



**PROGRAMA ANALÍTICO**

**FACULTAD:** CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

**DEPARTAMENTO:** QUÍMICA

**CARRERA:** INGENIERÍA QUÍMICA

**PLAN DE ESTUDIO:** 1994

**MODALIDAD DE CURSADO:** PRESENCIAL

**ORIENTACIÓN:** No posee

**ASIGNATURA:** QUÍMICA ORGÁNICA

**CÓDIGO:** 9122

**DOCENTE RESPONSABLE:**

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
César Alfredo Barbero	Doctor en Ciencias Químicas	Profesor Titular	Exclusiva

**EQUIPO DOCENTE:**

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
César Alfredo Barbero	Doctor en Ciencias Químicas	Profesor Titular	Exclusiva
Paula Cappellari	Doctor en Ciencias Químicas	Ayudante de Primera	Simple
Javier Durantini	Doctor en Ciencias Químicas	Ayudante de Primera	Simple

**AÑO ACADÉMICO:** 2022

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** 2DO. CUATRIMESTRE DE 2DO. AÑO

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
9120	9121

**ASIGNACIÓN DE HORAS:**

Horas Totales		(120 h.)
Semanales		( 8 h.)
Teóricas		( 45 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	( 30 h.)
	Laboratorio	( 45 h.)
	Proyecto	( .... h.)
	Trabajo de campo	( .... h.)
Teórico-Prácticas		( .... h.)



## **FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:**

La química orgánica es una de las ramas de la química (junto a la química inorgánica) de directa relevancia para la industria química. Más aun, una mayoría de los compuestos de relevancia tecnológica pertenece al campo de la química orgánica. En la asignatura se describe la gran variedad de los compuestos orgánicos, sistematizado por la teoría de los grupos funcionales. Además, se utiliza la teoría electrónica para informar el diseño, la síntesis y la producción industrial de compuestos orgánicos. Para ello, se basa en los contenidos de asignaturas correlativas como química general y química inorgánica. Además, de los conocimientos establecidos de la asignatura se integran los resultados de la investigación de los miembros de la cátedra. Ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química orgánica no comienza ni termina con el cursado se incorporaran las estrategias para buscar, analizar y calificar resultados científicos relevantes a la química orgánica.

### **OBJETIVOS PROPUESTOS:**

#### **Objetivos Generales:**

- Introducir al estudiante a los principios fundamentales de la Química Orgánica.

#### **Objetivos Específicos:**

- Adquirir información sobre nomenclatura, estructura molecular, obtención, propiedades y uso de los compuestos orgánicos.
- Incorporar los conceptos científicos inherentes a la química orgánica. En particular la relación entre la estructura molecular y las propiedades físicas y químicas.
- Desarrollar la capacidad del uso activo de conceptos de química orgánica como herramientas en otras materias de la curricula y de la vida profesional. Crear una actitud comprensiva frente a la seguridad y protección del medio ambiente, temas de especial interés para la ingeniería química.

### **COMPETENCIAS:**

- **Competencias genéricas:**

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

- **Competencias específicas:**

1.1 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los





mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

1.2 Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones

energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad

profesional y compromiso social.

2.1 Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.

3.1 Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

4.1. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.

### **EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:**

**Tema 1. ALCANOS y CICLOALCANOS.** Compuestos del carbono. Tipos de enlace. Grupos funcionales. Alcanos. Nomenclatura. Interacciones de Van der Waals. Preparación de alcanos. Petróleo. Cracking. Propiedades químicas de alcanos: pirólisis, combustión. Halogenación fotoquímica. Isomería. Mecanismo de reacción. Estabilidad de radicales libres. Cicloalcanos: Estructura. Nomenclatura. Isomería geométrica y quiralidad. Conformaciones. Estabilidad y Reactividad química.

**Tema 2. ALQUENOS, ALQUINOS y DIENOS.** Nomenclatura. Enlaces  $\pi$ . Isomería geométrica. Preparación de alquenos. Reacciones catalizadas. Propiedades químicas. Adición. Hidrogenación. Estereoselectividad. Adición electrófila polar. Regla de Markovnikov. Carbocationes. Oxidación. Polimerización. Mecanismo radicalario. Alquinos. Nomenclatura. Preparación de alquinos.



Reacciones de adición al triple enlace. Tautomería ceto-enólica. Oxidación. Dienos. Reacciones 1,2 y 1,4.

**Tema 3. HALUROS DE ALQUILO. SUSTITUCION NUCLEOFILICA.** Estructura. Síntesis. Polaridad. Interacciones dipolo-dipolo. Propiedades químicas. Reacciones de sustitución nucleofílica. Mecanismos  $SN_1$  y  $SN_2$ . Reacciones de eliminación. Mecanismos  $E_1$  y  $E_2$ . Compuestos organometálicos en síntesis. Catalizadores de transferencia de fase.

**Tema 4. ESPECTROSCOPIA Y ESTRUCTURA.** Principios de la espectroscopía. El espectro electromagnético. Espectroscopía de masas. Espectroscopía infrarroja (IR). Identificación de bandas. Espectroscopía ultravioleta- visible (UV-vis). La ley de Lambert y Beer. Cálculo de concentraciones. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN). Protones equivalentes y no-equivalentes. Desplazamiento químico. Área de picos. Determinación de estructuras por métodos espectroscópicos. Espectroscopía de alcanos y haluros de alquilo.

**Tema 5. ESTEREOQUIMICA.** Estereoisomería. Isomería óptica. Actividad óptica. Carbono quiral. Polarímetro. Enantiómeros. Modificación racémica. Configuración relativa y absoluta. Diastereoisómeros. Estructuras meso. Síntesis estereoespecífica. Estereoquímica en reacciones de sustitución nucleofílica.

**Tema 6. HIDROCARBUROS AROMATICOS.** Benceno. Estructura. Resonancia aromática. Energía de resonancia. Regla de Huckel. Nomenclatura. Sustitución electrofílica aromática. Mecanismo de reacción. Nitración. Sulfonación. Alquilación de Friedel-Craft. Acilación de Friedel-Craft. Efecto de sustituyentes. Sustitución nucleofílica aromática. Efecto de sustituyentes. Colorantes sintéticos. Compuestos aromáticos polinucleares. Heterociclos. Análisis espectroscópico.

**Tema 7. ALCOHOLES, FENOLES, TIOLES.** Alcoholes: Estructura. Nomenclatura. Síntesis. Reacciones. Basicidad y acidez. Formación de ésteres orgánicos e inorgánicos. Oxidación. Tioles. Reacciones. Análisis químico Análisis espectroscópico. .

Fenoles: Estructura. Nomenclatura. Síntesis. Proceso Dow, Propiedades químicas. Acidez. Efecto de sustituyentes. Formación de éteres y ésteres. Sustitución electrofílica aromática. Herbicidas. Dioxinas. Quinonas. Análisis químico. Análisis espectroscópico

**Tema 8. ETERES, EPOXIDOS, GLICOLES, TIOETERES.** Eteres. Estructura y nomenclatura. Síntesis. Reacción de Williamson. Propiedades químicas. Bases de Lewis. Reacciones. Éteres corona. Epóxidos. Resinas epoxi. Glicoles. Análisis espectroscópico.





**Tema 9. ALDEHIDOS Y CETONAS.** Estructura. Nomenclatura. Preparación. Reactividad química. Oxidación y reducción. Reacciones nucleofílicas. Adiciones. Iminas. Oximas. Hidrazonas. Adición de alcoholes. Análisis espectroscópico.

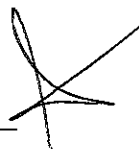
**Tema 10. CARBOHIDRATOS:** Estructura. Monosacáridos. Disacáridos. Maltosa. Sacarosa. Lactosa. Polisacáridos. Almidón. Celulosa. Isomería óptica. Reacciones. Síntesis de Killiani-Fischer. Degradación de Ruff. Hemiacetales. Mutarrotación. Glicósidos. Derivados de la celulosa. Fibras. Dextranos. Análisis espectroscópico.

**Tema 11. ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS. LIPIDOS.** Estructura. Nomenclatura. Dímeros por puente hidrogeno. Preparación. Reacciones. Acidez. Efectos estructurales. Derivados de ácidos. Métodos de síntesis. Halogenuros. Amidas. Anhídridos. Esteres. Halogenación de hidrogenos  $\alpha$ . Descarboxilación. Anhídridos cíclicos. Reacciones. Polímeros de condensación. Análisis espectroscópico. LIPIDOS. Nomenclatura. Clasificación. Glicéridos. Grasas y aceites. Insaturación. Aceites hidrogenados. Saponificación. Enranciamiento. Ácidos grasos esenciales. Fosfolípidos. Colesterol. Análisis espectroscópico.

**Tema 12. AMINAS y AMIDAS. AMINOACIDOS, PEPTIDOS, PROTEINAS.** Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Síntesis. Propiedades químicas. Isomería en el nitrógeno. Basicidad. Efecto de sustituyentes sobre la basicidad. Sales cuaternarias de amonio. Sales de diazonio. Reacciones de sustitución. Uso en síntesis. Bases de Schiff. Sustitución electrofílica aromática en aminas. Amidas. Análisis espectroscópico.

**Tema 13. AMINOACIDOS, PEPTIDOS, PROTEINAS.** Estructura. Nomenclatura. Estructura dipolar. Propiedades ácido-base. Punto isoelectrico. Síntesis química de aminoácidos. Síntesis de Strecker. Detección analítica. Péptidos. Hidrólisis total y parcial. Secuenciación. Proteínas. Hidrólisis. Desnaturalización. Degradación térmica. Análisis espectroscópico.

**Tema T. Transversal (a lo largo de la asignatura). QUIMICA ORGANICA INDUSTRIAL.** Métodos de laboratorio vs industriales. Ejemplos. Secuencia de reacciones por materiales de origen. Métodos especiales y catálisis. Ramas de industria. Petroquímica. Carboquímica. Gasquímica. Comodities. Química Farmacéutica. Manejo de residuos. Química Fina. Química Verde. Biorefinerías.





### FORMAS METODOLÓGICAS:

#### - Clases Teóricas-

Durante ellas se desarrollan los contenidos del programa de la asignatura, en forma de clases tipo expositivas dictadas por el docente responsable. Los estudiantes poseen una guía de estudio que idealmente deberían resolver previa a la clase para ayudar en la mejor comprensión del tema.-

#### Clases Prácticas-

Estas consisten en la elaboración y discusión de guías de problemas, con la asistencia de un docente a cargo, basados en los contenidos teóricos desarrollados previamente. Se espera que el alumno resuelva los problemas en forma previa y se utilice el tiempo para la discusión de dificultades especiales y profundización de conceptos.

#### - Prácticas de laboratorio-

Consisten en la realización de 12 trabajos experimentales a lo largo del curso, que comprenden fundamentalmente el aprendizaje de técnicas básicas del laboratorio de química orgánica (filtración, cristalización, extracción, cromatografía, etc.), síntesis y la realización de prácticos temáticos destinados a reforzar, a través del experimento, el reconocimiento de grupos funcionales y su corroboración espectroscópica

### PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

No posee ninguno aprobado.

### CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES Y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (2022):

Semana	Laboratorio	Problemas	Teoría	Parciales y especiales
1 15-19 / 8	Nomenclatura Lunes 15 feriado	Nomenclatura.	Tema N° 1	
2 22-26 / 8		Tema No 1	Tema N° 2	
3 29/8 a 2/9	Lab N° 1 y 2: A) Punto de fusión B) Cristalización	Tema N° 2	Tema N° 3	
4 5-9 / 9	Lab N° 3: Síntesis orgánica: Preparación de mentenos	Tema N° 3	Tema N° 4	



5 12-16 / 9	Lab. N° 4: <b>Virtual</b> Espectroscopia	Tema N° 4	Tema N° 5	
6 19-23 / 9	Lab N° 5: Sustitución Electrofilica Aromática: Obtención de un colorante azoico	Tema N° 5	Tema N° 6	<b>23/9 Primer Parcial</b>
7 26-30 / 9	Lab N° 6: <b>Virtual</b> Estereoquímica	Tema N° 6	Tema N° 7	
8 3-7 / 10	Lab. N° 7: Destilación por arrastre con vapor de agua. Extracción de eugenol del clavo de olor 7 feriado	Tema N° 7	Tema N° 8	<b>recuperatorio 06/10</b>
9 10-14 / 10	10 feriado	Tema N° 8	Tema N° 9	
10 17-21 / 10	Lab N° 8: Cromatografía.	Tema N° 9	Tema N° 10	<b>21/10 Segundo Parcial</b>
11 24-28 / 10	Lab N° 9: Análisis orgánico funcional y Determinación de una muestra desconocida	Tema N° 10	Tema N° 11	
12 31/10 a 4/11	Lab. N° 10: síntesis de la carboximetilcelulosa y carboximetilalmidon	Tema N° 11	Tema N° 12	<b>recuperatorio 04/11</b>
13 7-11 / 11	Lab. N° 11: Síntesis de Biodiesel 11 feriado	Tema N° 12	Tema No 13	
14 14-18 / 11	Lab N° 12: Aislamiento y caracterización de proteínas	Tema No 13		
15 21-25 / 11	<b>Exámenes</b> 21 feriado			<b>25/11 Tercer Parcial</b>
				<b>03/12 recuperatorio</b>

### **Temas**

**Tema 1. ALCANOS y CICLOALCANOS.**

**Tema 2. HALUROS DE ALQUILO. SUBSTITUCION NUCLEOFILICA.**

**Tema 3. ESPECTROSCOPIA Y ESTRUCTURA. Masa y RMN**

**Tema 4. ALQUENOS, ALQUINOS y DIENOS.**

**Tema 5. HIDROCARBUROS AROMATICOS. Espectroscopia IR y UV-visible**



Tema 6. ALCOHOLES, FENOLES, TIOLES.

Tema 7. ESTEREOQUIMICA.

Tema 8. ETERES, EPOXIDOS, GLICOLES, TIOETERES.

Tema 9. AMINAS

Tema 10. ALDEHIDOS Y CETONAS.

Tema 11. CARBOHIDRATOS

Tema 12. ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS de ACIDOS. LIPIDOS.

Tema 13 AMINOACIDOS, PEPTIDOS, PROTEINAS

Tema Transversal. QUIMICA ORGANICA INDUSTRIAL

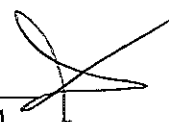
**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:**

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares disponibles en biblioteca central (Código Inventario)
<b>Textos generales de química orgánica</b>				
Química Orgánica - 5a ed.	Morrison, RT - Boyd, R N	Addison-Wesley - Reading	1987	(14) Inventario: 31906 - 42535 - 42536 - 42537 - 42538 - 42539 - 44026 - 44027 - 44028 - 44029 - 44030s - 35179 - 37680 - 37681
QUIMICA ORGANICA	Solomons	Limusa	2012	Copia de catedra
Química orgánica - 5a ed.	Morrison, Robert Thornton	Addison-Wesley - Reading	1990	(1) Inventario:48326
Química orgánica	L.G.Wade, Jr.	Prentice Hall - Mexico	2006	(5) Inventario: 63820- 63822- 63823- 63824- 63819 65220 - 65221 - 65217 - 65218 - 65219
QUIMICA ORGANICA. 7ta Ed.	L.G.Wade, Jr.	Pearson	2017	Copia de catedra





Química orgánica - 1ª ed.	H. Hart, D. Hart, L.Crane	McGraw-Hill - Mexico		(32) Inventario: 41514 - 51670 - 51671 - 51672 - 51673 - 51674 - 51675 - 51676 - 51677 - 51678 - 51679 - 57510 - 57511 - 57502 - 57512 - 57503 - 57513 - 57504 - 57514 - 57505 - 57515 - 57506 - 57516 - 57507 - 57508 - 57509 -
<b>Título</b>	<b>Autor/s</b>	<b>Editorial</b>	<b>Año de Edición</b>	<b>Ejemplares disponibles en biblioteca central (Código Inventario)</b>
QUIMICA ORGANICA 12ª Edición	H. Hart, D. Hart, L.Crane H. Hadad	Mc.Graw-Hill	2016	Copia de catedra
Química Orgánica, 9ª edición	M. McMurry	Cenage	2018	Copia de catedra
QUIMICA ORGANICA FUNDAMENTAL	Fieser, Louis Frederick - Fieser, Mary	Reverte - Barcelona	1980	(6) Inventario:00937 - 04280 - 04281 - 04278 - 04279 - 35117
Química orgánica - 1a ed.	T.W. Graham Solomons	Limusa - Mexico	1992	(1). Inventario: 37624
Organic chemistry - 2nd ed.	Morrison, RT - Boyd, R N	Allyn and Bacon - Boston	1966	(7) Inventario: 05050 - 05048 - 05049 - 35371 - 35716 - 35348 - 35289- 14260 - 14261 - 14259 - 35273
Química orgánica - 3a. ed.	C.R. Noller	Interamericana - Mexico	1968	(7) Inventario: 04300 - 04304 - 04301 - 04302 - 04303 - 04305 - 04306
<b>Textos de espectroscopia</b>				
DETERMINACION DE ESTRUCTURAS ORGANICAS	D. Pasto. C. Johnson	Reverte	1974	





SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS	Silverstein, Bassler & Morrill	John Wiley & Sons	1991 y 1998,	(3) Inventario:35235 - 39537- 53679
---	--------------------------------	-------------------	--------------	-------------------------------------

**HORARIO DE CLASES:**

DIA	HORARIO
Martes	14-17 (1 comisión, L)
Miércoles	8-10 (2 comisiones, TP)
Miércoles	14-17 (1 comisión, L)
Viernes	8-11 (Teóricas)

**HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:**

DIA	HORARIO	LUGAR
Lunes	10-12	Virtual
Lunes	14-16	Virtual
Jueves	14-16	Virtual

**REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD:**

**Regularidad**

Para regularizar la materia se exige el 80% de asistencia a las clases de problemas, la aprobación del 100% de los laboratorios y la aprobación con un mínimo de cinco puntos de los tres exámenes parciales. Los recuperatorios de los exámenes se examinarán en el periodo entre exámenes parciales y el estudiante deberá aprobar la recuperación de cada uno para mantener su condición de alumno regular. Los recuperatorios se aprobarán con un mínimo de cinco puntos.

**En 2020 no se otorgará promoción por ser imposible evaluar esta condición en forma virtual y sin laboratorios.**

**CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:**

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial/ Recuperatorio	Teórico/Práctico	Escrito	72 hs	72 hs
Trabajo Práctico	Práctico	Escrito	48 hs	48 hs



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ingeniería

"LAS MALVINAS  
SON ARGENTINAS"

EXAMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Teórico/Practico	Mixto (Escrito/Oral)

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico