

**Programa de la Asignatura QUÍMICA ORGÁNICA**

**INGENIERÍA AGRONÓMICA**

<b>1. Identificación de la Asignatura</b>		
<b>1.1. Denominación de la actividad curricular</b>		
<i><b>QUÍMICA ORGÁNICA</b></i>		
Código de la Asignatura: 109	Código Asignaturas correlativas: 106	
<b>1.2. Carrera en cuyos Planes de Estudio se incluye la actividad curricular</b>		
Carrera:	Plan de Estudio:	Carácter:
INGENIERÍA AGRONÓMICA	2003	OBLIGATORIA
<b>1.3. Cátedra y/o Departamento</b>		
Cátedra:	Departamento:	
QUÍMICA ORGÁNICA	BIOLOGÍA	
<b>2. Característica de la Asignatura</b>		
<b>2.1. Ubicación de la materia en el Plan de Estudio:</b>		
SEGUNDO AÑO (PRIMER CUATRIMESTRE)		
<b>2.2. Duración de la Asignatura</b>		
Cuatrimestral	Anual	Bimestral
CUATRIMESTRAL		
<b>2.3 Horas totales</b>		
60 HORAS		
<b>2.4 Horas dedicadas a Actividades Prácticas</b>		
32		
<b>3. Fundamentación (Contribución al perfil del egresado)</b>		
<p>Debido a que la Ingeniería Agronómica es una disciplina orientada al aprovechamiento de los recursos naturales para transformarlos en función de necesidades productivas y sociales, la Química es básica para conocer y comprender la constitución molecular de los recursos por ellos utilizados.</p> <p>Sin dudas, la Química Orgánica es la llave para entender las propiedades de los materiales naturales de origen vegetal o animal, y otros materiales cuya obtención por síntesis son necesarios en la práctica profesional (fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas, reguladores de crecimiento, etc.), además de las llamadas biomoléculas como lípidos, grasas, carbohidratos y aminoácidos, por mencionar sólo algunas.</p> <p>Los denominados insumos agropecuarios, como cicloalcanos, aceites minerales, ésteres, tioésteres, carbamatos, tiocarbamatos, organofosforados, organoclorados, nitrofenoles, fenoxiácidos, carbamidas, etc. son, desde el punto de vista químico, compuestos orgánicos cuyo comportamiento fisicoquímico deben ser conocidos por nuestros estudiantes.</p> <p>Debido a la fuerte orientación productiva de nuestras carreras, como es absolutamente lógico en un país de fuerte impronta agropecuaria, conocer mínimamente las alternativas productivas y las áreas que la Química Orgánica abarca, permite introducir al educando en un análisis reflexivo sobre alternativas sostenibles de producción, además de superar la arraigada idea que le Química Orgánica es sólo un prerrequisito de la Bioquímica.</p>		

Hoy es posible exponer un programa de Química Orgánica que sin dejar de ser el programa de una disciplina de las ciencias básicas, le entregue a los estudiantes elementos de importancia para la reflexión, que le muestre la conexión con otras ciencias y ramas de la producción, que se plantee responsabilidades en el campo del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, y que comprenda la esencia social de la producción, apuntando a la búsqueda de soluciones de problemas como la contaminación, la seguridad alimentaria, etc.

**Articulación con materias correlativas** (expresar cuáles son sus aportes a materias ubicadas posteriormente en el plan de estudios y cuál es la vinculación con las correlativas previas)

Rescata de Química Básica conceptos, leyes y principios químicos.  
Brinda a las asignaturas de correlativas, conocimientos básicos para el entendimiento y manejo de los compuestos y las sustancias orgánicas, al iniciarlos en el conocimiento de los compuestos del carbono, abarcando los aspectos básicos estructurales de las funciones orgánicas, las principales reacciones donde ellas pueden participar y sus mecanismos de reacción. El estudiante después de cursar Química Orgánica, se apropia de los elementos químico-estructurales básicos de los compuestos orgánicos, estando en condiciones de establecer relaciones entre las estructuras de los grupos funcionales de los compuestos orgánicos estudiados y sus propiedades químicas y físicas, aspectos que le permiten analizar las propiedades de los mismos por ser conocimientos básicos que deben aplicar e integrar con asignaturas como Bioquímica Agrícola, Genética, Terapéutica Vegetal, Farmacología, Fisiología, entre otras.

**4. Objetivos y Resultados de aprendizaje** (Objetivos a lograr por los estudiantes durante el cursado de la asignatura. Los específicos van orientados hacia la adquisición de competencias relacionadas con el perfil del egresado)

#### Generales

- Analizar y entender las relaciones entre la estructura molecular y las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos.
- Contribuir al desarrollo de criterios para predecir las principales propiedades de diferentes familias de compuestos a partir de sus estructuras moleculares.
- Contribuir a la comprensión de las propiedades de los diferentes compuestos o productos formulados de uso profesional de ambas ingenierías.
- Propender al satisfactorio desenvolvimiento del alumno en aquellas disciplinas que requieren conocimientos de Química Orgánica.
- Inducir al alumno a la búsqueda de información, lectura y comprensión, promoviendo su participación activa en la apropiación del conocimiento.
- Facilitar el desarrollo de una actitud crítica, promoviendo la propia elaboración y obtención de conclusiones y soluciones alternativas.

#### Específicos

Que el alumno:

- Desarrolle habilidad para el manejo experimental en el laboratorio.
- Relacione las propiedades de las principales familias de compuestos orgánicos sencillos, con las de los compuestos de interés biológico en los que aquéllos están presentes como subestructuras.
- Desarrolle habilidad para la interpretación de reacciones orgánicas, a fin de entender las que tienen lugar en sistemas biológicos.
- Se inicie en el manejo de las estructuras orgánicas, visualizadas como modelo para la interpretación de la Naturaleza.
- Integre los conocimientos y criterios adquiridos y/o desarrollados, para realimentar el aprendizaje en la misma asignatura, así como en otras áreas.
- Desarrolle habilidad para la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con Química Orgánica, aplicando los criterios y conocimientos apropiados.

**Resultados de aprendizaje** (Competencias que el alumno debería adquirir luego de cursar la materia, en concordancia con los *alcances del título*)

Capacidad para demostrar conocimiento de las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.



Capacidad para demostrar conocimiento sobre la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

Capacidad para demostrar conocimiento cuando deba aplicarlo al estudio de las principales rutas biosintéticas.

Capacidad para demostrar conocimiento de la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros etc.

Capacidad para demostrar conocimiento de la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y de la química de los principales procesos biológicos.

Conocer el origen e importancia de los compuestos orgánicos en la vida diaria, en la industria y su impacto desde el punto de vista ecológico

Capacidad para utilizar el lenguaje científico y técnico de la química orgánica, nombrando y formulando, correctamente los compuestos de acuerdo con las distintas nomenclaturas en uso.

**5. Contenidos Teóricos** (Programa analítico organizado por Unidades Didácticas. Puede presentar alguna representación gráfica que indique la interrelación entre unidades)

### **Unidad 1. Estructura de las Moléculas Orgánicas**

Los orígenes de la Química Orgánica. El átomo de carbono: configuración electrónica; estado fundamental y excitado. Hibridación. Orbitales atómicos y moleculares. Hibridación del Oxígeno, Nitrógeno, Azufre y Fósforo. Electronegatividad y polaridad de enlaces. Tipo de enlaces. Rotación y rigidez de enlaces. Efectos electrónicos: inductivos y mesomérico. Momento dipolar. Carga formal. Número de oxidación. Fuerzas Intermoleculares: dipolo-dipolo; London; Puente hidrógeno. Polaridad y solubilidad. Isomería: Estructural o Constitucional (de Cadena; de Posición, de Función). Estereoisomería (Conformacional; Configuracional: Geométrica; Óptica).

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

Reactivos nucleofílicos y electrofílicos. Tipo de reacciones en Química Orgánica: nucleofílicas, electrofílicas, adición, eliminación, sustitución, ácido-base, redox. Descripción de una reacción: diagramas de energía y estados de transición. Intermediarios. Comparación entre las reacciones biológicas y las reacciones de laboratorio.

### **Unidad 3. Hidrocarburos**

Hidrocarburos acíclicos y alicíclicos: alcanos, alquenos, alquinos. Características moleculares y sus propiedades químicas y físicas. Dienos conjugados.

Hidrocarburos aromáticos. Benceno: estructura y propiedades físicas y químicas. Aromaticidad. Sustitución electrofílica aromática: reactividad y orientadores. Derivados del benceno. Importancia agropecuaria e industrial de la unidad.

### **Unidad 4. Halogenuros Orgánicos**

Propiedades físicas y químicas. Reacciones de eliminación y sustitución nucleofílica: mecanismos y condiciones. Importancia agropecuaria e industrial de la unidad.

### **Unidad 5. Alcoholes y Éteres**

Alcoholes alifáticos y aromáticos. Propiedades físicas y químicas: punto de ebullición; acidez, basicidad y solubilidad. Reacciones químicas características. Éteres: estructura, propiedades físicas. Tioles y tioéteres. Ejemplos de glicoles y alcoholes polihidroxilados. Aminoalcoholes. Importancia biológica. Compuestos de interés agronómico.

### **Unidad 6. Aldehídos y Cetonas**

Estructura de los compuestos carbonílicos. Propiedades físicas y químicas. Regiones reactivas. Adición nucleofílica con y sin catálisis ácida. Hemiacetales y acetales. Acidez de los hidrógenos alfa: Reacción del haloformo. Reacciones de condensación aldólica. Reacciones de Oxidación. Ejemplos de interés biológico y agronómico.

### **Unidad 7. Hidratos de Carbono. Monosacáridos**

Estado natural. Clasificación. Monosacáridos: Fórmulas estructurales. Configuración; series D y L. Epímeros. Fórmulas de proyección según Fischer y estructuras de Haworth. Anómeros; mutarrotación. Reacciones químicas más importantes. Glicósidos sencillos. Fórmulas estructurales de los desoxi y aminoderivados más importantes. Importancia agrícola e industrial.

### **Unidad 8. Hidratos de Carbono. Di y Polisacáridos**

Disacáridos: enlace glicosídico. Sacarosa, maltosa, celobiosa, lactosa. Estructuras. Propiedades físicas y químicas. Reacciones de caracterización. Hidrólisis de la sacarosa: Azúcar invertido.

Trisacáridos: constitución. Ejemplo de trisacáridos presentes en vegetales y uso industrial. Polisacáridos: a) de reserva (almidón, glucógeno). Estructuras químicas, propiedades físicas y químicas. Hidrólisis enzimática. Reacciones de caracterización. b) Estructurales: celulosa y quitina. Estructura y propiedades físicas y químicas. Importancia agropecuaria e Industrial.

### **Unidad 9. Ácidos Orgánicos y Compuestos derivados**

Estructuras y propiedades físicas y químicas. Ácidos dicarboxílicos, grasos y aromáticos. Reacción de sustitución nucleofílica. Sales de ácidos.

Derivados de Ácidos: haluros de acilo; anhídridos; ésteres; amidas. Estructuras y reactividad. Propiedades físicas y químicas. Reacciones: hidrólisis; saponificación y esterificación directa. Importancia biológica.

### **Unidad 10. Aminas y Alcaloides**

Aminas alifáticas y aromáticas: Propiedades físicas y químicas. Reacciones características. Ejemplos de aminas de importancia agropecuarias e Industrial.

Alcaloides: estado natural, distribución, clasificación según átomo de nitrógeno. Propiedades generales. Ejemplos de alcaloides: Nicotina; Cocaína; Morfina y Cafeína.

### Unidad 11. Lípidos

Definición. Estado natural. Clasificación. Lípidos simples: a) Ceras: estructura y propiedades.

b) Grasas y aceites: estructura, nomenclatura. Propiedades físicas y químicas. Reacciones de hidrogenación; halogenación y saponificación. Índice de iodo. Índice de saponificación. Enranciamientos. Jabones y detergentes.

Lípidos complejos: a) Fosfolípidos: Acido fosfatídico y derivados. Lecitinas, cefalinas y esfingomielinas. Estructuras. b) Glicolípidos. Ejemplos representativos.

### Unidad 12. Metabolitos Secundarios

Definición. Importancia.

Terpenos: Clasificación: mono, di, tri y tetraterpenos. Ejemplos de importancia agropecuaria.

Carotenos. Estructura. Distribución en la naturaleza. Función.

Cannabinoides: estructuras más representativas. Características y aplicaciones.

Flavonoides y Antocianos: Características generales. Estructura. Diferenciación. Propiedades.

Flavonoides de interés en frutos cítricos, aplicaciones. Antocianos, estado natural, propiedades.

Taninos: clasificación, aplicaciones.

### Unidad 13. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas

Aminoácidos: Definición. Estructuras, configuración, propiedades físicas y fisicoquímicas más importantes. Función biológica y clasificación. Aminoácidos esenciales. Punto isoelectrico y aplicaciones. Enlace peptídico: Reacciones y caracterización. Síntesis química y biológica.

Péptidos: nomenclatura y principales propiedades físico-químicas.

Proteínas: Concepto y composición. Niveles de organización estructural. Propiedades físicas (punto isoelectrico, desnaturalización, solubilidad) Propiedades químicas. Reacciones de caracterización.

Clasificación de proteínas y función biológica. Ejemplos de proteínas de interés agropecuario.

### Unidad 14. Ácidos nucleicos

Bases pirimídicas y púricas. Ácido úrico. Nucleósidos y Nucleótidos: composición, estructura y nomenclatura. Dinucleótidos: formación de enlace fosfodiéster. Polinucleótidos (ADN y ARN): estado natural, funciones biológicas, niveles de organización y comparación. Ley de Chargaff. Código genético. Replicación, transcripción y traducción. Conceptos de genes y expresión genética: moléculas intervinientes.

## 6. Contenidos de Trabajos Prácticos (listado de T.P. y competencias que el alumno adquirirá en cada uno en relación con los alcances del título y el perfil profesional)

- TP N°1. Nomenclatura Orgánica I
- TP N°2. Nomenclatura Orgánica II
- TP N°3. Normas de Bioseguridad y Análisis Elemental
- TP N°4. Acetileno
- TP N°5. Alcoholes y Fenoles
- TP N°6. Mono, di y polisacáridos
- TP N°7. Ácidos carboxílicos y Lípidos
- TP N°8. Aminoácidos, Proteínas y Ácidos Nucleicos
- TP N°9. Alcaloides

En primer lugar, no debe perderse de vista que esta es una asignatura del ciclo básico, por lo que la misma debe aportar conocimientos empíricos para las asignaturas que si hacen a la formación profesional específica de nuestros educandos. De todas maneras, como puede observarse, la mayoría de los laboratorios tienen una orientación hacia la formación profesional de las carreras y se relacionan con la producción de nuestra región, como la producción de azúcar, alcohol, etc y el reconocimiento de los contenidos como proteínas, lípidos y azúcares de semillas y harinas de distintos orígenes.

## 7. Metodología y técnicas de enseñanza (enumerar en forma detallada la metodología de enseñanza, cómo se articulan teoría y práctica, técnicas didácticas empleadas, etc.)

Las actividades teóricas, se desarrollarán semanalmente en el aula y están destinadas a fundamentar los principales conceptos de cada unidad con técnicas expositivas e interrogativas, lectura dirigida y/o medios audiovisuales. Las actividades prácticas se desarrollarán con dos modalidades: 1-en laboratorio para el desarrollo de tareas experimentales en la que cada comisión se organizará en grupos de 4 a 5 alumnos; 2-teóricos-prácticos en el aula donde se proponen actividades didácticas para pensar, relacionar, integrar la

relación estructura-función-actividad de cada uno de los compuestos estudiados y su incidencia en el área de la producción agropecuaria, y en las que cada comisión se organizará en grupos de 6 a 8 alumnos. Actividades en el aula: Modelos moleculares para el estudio de las estructuras moleculares, Power Point, proyecciones para visualizar esquemas que ayuden a la comprensión de los contenidos complejos (por ejemplo, estructuras de las proteínas, del ADN, conexiones entre las rutas metabólicas, cadena respiratoria, etc.).

Actividades prácticas en el laboratorio: material convencional de vidrio, termómetros, materiales de hierro –trípodes, mecheros, difusores de calor-, productos químicos, solventes, equipamiento (balanzas, espectrofotómetro, baños termostatzados, centrífuga, estufas, etc).

#### 8. Evaluación (condiciones para aprobación y/o promoción, detalle del o los tipos y modalidades de evaluación)

El alumno tiene dos opciones:

##### 1- Régimen de Regularización

Requisitos:

- aprobar el 80% de los trabajos prácticos. Aquellos estudiantes que logran aprobar el 60%, tendrán derecho a recuperar hasta alcanzar el 80% de los mismos.
- aprobar los parciales con un mínimo del 50% de respuestas correctas.
- aprobar un Examen Final sobre el 100% del contenido de la asignatura.

##### 2- Régimen de Promoción Directa

Requisitos:

- aprobar el 80% de los trabajos prácticos. Aquellos estudiantes que lograron aprobar el 60%, tendrán derecho a recuperar hasta alcanzar el 80% de los mismos.
- aprobar las evaluaciones parciales con un mínimo del 70% de respuestas correctas en primera instancia y una evaluación oral de integración de los temas abordados.

**Nota: en todos los casos los alumnos realizarán pruebas escritas.**

##### 3- Régimen de Promoción Indirecta (con Examen final)

Al concluir el cursado, realizan el examen final aquellos alumnos que regularizaron la asignatura, en las fechas señaladas en el calendario oficial de la Facultad. El examen final de los alumnos regulares, se realiza en forma oral. Se extraen dos unidades del programa, debiendo desarrollar ambas.

##### 4- Alumnos Libres:

Los alumnos en la condición de rendir exámenes libres, se evalúan a través de un examen escrito con una semana de antelación a la fecha de la mesa de examen. Aquellos que aprueben, deben realizar tres prácticos de laboratorios, para lo que se realiza una evaluación simple y escrita sobre las condiciones del práctico requerido, debiendo desarrollar la parte práctica del mismo en el laboratorio. Si aprueban dos de los tres, se da por finalizada la parte práctica.

#### 9. Bibliografía (incluir textos con no más de 5 años)

- L. G. Wade - 2017- "Química Orgánica". 9º Edición. Volúmenes 1 y 2. Pearson.
- Francis Carey-2014- "Química Orgánica". 9º Edición. M<sup>c</sup> GrawHill.
- Karen C. Timberlake -2013- "Química: General, Orgánica y Biológica. Estructuras de la Vida". 4º Edición. Pearson - Always Learning
- M<sup>c</sup> Murry, J.-2012- "Química Orgánica". 8º Ed. Cengage Learning. Thomson Internacional.
- Paula Y. Bruice -2008- "Química Orgánica". 5º Edición. Pearson-Prentice Hall.
- Eduardo PrimoYúfera-2007- "Química Orgánica Básica y Aplicada". Tomos I y II. Editorial Reverté.