

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICOQUÍMICAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**CARRERA:** ANALISTA QUIMICO

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2000

**ASIGNATURA:** QUIMICA ORGANICA CÓDIGO: 2204

**DOCENTES RESPONSABLES:** PATRICIA GABRIELA MOLINA

**CUERPO DOCENTE:**

Dra. Patricia G. Molina

Dr. Fernando Moyano

**COLABORADORES:** Dra. Gabriela Marzari

**AÑO ACADÉMICO:** 2018

**RÉGIMEN:** PROMOCION

**CORRELATIVIDADES:**

<i>Regular</i>	<i>Aprobada</i>
Química Inorgánica (2006)	Química Inorgánica (2006)

**CARGA HORARIA TOTAL:** 147 horas

**SEMANALES: TEÓRICAS: 3.5 PRÁCTICAS: 3 LABORATORIO: 4**

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**A) CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

El estudio de los fundamentos de la Química Orgánica se realiza con los fundamentos de Química General, Introducción a la Fisicoquímica y Química Inorgánica. Sirve como base para el estudio de asignaturas posteriores como Bromatología y Química Analítica Aplicada, discutiéndose los fundamentos de técnicas espectroscópicas cuyo desarrollo experimental se dará en Análisis Instrumental.

**B) OBJETIVOS PROPUESTOS**

- 1.- Comprender y predecir el comportamiento teórico de los compuestos orgánicos, como así mismo adquirir la destreza manual para la comprobación experimental del mismo.
- 2.- Predecir el comportamiento físico, químico y espectroscópico de un compuesto orgánico en función de su estructura. De la misma manera, si se conocen las propiedades de un determinado compuesto predecir su estructura.

3.- Proponer teórica y experimentalmente una vía de síntesis, separación, purificación e identificación de un compuesto orgánico sencillo.

4.- Establecer los probables mecanismos de reacciones orgánicas a través de evidencias experimentales y de sus conocimientos respecto de la relación estructura-reactividad.

5- Relacionar estructura y propiedades de compuestos orgánicos necesarios para su detección o uso analítico.

6- Poder comprender y manejar la complejidad de métodos de aislamiento y de determinación de estructura de sustancias orgánicas.

### **C) CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

ALCANOS y CICLOALCANOS. Espectroscopia de masa. HALUROS DE ALQUILO. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN) de <sup>1</sup>H. ESTEREOQUIMICA y SUSTITUCION NUCLEOFILICA ALIFATICA. ALQUENOS, ALQUINOS y DIENOS. HIDROCARBUROS AROMATICOS. Espectroscopia UV-Visible ALCOHOLES. FENOLES y TIOLES. Espectroscopía Infrarroja. ALDEHIDOS Y CETONAS. ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS. LIPIDOS. AMINAS. AMINOACIDOS, PEPTIDOS, PROTEINAS. AZUCARES.

### **D) FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

Los contenidos completan la formación en Química Orgánica Básica al nivel de una carrera orientada a la Analítica Química. Sirve como base para el estudio de asignaturas posteriores como Bromatología y Química Analítica Aplicada, discutiéndose los fundamentos de técnicas espectroscópicas cuyo desarrollo experimental se dará en Análisis Instrumental

### **E) ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

#### **CLASES TEÓRICAS-PRACTICAS**

Clases teóricas, de 6,5 horas semanales. Se intenta promover la discusión e intervención activa de los alumnos de los diferentes los aspectos de la teoría sobre la base de problemas concretos y se realizan la resolución de problemas

#### **CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO**

4 horas semanales, obligatorias, donde se hacen los planteos experimentales de lo discutido en las clases teórico-practicas.

### **F) NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

- 1) Punto de fusión y cristalización
- 2) Extracción y cromatografía
- 3) Interacciones moleculares y destilación por arrastre
- 4) Análisis Elemental Cualitativo
- 5) Espectroscopia Ultravioleta-visible IR

- 6) Espectroscopía Infraroja
- 7) Detección de etanol en bebidas alcohólicas.
- 8) Reconocimiento de grupos funcionales: alquenos y alquinos, alcoholes, fenoles y tioles
- 9) Reconocimiento de grupos funcionales: aldehídos y cetonas
- 10) Peso molecular de un ácido por titulación
- 11) Análisis de una muestra desconocida

## **G) HORARIOS DE CLASES**

Clases Teóricas-Prácticas: Martes de 14 a 17.30 hs

Jueves de 8 a 11 hs.

Clases Prácticas de Laboratorio: Viernes de 8 a 12 hs.

Clases de consultas: Jueves de 11 a 12 hs

## **H) MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

### **DURANTE EL CUATRIMESTRE**

La evaluación es individual a través de exámenes parciales escritos con bases semiestructuradas. Por otra parte, para la aprobación de trabajos prácticos, además del trabajo experimental se evalúan conocimientos específicos en cada clase.

### **CONDICIONES DE REGULARIDAD:**

#### **Asistencia:**

Es obligatoria la asistencia a las clases de problemas y trabajos prácticos.

Para regularizar se requiere un mínimo de asistencia del 85% a clases teóricas-prácticas.

Los trabajos prácticos deben ser aprobados en un 100%. En casos de inasistencia justificada se tendrá derecho a recuperar un 25% de los mismos.

#### **Evaluaciones parciales**

Durante el curso del cuatrimestre se tomarán tres parciales que incluyen temas de teoría, problemas y trabajos prácticos desarrollados en el período previo al parcial. Se requiere la aprobación de los tres parciales.

#### *Recuperaciones*

El alumno tendrá un recuperatorio por parcial.

### **EVALUACIÓN FINAL:**

Comienza con la entrega al alumno de un problema de resolución de la estructura de un compuesto con datos espectroscópicos y síntesis de dos compuestos. Para resolver estos problemas se permite el uso de libros y tablas a elección. Luego se realizan una evaluación oral, donde el alumno expone sus resultados y de allí se lo va derivando a los aspectos más generales del Curso. Esta evaluación se considera

necesaria para que el alumno sea capaz de integrar y relacionar todos los temas tratados. De todas maneras en la calificación se toma muy en cuenta el rendimiento en las evaluaciones realizadas durante el Curso.

#### CONDICIONES DE PROMOCIÓN:

El alumno que desee promocionar la asignatura deberá comunicarlo al docente responsable y cumplir los siguientes requisitos:

Estar en condiciones de correlatividad necesarias para rendir el examen final de la asignatura.

Aprobar en primera instancia los tres exámenes parciales.

Obtener un promedio mínimo de 70 puntos de promedio en los 3 exámenes parciales de promoción acumulativos y un coloquio al finalizar el Curso de carácter integrador.

Aprobar el 80% de los trabajos prácticos de laboratorio y recuperar el 20% restante.

### PROGRAMA ANALÍTICO

**Tema 1. ALCANOS y CICLOALCANOS.** Alcanos: Nomenclatura. Propiedades físicas. Fuerzas de dispersión. Propiedades químicas de alcanos: pirólisis, combustión. Halogenación fotoquímica. Velocidad de reacción. Teoría de estado de transición. Isomería. Mecanismo de reacción. Estabilidad de radicales libres. Cicloalcanos: Estructura. Nomenclatura. Isomería geométrica y quiralidad. Conformaciones. Estabilidad y Reactividad química. Petróleo. Cracking. Combustibles.

**Espectroscopia de masa.** Ionización. Métodos. Masa molecular. Efectos isotópicos. Fragmentaciones.

**Tema 2. HALUROS DE ALQUILO.** Estructura. Nomenclatura. Síntesis. Propiedades Físicas. Interacciones Dipolo-Dipolo. Propiedades químicas. Reacciones de sustitución nucleofílica. Compuestos clorados en el ambiente. Análisis espectroscópicos.

**Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN) de  $^1\text{H}$ .** Acción del campo magnético. Protones equivalentes y no-equivalentes. Apantallamiento y desplazamiento químico. Área de picos. Multiplicidad. Efectos de interacción. Desapantallamiento en sistemas  $\pi$ . Determinación de estructuras.

**Tema 3. ESTEREOQUIMICA y SUSTITUCION NUCLEOFILICA ALIFATICA.** Estereoisomería. Isomería óptica. Actividad óptica. Carbono quiral. Polarímetro. Enantiómeros. Modificación racémica. Configuración relativa y absoluta. Diastereoisómeros. Estructuras meso. Sustitución Nucleofílica. Mecanismos  $\text{S}_{\text{N}}1$  y  $\text{S}_{\text{N}}2$ . Reacciones de eliminación. Mecanismos  $\text{E}_1$  y  $\text{E}_2$ . Fuerza del nucleófilo. Efecto de solvente y estéricos. Estereoquímica de la Sustitución Nucleofílica Alifática.

**Tema 4 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. Catalizadores Ziegler-Natta. Alquinos. Nomenclatura.

Preparación de alquinos. Reacciones de adición al triple enlace. Tautomería ceto-enólica. Oxidación. Dienes. Reacciones 1,2 y 1,4. Polimerización aniónica. Compuestos insaturados en alimentos.

**Tema 5. HIDROCARBUROS AROMATICOS.** Benceno. Estructura. Resonancia aromática. Energía de resonancia. Regla de Huckel. Nomenclatura. Sustitución electrofílica aromática. Mecanismo de reacción. Nitración. Sulfonación. Alquilación de Friedel-Crafts. Acilación de Friedel-Craft. Efecto de sustituyentes. Sustitución nucleofílica aromática. Efecto de sustituyentes. Colorantes sintéticos. Compuestos aromáticos polinucleares. Heterociclos. Aromáticos en combustibles. Sustitución Nucleofílica Aromática. Efectos activantes y desactivantes.

**Espectroscopia UV-Visible** El espectro electromagnético. Transiciones atómicas. Espectroscopía ultravioleta- visible (UV-vis). Transiciones electrónicas. Efecto de solvente. La ley de Lambert y Beer. Cálculo de concentraciones. Transiciones prohibidas y permitidas. Efectos cuánticos. Fluorescencia. Mecanismo. Bases Estructurales de la Fluorescencia.

**Tema 6. ALCOHOLES. FENOLES y TIOLES.** Estructura. Nomenclatura. Propiedades Físicas. Puente hidrogeno. Síntesis. Reacciones. Basicidad y acidez. Formación de ésteres orgánicos e inorgánicos. Oxidación. Análisis químico. Análisis espectroscópico. Alcoholes en alimentos. **FENOLES:** Nomenclatura. Síntesis. Propiedades químicas. Acidez. Efecto de sustituyentes. Formación de éteres y ésteres. Sustitución electrofílica aromática. Herbicidas. Dioxinas. Quinonas. Análisis químico. Análisis espectroscópico. **TIOLES:** Estructura. Nomenclatura. Síntesis. Propiedades químicas. Acidez. Reacciones. Análisis químico. Análisis espectroscópico. Tioles en alimentos. **ETERES.** Estructura y nomenclatura. Síntesis. Reacción de Williamsom. Propiedades químicas. Bases de Lewis. Reacciones. Eteres corona. **EPÓXIDOS.** Resinas epoxi. Glicoles. Análisis espectroscópico. Glicoles tóxicos.

**Espectroscopía Infrarroja.** Ley de Hooke. Vibraciones: estiramiento, doblamiento, tijera, etc. Bandas características. Bandas activas e inactivas. Zona de la huella digital. Sobretonos y bandas de combinación. Patrones de sustitución. Efectos inductivos y de resonancia. Efectos intermoleculares.

**Tema 7. ALDEHIDOS Y CETONAS.** Estructura. Nomenclatura. Preparación. Reactividad química. Oxidación y reducción. Reacciones nucleofílicas. Adiciones. Iminas. Oximas. Hidrazonas. Adición de alcoholes. Análisis espectroscópico. Aldehídos y cetonas en alimentos. Reacción de Maillard.

**Tema 8. ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS. LIPIDOS.** Estructura. Nomenclatura. Dímeros por puente hidrogeno. Preparación. Reacciones. Acidez. Efectos estructurales. Derivados de ácidos. Síntesis. Halogenuros. Amidas. Anhídridos. Ésteres. Halogenación de hidrogenos  $\alpha$ . Descarboxilación. Anhídridos cíclicos. Reacciones. Análisis espectroscópico. Rancidez de alimentos. Ácidos carboxílicos naturales. **LIPIDOS.** Nomenclatura. Clasificación. Glicéridos. Grasas y aceites. Insaturación. Aceites hidrogenados. Saponificación. Enranciamiento. Ácidos grasos esenciales. Fosfolípidos. Colesterol. Análisis espectroscópico. Análisis de aceites. Biocombustibles.

**Tema 9. AMINAS. 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 análisis de nitrito. Bases de Schiff. Sustitución electrofílica aromática en aminas. Análisis espectroscópico. Aminas en alimentos en descomposición. 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 10. AZUCARES.** 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. Carbohidratos en alimentos.

## CRONOGRAMA 2018

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
<b>Agosto</b>	20	21	22	23	24
		Alcanos, Cicloalcanos, Haluros de alquilo		Alcanos Cicloalcanos Haluros de alquilo	Nomenclatura
	27	28	29	30	31
		Estereoquimica Sustitucion Nucleofilica Espectroscopia RMN		Estereoquimica Sustitucion Nucleofilica	Laboratorio 0 Laboratorio 1 Punto de fusión y Cristalización
<b>Setiembre</b>	3	4	5	6	7
		Alquenos, Alquinos Dienos Espectroscopia masa		Alquenos Alquinos, Dienos	Laboratorio 2 Extraction y Cromatografia
	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miercoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
	10	11	12	13	14
		CONSULTA		1er Parcial Hasta alquenos, alquinos y dienos	Laboratorio 3 Interacciones moleculares
	17	18	19	20	21
		Aromáticos Practico MNR		Aromáticos	Laboratorio 4 Analisis elemental cualitativo
	24	25	26	27	28
		Espectroscopia UV-visible Espectroscopia infrarroja		Guía de Espectroscopia	Laboratorio 5 Espectroscopia UV-visible Lab 6 Infrarrojo
<b>Octubre</b>	1	2	3	4	5
		Alcoholes, Fenoles, tioles, Eteres y Epoxidos		Resolución de Espectros	Laboratorio 7 Determinación de etanol en

					bebidas alcohólicas
	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
		Aldehídos y Cetonas		Espectros	Laboratorio 8 Reconocimiento de alquenos y alquinos, alcoholes, fenoles y tioles
	15	16	17	18	19
	FERIADO	<b>Consulta 2 parcial</b>		Segundo Parcial hasta Aldehídos y cetonas	Laboratorio 9 Reconocimiento aldehídos y cetonas
	22	23	24	25	26
		Ácidos, Derivados, Lípidos		Ácidos, Derivados, Lípidos	Laboratorio 10 Peso molecular de un acido
	29	30	31		
		Aminas Aminas			
Noviembre				<b>1</b>	<b>2</b>
				Aminoacidos y proteinas	Laboratorio 11 Análisis de una muestra desconocida
<b>Noviembre</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
		Azucares Azucares Consulta 3 parcial		Tercer Parcial	
	12	13	14	15	16
		1er Recuperatorio			
	19	20	21	22	23
	FERIADO	2do Recuperatorio Consulta		3er Recuperatorio	

				Examen de Promoción	
	26	27	28	29	30
			FIN		
			CUATRIMESTRE		

## BIBLIOGRAFÍA

### Título

Título	Autor(es)	Editorial	Año de edición	Ejemplares disponibles
Química orgánica - 5a ed.	Morrison, Robert Thornton - Boyd, Robert Neilson	Addison-Wesley - Reading	1987	14
Química orgánica - 7a ed.	McMurry, John	Cengage Learning - Australia	2008	5
Química orgánica - 5a ed.	McMurry, John	Thomson - Fresno	2001	1
Química orgánica	Heathcock, Clayton H.- Streitwieser, Andrew Jr.	Interamericana - México	1979	1
Química orgánica - 2a ed.	Vollhardt, K. Peter C.- Schore, Neil E.	Omega - Barcelona	1996	2
Química orgánica	Wade, Leroy G.	Prentice Hall - México	2006	8
Organic chemistry - 2nd ed.	Fox, Marye Anne - Whitesell, James K.	Jones and Bartlett - Boston	1997	2
Química orgánica - 1a ed.	Hart, Harold - HART, DAVID J. - CRAINE, LESLIE E.	McGraw-Hill - México	1995	24
Spectrometric identification of organic compounds - 5th ed.	Silverstein, Robert Milton - Bassler, G. Clayton - Morrill, Terence C.	Wiley & Sons - New York	1991	2
Spectrometric identification of organic compounds - 6th ed.	Silverstein, Robert Milton - Webster, Francis X.	J. Wiley - New York	1998	1
Experiments and techniques in organic chemistry	Pasto, Daniel J. - Johnson, Carl R. - Miller, Marvin J.	Prentice Hall - Mexico	1992	4
Métodos espectroscópicos en química orgánica - 2a ed	Hesse, Manfred - Meier, Herbert - Zeeh, Bernd	Editorial Síntesis, Madrid, España	1997	2