laboratorio: el alumno deberá aprobar una evaluación escrita, sobre los Trabajos Prácticos de Aula la que constará de problemas y ejercicios, similares a los desarrollados en clase,

debiendo resolver el 70 % de los mismos. Luego, deberá proceder a la realización o explicación de un Trabajo Práctico de Laboratorio oral o escrito, el que se elegirá mediante sorteo, entre los trabajos prácticos de laboratorio programados, si el tribunal examinador considera aprobado el mismo, pasará a la Evaluación sobre los Contenidos Teóricos.

2da Parte- Evaluación sobre los Contenidos Teóricos: se evaluará el examen final igual que a los alumnos regulares con el último programa desarrollado del curso.

## **IX - Bibliografía Básica**

[1] Wade LG. 2017. Química Orgánica. Ed. Pearson. 9na Edición.

[2] Autino JC, Romanelli G, Ruiz DM. Introducción a la Química Orgánica. Editorial de la Universidad de la Plata, 2013.

[3] Bailey PS, Bailey CA. 1998. Química Orgánica, Conceptos y aplicaciones. Prentice Hall Hispanoamericana. 5ª. Ed. México.

[4] Fernández Cirelli A, Deluca ME y Du Mortier C. Aprendiendo Química Orgánica. Buenos Aires: Eudeba, 2008.

[5] Hart H, Craine LE, Hart DJ, Hadad CM. 2007. Química Orgánica. Editorial: McGrawHill. España. 12ª Edición.

[6] Bottini R, Silva MF, Piccoli P. 2014. Química de la Célula Vegetal. www.fca.uncu.edu.ar.

[7] Mc Murry J. 2008. Química Orgánica. Thomson. 7ª Ed.

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] Vega de Kuyper JC. 2000. Química Orgánica para estudiantes de ingeniería. Alfaomega.

[2] Seyhan. 2000. Química Orgánica, tomo 1: estructura y reactividad. Ed. Reverté, S.A.

[3] Ege, Seyhan. 2000. Química Orgánica, tomo 2: estructura y reactividad. Ed. Reverté,S.A.

[4] Chang y Goldsby. 2017. Química. Mc Graw Hill, 12ª Edición.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Este curso tiene como finalidad que los estudiantes puedan identificar las distintas familias de compuestos orgánicos, sus propiedades físicas y químicas, que puedan conocer e identificar las biomoléculas más importantes y relacionarlas con las propiedades de los compuestos orgánicos estudiados. Por último, se busca que los estudiantes incorporen los conocimientos necesarios de la Química Orgánica para avanzar en otros cursos de la carrera.

## **XII - Resumen del Programa**

PROGRAMA SINTÉTICO:

Tema 1. Introducción a la Química Orgánica.

Tema 2. Reactividad en Química Orgánica

Tema 3. Hidrocarburos.

Tema 4. Halogenuros orgánicos.

Tema 5. Alcoholes, fenoles, éteres.

Tema 6. Aldehídos y cetonas.

Tema 7. Aminas y derivados.

Tema 8. Ácidos orgánicos y derivados.

Tema 9. Hidratos de carbono.

Tema 10. Aminoácidos, péptidos y proteínas.

Tema 11. Lípidos.

Tema 12. Compuestos heterocíclicos y Ácidos nucleicos

## **XIII - Imprevistos**

Dada la actual situación que se vive en nuestro país y en la provincia de San Luis, y el grado de incertidumbre presente por lo acontecido en relación a la pandemia por COVID-19, es posible que se decida anular la realización de todas las prácticas de laboratorio si el equipo docente lo cree conveniente. Por otro lado, también es posible que se decida cambiar alguna de las plataformas virtuales (classroom, claroline, Google meet) o red de comunicación (claroline, whatsapp, mail) seleccionadas.

## **XIV - Otros**