



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

Rosario, 14 de marzo de 2023.-

VISTO el Expediente ID N°: 8143609, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Química Orgánica" correspondiente a la carrera Ingeniería Química – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU N° 1875.

Que deben actualizarse los Programas Analíticos de las asignaturas de los niveles en los que se implementará el Plan 2023, durante el ciclo lectivo 2023/2024.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO

DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

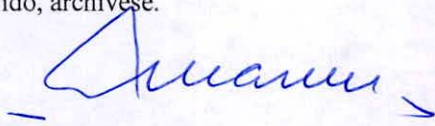
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Química Orgánica" para el Segundo Nivel de la carrera Ingeniería Química - Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Elévese. Publíquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° **046**

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

  
Ing. Rubén Fernando CICCARELLI  
Decano

  
Ing. Antonio Luis MUIÑOS  
Secretario Académico



Carrera: **Ingeniería Química**  
Asignatura: **Química orgánica**  
Programa analítico - Plan 2023 (Ord. N°1875)

**1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera:	II	Modalidad de dictado:	Anual
Plan:	2023	Tipo de asignatura:	De la especialidad
Bloque de conocimiento:	Tecnologías Básicas		
Área de conocimiento:	Química		
Carga horaria presencial semanal:	5 hs. cátedra	Carga horaria total:	120 hs. reloj
Carga horaria no presencial semanal:	0 hs. reloj	% de horas reloj no presenciales:	0 %

**2. Asignaturas correlativas previas**

Para cursar y rendir debe tener cursada/s:

- Química

Para cursar y rendir debe tener aprobada/s:

- No corresponde

**3. Asignaturas correlativas posteriores**

Asignatura/s que la requieran cursada:

- Ciencia de los materiales
- Química analítica
- Microbiología y química biológica
- Química aplicada
- Higiene y seguridad en el trabajo

Asignatura/s que la requieran aprobada:

- Operaciones unitarias II
- Ingeniería de las reacciones químicas
- Procesos biotecnológicos

**4. Presentación, Fundamentación**

La asignatura Química Orgánica brinda los conocimientos básicos para todas las materias que traten sobre los compuestos del carbono, ya sea para el área de la producción de alimentos, industria energética, materiales y biotecnología, entre otras. Además, contribuye con todas las materias que tienen prácticas de laboratorio a posibilitar que el alumno logre el manejo necesario de los procedimientos y materiales presentes en todo laboratorio químico.

La asignatura tiene como propósito que los y las estudiantes puedan determinar qué es una molécula orgánica, considerando estructura, tipos de enlace, mecanismos de reacción, proceso

de formación y descomposición, a fin de establecer su función e importancia en la industria y en la vida.

### 5. Objetivos establecidos en el DC

- Analizar la química del carbono para la predicción de propiedades, tipos de enlaces, mecanismos de reacción y síntesis de las sustancias orgánicas.
- Distinguir las características de los grupos funcionales para el análisis de los compuestos y materiales que forman.
- Reconocer los principios de identificación de grupos funcionales para su aplicación en técnicas analíticas.
- Reconocer el efecto de las sustancias orgánicas en el medio ambiente para su adecuada gestión.

### 6. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

#### Competencias genéricas tecnológicas (CG):

Nivel de aporte

CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería química.

Bajo

#### Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)

Nivel de aporte

CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Bajo

CG.7. Comunicarse con efectividad.

Bajo

CG.9. Actuar con compromiso social considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad profesional en el contexto global y local.

Bajo

#### Competencias Específicas de la carrera

Nivel de aporte

CE.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.

Bajo

### 7. Contenidos mínimos establecidos en el DC

- Estructura y propiedades de compuestos orgánicos. Isomería. Clasificación funcional. Nomenclatura.
- Mecanismos de reacción.
- Grupos funcionales:
  - o Alcanos, alquenos, alquinos, hidrocarburos aromáticos, haluros de alquilo.
  - o Alcoholes. Fenoles. Éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos. Carboxílicos. Ésteres.
  - o Nitroderivados. Ácidos sulfónicos.

- o Aminas y amidas.
- o Sales de diazonio.
- Principios de identificación de compuestos orgánicos.

## 8. Contenidos desarrollados

### Unidad N°1

Título: Generalidades de la Química Orgánica.

Contenidos: Estructura del átomo de carbono. Orbitales atómicos y moleculares. Hibridaciones del átomo de carbono. Diferentes uniones carbono-carbono. Representación de las moléculas orgánicas. Estructura y clasificación funcional de las sustancias orgánicas: Hidrocarburos, grupos funcionales oxigenados y nitrogenados. Principales fuentes y métodos de obtención industrial. Importancia y aplicaciones. Nomenclatura IUPAC.

Carga horaria por Unidad: 18 horas reloj

### Unidad N°2

Título: Isomería estructural y estereoisomería.

Contenidos: Isómeros constitucionales: Isomería de cadena, posición y función. Isómeros configuracionales. Análisis conformacional en alcanos lineales y cíclicos. Proyecciones. Isomería geométrica. Isomería Óptica. Enantiómeros y diastereoisómeros. Nomenclatura configuracional. Sustancias con más de un átomo de carbono asimétrico. Formas meso. Resolución de mezclas racémicas.

Carga horaria por Unidad: 6 horas reloj

### Unidad N°3

Título: Estructura electrónica y mecanismos de reacción.

Contenidos: Efectos inductivo, mesomérico e hiperconjugación. Estructuras de resonancia. Momentos dipolares y cargas formales. Fuerzas intra e intermoleculares. Relación entre estructura y propiedades físicas. Mecanismos de las reacciones. Intermedios de las reacciones orgánicas. Reactivos Nucleofílicos y electrofílicos. Características de los carbocationes; carbaniones y Radicales libres Diagramas energéticos. Tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación y transposición. Oxidación y reducción de compuesto orgánicos.

Carga horaria por Unidad: 9 horas reloj

### Unidad N°4

Título: Propiedades químicas de los hidrocarburos alifáticos.

Contenidos: Oxidación de los hidrocarburos. Reacciones de sustitución de los alcanos. Mecanismos de las reacciones por radicales libres. Halogenación. Craqueo. Isomerización. Alquilación (formación de isooctano). Reacciones de adición a los alquenos y alquinos. Adición según Markownikov. Adición antiMarkownikov: efecto peróxido. Polimerización de olefinas. Haluros de alquilo. Mecanismo de la sustitución nucleofílica y de la eliminación. Mecanismo SN1 y SN2. Influencia de la temperatura, la concentración del reactivo y la nucleofilidad del mismo. Estructura del sustrato y del solvente. Mecanismo E1 y E2. Influencia de la temperatura. Factores que afectan la eliminación. Competencia entre la sustitución nucleofílica y la eliminación.

Carga horaria por Unidad: 7 horas reloj

#### **Unidad N°5**

Título: Propiedades químicas los hidrocarburos aromáticos.

Contenidos: Estructura del benceno. Carácter aromático. Propiedades y reacciones. Sustitución electrofílica aromática. Orientación. Síntesis. Estructura y energía de resonancia del benceno. Hidrocarburos bencénicos policíclicos. Hidrocarburos bencénicos fusionados: naftaleno. Otros polienos cíclicos: regla de Hückel.  $(4n+2)$ . Síntesis de derivados del benceno: SE aromática. Halogenación. Nitración y Sulfonación. Alquilación de FRIEDEL-CRAFTS. Acilación. Orientación en los hidrocarburos aromáticos. Bencenos mono y disustituídos.

Carga horaria por Unidad: 10 horas reloj

#### **Unidad N°6**

Título: Grupos oxigenados con hibridación  $sp^3$ . Alcoholes y éteres.

Contenidos: Alcoholes Saturados. Métodos generales de obtención de alcoholes. Reacciones de los alcoholes: deshidratación intramolecular, oxidación, comportamiento como ácidos (alcoholatos), reacciones que implican la salida del grupo OH y los intermediarios de reacción. Alcoholes no saturados: Alcohol Alílico. Alcoholes saturados polivalentes. Glicol. Glicerol. Alcoholes aromáticos. Éteres. Éteres Cíclicos. Éteres Aromáticos. Éteres corona. Éteres a partir de los alcoholes.

Carga horaria por Unidad: 8 horas reloj

#### **Unidad N°7**

Título: Grupos oxigenados con hibridación sp<sup>2</sup>. Aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados. Azúcares simples.

Contenidos: Aldehídos y cetonas. Reacciones comunes y diferenciales. Síntesis. Quinonas. Propiedades y reacciones. Síntesis. Estructura del grupo carbonilo. Preparación de aldehídos y cetonas. Formaldehídos y propanona. Reactividad del grupo carbonilo: mecanismo de adición. Adición de agua: hidratos. Adición de alcoholes: hemiacetales y acetales. Adición nucleofílica de amoníaco: iminas. Adición de cianuro: cianhidrinas. Ensayos químicos oxidativos de aldehídos: ensayo de Fehling y Tollens. Condensación aldólica: cruzada e intramolecular. Hidratos de carbono. Definición. Clasificación. Monosacáridos. Estructura, configuración. Aldohexosas. Glucosa, Estructuras cíclicas. Mutarrotación. Cetohehexosas. Fructosa. Disacáridos. Maltosa, Celobiosa, Lactosa, Sacarosa. Inversión de la sacarosa. Ácidos carboxílicos. Estructura del carboxilo y del anión carboxilato. Constante de disociación ácida. Estabilización del anión. Ácidos alfa sustituidos, efecto inductivo. Métodos generales de preparación para alifáticos y aromáticos. Ácidos fenólicos. Reacciones: formación de sales, esterificación, obtención de halogenuros de acilo, amidas, anhídridos. Sustitución nucleofílica sobre el carbono ácido. Halogenuros de ácido, preparación, reacciones. Reacción de Friedel-Crafts. Anhídridos, preparación, propiedades. Esteres. Preparación. Mecanismos. Reacciones. Reducción. Condensaciones. Ésteres naturales: Aceites, Grasas y Ceras. Clasificación. Hidrogenación de aceites. Aceites secantes. Jabones. Poder detergente. Diferentes tipos.

Carga horaria por Unidad: 30 horas reloj

#### **Unidad N°8**

Título: Grupos funcionales que contienen azufre. Ácidos sulfónicos y derivados.

Contenidos: Estructura. Propiedades. Ácidos sulfónicos alifáticos. Preparación. Sulfonación aromática: Mecanismo. Sulfonación del naftaleno. Carácter orientador del grupo. Reacciones. Sulfonación de la anilina. Ácido sulfanílico y sulfanilamida.

Carga horaria por Unidad: 8 horas reloj

#### **Unidad N°9**

Título: Grupos funcionales que contienen Nitrógeno. Nitroderivados, Aminas y Aminoácidos.

Contenidos: Estructura del grupo nitro. Obtención de nitroderivados alifáticos. Nitrometano. Nitroderivados aromáticos. Mecanismos de la nitración. El grupo nitro como orientador. Nitrobenzenu. Nitrotolueno. TNT. Nitración del naftaleno. Aminas. Métodos generales de preparación. Preparación de aminas secundarias y terciarias. Preparación de aminas aromáticas. Reacciones. Reacción con el ácido nitroso. Reacciones de sustitución en el núcleo de aminas aromáticas. El grupo amino como orientador. Anilina. Sales de diazonio. Color. Su relación con la estructura química. Transiciones electrónicas. Colorantes. Grupos cromóforos y

auxocromos. Síntesis de colorantes azoicos. Mecanismo de la diazotación. Sustitución del grupo diazo. Copulación con aminas y fenoles. Aminoácidos y Proteínas. Aminoácidos. Configuración. Aminoácidos más importantes. Los aminoácidos como ácidos y como bases. Punto isoelectrico. Uniones peptídicas. Péptidos y polipéptidos. Proteínas, clasificación.

Carga horaria por Unidad: 18 horas reloj

#### Unidad N°10

Título: Nociones de identificación de compuestos orgánicos y sus efectos medioambientales.

Contenidos: Nociones de análisis elemental cualitativo. Técnicas de aislamiento y purificación. Espectrofotometría, cromatografía y espectroscopia. Contaminación: definición, clasificación. Contaminantes de origen orgánico: clasificación. Contaminantes Orgánicos Persistentes. Compuestos orgánicos volátiles. Fuentes industriales de contaminantes orgánicos.

Carga horaria por Unidad: 6 horas reloj

#### Bibliografía Obligatoria:

- Allinger, N. (1976) Química Orgánica Ed. Reverte  
Allinger, N. (1986) Química Orgánica. Vol. I Ed. Reverte  
Allinger, N. (1986) Química Orgánica. Vol. II Ed. Reverte  
Allinger, N; Johnson, C.; Lebel, N. (1979) Respuestas a los problemas de Química Orgánica Ed. Reverte  
Brewster, R. (1968). Química Orgánica. Ed. Médico Quirúrgica  
McMurry, J. Química Orgánica (2008) Ed. Cengage  
Morrison, R.; Boyd, R. (1998) Química Orgánica Ed. Pearson  
Sykes, P. (1973). Mecanismos de reacción en Química Orgánica. Ed. Martinez Roca  
Wade, L. (2012) Química Orgánica Ed. Pearson

#### Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

-

#### 9. Metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en él y la estudiante orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades

de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura.  
Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

