



## POSADAS,

07 ABR 2017

**VISTO:** el expediente CUDAP: FCEQYN\_EXP-S01:0001237/2016 cuya carátula dice: "Causante: Mgter Griselda P. Scipioni. Título: El Departamento de Química eleva Programa de la Asignatura Química Macromolecular y Bioorgánica de la carrera de Ingeniería Química"; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE** el Consejo Departamental del Departamento de Química eleva el Programa de la asignatura Química Macromolecular y Bioorgánica. (Fojas 1 a 10)

**QUE** la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento. (Fojas 11)

**QUE** la Comisión de Asuntos Académicos mediante el Despacho N° 30/17 expresa: "Se sugiere aprobar el programa de la asignatura Química Macromolecular y Bioorgánica, de la carrera Ingeniería Química". (Fojas 20)

**QUE** puesto a consideración en el Iº Cuarto Intermedio de la Iª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo, realizada el 28 de marzo de 2017, se aprueba.

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

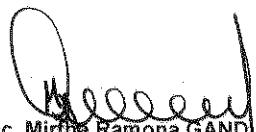
**ARTÍCULO 1º: APROBAR** para el período 2016/2019 el Programa de la asignatura **QUÍMICA MACROMOLECULAR Y BIOORGÁNICA**, correspondiente a la carrera Ingeniería Química , el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

**RESOLUCION CD N°**

075-17

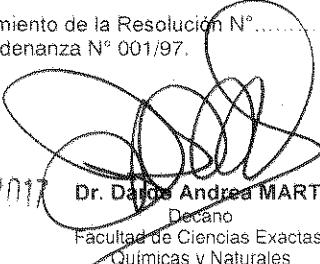
*smc/MLE*

  
Lic. Mirna Ramona GANDUGLIA  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
Dr. José Luis HERRERA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° ..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

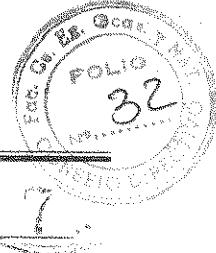
07 ABR 2017

  
Dr. Daniel Andrea MARTÍ  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



2017 "Año de las Energías Renovables"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales  
 Consejo Directivo  
 Félix de Azara N° 1552 - Posadas (Misiones)



ANEXO RESOLUCIÓN CD N° 075-17.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

Periodo  
 2016 - 2019

PROGRAMA DE: Química Macromolecular y Bioorgánica

CARRERA: Ingeniería Química

AÑO EN QUE SE DICTA 3<sup>º</sup>

PLAN DE ESTUDIO 2003

CARGA HORARIA 100 HS

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA 60

PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA 40

DEPARTAMENTO: Química

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: Dra. Beatriz Argüello

CARGO Y DEDICACIÓN: Profesor Titular – Dedicación Exclusiva (Afect. S)

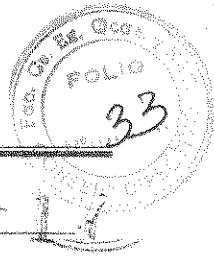
EQUIPO DE CÁTEDRA		CARGO Y DEDICACIÓN	
1) Beatriz del Valle Argüello		Profesor Titular – Exclusiva (Afect. S)	
2) Héctor Rubén Franco		Prof. Adjunto Semiexclusiva (afect. simple)	
3) María Andrea Escalada		Auxiliar de Primera Exclusiva (afect semiexcl)	

Régimen de dictado		Régimen de evaluación		
Anual		Cuatrimestre 1º <input checked="" type="checkbox"/>		Promocional
Cuatrimestral <input checked="" type="checkbox"/>		Cuatrimestre 2º	<input checked="" type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
Química Macromolecular y Bioorgánica	Ingeniería en Alimentos	2008



## ANEXO RESOLUCIÓN CD N°

075-17

Clases Teórico-prácticas	Clases Prácticas de Laboratorio
Semana 1: Tema 1	Semana 3 y 4: Polímeros
Semana 2: Tema 1	Semana 5 y 6: Carbohidratos
Semana 3: Tema 1	Semana 7 y 8: Lipidos
Semana 4: Tema 2	Semana 9 y 10: Proteínas
Semana 5: Tema 2	Semana 11 y 12: Enzimas
Semana 6: Tema 3	Semana 13 y 14: Recuperatorios
Semana 7: Tema 3	Semana 15: firma de libretas
Semana 8: 1er Parcial Promoc.	
Semana 9: Tema 4	
Semana 10: Tema 4	
Semana 11 Tema 5	
Semana 12: Tema 5	
Semana 13: Tema 6	
Semana 14: 2do Parcial Promoción	
Semana 15: Recuperatorios	

**CRONOGRAMA:**  
 (Distribución de modalidad de Dictado )

FUNDAMENTACION	<p>Para el estudiante de Ingeniería Química es importante el conocimiento de las macromoléculas orgánicas, sintéticas y naturales, ya que algunas asignaturas de cursado posterior lo requieren. Las enzimas, por ejemplo, son importantes medios en los procesos biotecnológicos, con los que se pueden transformar diversas biomoléculas. Los carbohidratos, las proteínas, los lípidos, etc, forman parte de los organismos vivos, tanto animales como vegetales que son fuentes de los alimentos. Los cursos de la orientación en Celulosa y Papel o el de Biotecnología, necesitan de un conocimiento básico de estas estructuras y su comportamiento químico, para separarlas, preservarlas o transformarlas provechosamente.</p> <p>A pesar de la gran variedad de fibras, elastómeros y plásticos entre las macromoléculas naturales y sintéticas, todas tienen una estructura similar y se rigen por las mismas teorías, y sus diferencias vienen determinadas principalmente por las fuerzas inter e intramoleculares y por los grupos funcionales presentes.</p>
----------------	---



ANEXO RESOLUCIÓN CD N° 075-11

OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las estructuras y propiedades físicas y químicas de las principales macromoléculas naturales y sintéticas.</li> <li>2. Conocer las unidades monoméricas que conforman las macromoléculas y los procesos a través de los cuales se polimerizan.</li> <li>3. Conocer las funciones principales de ciertas macromoléculas naturales en los organismos vivos.</li> <li>4. Conocer las principales rutas metabólicas (biosíntesis y biodegradación) de macromoléculas naturales.</li> <li>5. Aplicar sus propiedades físicas y químicas como métodos analíticos para su reconocimiento o purificación.</li> <li>6. Aplicar sus propiedades físicas y químicas para su preservación o su transformación industrial de manera provechosa</li> </ol>
-----------	--

CONTENIDOS MÍNIMOS	<p><i>Macromoléculas sintéticas y naturales.</i> Polimerización: tipos de reacciones. Principales monómeros. Estereoquímica. Catalizadores de Ziegler-Natta. Propiedades físicas. <i>Hidratos de Carbono.</i> Monosacáridos. Nomenclatura. Estereoisomería. Disacáridos. Polisacáridos. Azúcares de importancia biológica. <i>Lípidos.</i> Acioglíceroles. Ácidos grasos. Sistemas de nomenclatura. Estereoisomería. Composición. Reacciones. Ceras. Terpenos. Esteroides. Prostaglandinas. <i>Aminoácidos y proteínas:</i> estructura, estereoisomería. Aminoácidos esenciales. Propiedades ácido-base. Polipéptidos y proteínas: Estructura primaria. Estructura secundaria. Estructura terciaria: proteínas fibrosas y globulares. Estructura cuaternaria. <i>Enzimas:</i> estructura, funciones. <i>Ácidos nucleicos.</i> Estructura: nucleótidos y nucleósidos. Componentes. Estructura primaria. Estructura secundaria: doble hélice. Replicación (duplicación). ATP y ADP. <i>Vitaminas y minerales.</i> Estructuras y propiedades. Función biológica. Propiedades funcionales. Causas generales de pérdida. Enriquecimiento. Restauración y fortificación en la industria alimentaria.</p>
--------------------	--



## ANEXO RESOLUCIÓN CD N°

075-11

## CONTENIDOS POR UNIDAD

**Polímeros**

Introducción. Polímeros sintéticos y naturales. Nomenclatura. Principales monómeros. Tipos de reacciones de polymerización: en cadena, por radicales libres, aniónica y catiónica; en etapas. Copolímeros. Estereoquímica; catalizadores de Ziegler-Natta. Interacciones moleculares; relación estructura-propiedades. Cristalinidad, reología, solubilidad. Propiedades físicas: termoplásticos, termoestables, elastómeros, orientados, plastificantes y biodegradables. Análisis de grupos terminales. Peso molecular. Purificación. Principales polímeros: usos, mercado.

**Hidratos de Carbono**

Introducción. Monosacáridos: Clasificación. Nomenclatura. Estereoisomería: designaciones D y L. Fórmulas estructurales: Fisher y Haworth. Anómeros y epímeros. Mutarrotación. Reacciones de los monosacáridos: Isomerizaciones. Formación de éteres. Formación de acetales y cetales cíclicos. Esterificación. Reducciones-oxidaciones. Tamaño del anillo. Formación de osazonas. Disacáridos: Sacarosa. Maltosa. Lactosa. Celobiosa. Oligosacáridos. Polisacáridos: Almidón. Glucógeno. Celulosa. Derivados de la celulosa. Azúcares de importancia biológica y en tecnología de alimentos. Aminoazúcares. Pectinas y gomas. Biosíntesis y biodegradación.

**Lipidos.**

Introducción. Clasificación. Acilgliceroles. Ácidos grasos. Sistemas de nomenclatura. Estereoisomería. Composición de grasas y aceites. Relación entre estructura y propiedades físicas. Reacciones de los acilgliceroles. Hidrólisis en medios ácido y alcalino. Reacción de la cadena alquílica en los ácidos grasos insaturados. Halogenación. Oxidaciones y reducciones. Otras reacciones de interés biológico, biosíntesis y degradación.

Fosfoacilgliceroles. Esfingolípidos. Glucoesfingolípidos. Lípidos. Ceras.

Lípidos simples: estructuras. Terpenos. Esteroides. Prostaglandinas.

**Aminoácidos y Proteínas**

Aminoácidos: estructura, estereoisomería. Aminoácidos esenciales. Propiedades ácido-base. Punto isoeléctrico. Análisis de aminoácidos.

Polipéptidos y proteínas: Estructura primaria: estudio de la secuencia de aminoácidos por residuos terminales. Hidrólisis parcial.

Síntesis de péptidos y proteínas. Estructura secundaria. Estructura terciaria: proteínas fibrosas y globulares. Estructura cuaternaria. Biosíntesis y biodegradación. Importancia en Química de los Alimentos.

Enzimas: estructura, funciones.

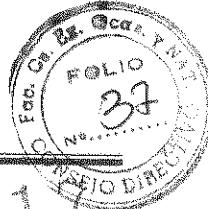


ANEXO RESOLUCIÓN CD N° 075-17

CONTENIDOS POR UNIDAD	<p><b>Ácidos Nucleicos.</b></p> <p>Introducción. Estructura: nucleótidos y nucleósidos. Componentes de los ácidos ARN y ADN. Bases púricas y pirimídicas. Estructura primaria: secuenciación de los ácidos nucleicos. Biosíntesis.</p> <p>Estructura secundaria: doble hélice. Replicación (duplicación). Código genético y biosíntesis de proteínas. ATP y ADP: su importancia.</p> <p><b>Vitaminas y Minerales.</b></p> <p>Introducción. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Estructuras y propiedades físicas. Función biológica. Principales fuentes. Causas generales de pérdida de vitaminas y minerales. Enriquecimiento. Restauración y fortificación en la industria alimentaria.</p> <p>Aspectos nutricionales. Biodisponibilidad. Composición mineral de los alimentos. Propiedades funcionales de los minerales en los alimentos.</p>
-----------------------	---

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	<p><b>Clases teórico prácticas</b> con desarrollo de principios teóricos puntuales y ejercitación por la resolución de problemas. Uso del Aula Virtual y de las herramientas de Internet. Manejo de modelos moleculares para mejorar el concepto de elemento y molécula, para interpretar la estereoquímica y las interacciones moleculares.</p> <p><b>Clases Prácticas de Laboratorio:</b> en las que se observan en forma experimental los principios teóricos previamente dados sobre interacciones físicas y reactividad molecular.</p> <p><b>Clases de Consulta Individuales</b> se dispone de horarios para que los alumnos consulten sus dificultades particulares</p>
----------------------------	---

SISTEMA DE EVALUACION	<p><b>Para Trabajos Prácticos de Laboratorio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) preguntas al azar antes de iniciar las experiencias,</li> <li>2) observación del desempeño personal dentro del laboratorio,</li> <li>3) presentación de un informe de lo realizado en la experiencia</li> <li>4) aprobación de un cuestionario al finalizar el práctico.</li> </ol> <p>Aprobadas <u>todas</u> las evaluaciones de todos los TP, con un mínimo de 70% se obtendrá la <i>Regularidad en la Asignatura</i> ( ver Reglamento de Cátedra para condición de regular</p> <p><b>Para la Asignatura:</b></p> <p>Aprobación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Por pruebas parciales: resolución de problemas y temas conceptuales en dos pruebas parciales con posibilidad de recuperar una de ellas, durante el cursado.</li> <li>2) Por Examen Final: resolución de problemas y temas conceptuales del programa, mientras dure su regularidad.</li> </ol>
-----------------------	---



## ANEXO RESOLUCIÓN CD N°

075-11

## REGIMEN DE REGULARIDAD

Para obtener la **regularidad** en la asignatura **Química Macromolecular y Bioorgánica**, el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

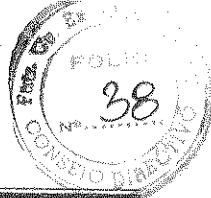
- ✓ Estar en condiciones **para cursar** (según plan de estudios).
- ✓ Asistir al 80% de las clases teórico-prácticas y al 80% de los trabajos prácticos de laboratorio.
- ✓ Elaborar un informe escrito de cada trabajo práctico siguiendo los lineamientos generales que oportunamente darán los docentes.
- ✓ Aprobar con un mínimo de 70% todas las evaluaciones parciales de todos los Trabajos de Laboratorio. La nota de aprobación se obtendrá del promedio de:
  - a) evaluación oral al azar (muestreo) previo al trabajo práctico;
  - b) el concepto que genere la actuación personal en el trabajo práctico;
  - c) prueba al final del trabajo práctico (oral o escrita). Sólo se podrá recuperar **una** de ellas.

El alumno que no hubiere aprobado con 70% o más todas las evaluaciones de TP perderá su condición de **Regular** y deberá ser evaluado en el examen final como **alumno libre**.

La recuperación de las inasistencias se permitirá sólo a aquellos alumnos que contaren con un 70% de asistencia como mínimo y que hubieren presentado justificativo de inasistencia, y consistirá en:

- a. para los trabajos de **laboratorio**, una prueba de suficiencia sobre uno de los prácticos no asistidos;
- b. para las clases **teórico-prácticas**, la presentación de todos los ejercicios y problemas correspondientes a cada una de las clases no asistidas, resueltos.

La **Renuncia** a la Regularidad por parte del alumno **no será contemplada** por la Cátedra



## ANEXO RESOLUCIÓN CD N°

075-17

## REGIMEN DE PROMOCION DE LA ASIGNATURA

## A - Por Pruebas Parciales:

El alumno podrá **optar** por la promoción por pruebas parciales para lo cual deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar en condiciones **para rendir** (según plan de estudios)
- aprobar** 2 (dos) pruebas parciales escritas que se tomarán durante el cuatrimestre con el 70% del puntaje. Se podrá recuperar **una** prueba parcial al finalizar el cursado, siempre que haya superado el 50% de los puntos del segundo parcial.

Las pruebas parciales (ejercicios y problemas y temas conceptuales) serán de carácter acumulativo. La calificación final será el promedio de las pruebas parciales promocionadas.

## B - Por Examen Final:

Deberán acogerse a este sistema todos aquellos alumnos que no obtuvieren la promoción por parciales.

Los exámenes finales consistirán en pruebas escritas sobre teórico-prácticos (ejercicios y problemas y temas conceptuales) y versarán sobre los distintos contenidos del programa vigente, y elegidos al azar. Se aprueban con 70% del puntaje

Para los alumnos **libres**, el régimen de exámenes finales será el siguiente:

Cuarenta y ocho (48) horas antes de la fecha establecida para el examen final, el alumno deberá concurrir a la Cátedra a fin de establecer un horario para responder a un cuestionario por escrito sobre temas de trabajos prácticos de laboratorio; si éste es superado, deberá realizar un trabajo experimental que será elegido por sorteo. Aprobado éste, podrá rendir el examen teórico final en la fecha establecida para ello.

## BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA

- P. Yurkanis Bruice. 2008. **Química Orgánica**. Quinta edición Ed. Pearson Prentice Hall, USA.
- L. G. Wade,Jr. 2004. **Química Orgánica**. Quinta edición. Ed. Pearson Prentice Hall, Madrid.
- J. McMurry. 2007. **Química Orgánica**. Séptima edición. International Thomson Editores. México
- R. B. Seymour y C. E. Carraher, Jr. 2002. **Introducción a la Química de los Polímeros**. Tercera edición. Ed. Reverté, segunda reimpresión.
- A. Blanco. 2006. **Química Biológica**. Editorial Librería El Ateneo
- L. Lehninger. 1991 **Bioquímica**. Segunda Edición. Ediciones Omega, S.A.,
- Trabajos Prácticos publicados y técnicas de laboratorio que se encuentran en Aula Virtual
- L. Galagovsky. 2002. **Química Orgánica. (Fundamentos Teóricos-Prácticos para el Laboratorio)**, Ed. Eudeba, Buenos Aires



## ANEXO RESOLUCIÓN CD N° 075 17.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- T. W. Graham Solomons. 1992. **Organic Chemistry**. Quinta edición. John Wiley  
O la última versión traducida.
- R. T. Morrison, R.N. Boyd. 1990. **Química Orgánica**. Quinta Edición. Ed. Addison Wessley. Iberoamericana.
- Hart, Craine, Hart. 1995. **Química Orgánica**. Novena Edición. Mc Graw Hill.
- Stryer. 1990. **Bioquímica**. Tercera Edición. Editorial Reverté, S.A.
- O. R. Fennema. 2010. **Química de los Alimentos**. Editorial Acribia.
- H. D. Belitz y W. Grosch 1997. **Química de los Alimentos**. Segunda edición Ed. Acribia, Zaragoza - España.
- C Alais, G. Linden. 1991. **Food Biochemistry**. Ellis Horwood,
- S.Badui Dergal. 2006. **Química de los Alimentos**. Cuarta edición. Pearson Education.
- Fernández Cirelli, M. E. Deluca y C. Du Mortier. 2008. **Aprendiendo Química Orgánica**. 2da ed. Eudeba
- **Guía de Nomenclatura de los compuestos Orgánicos y Grupos Funcionales**. 2000. Segunda edición. Cátedra de Química Orgánica, Fac. C.E.Q. y Nat. UNAM.
- CRC, 1996. **Handbook of Chemistry and Physics**. David R. Lide, editor en jefe.

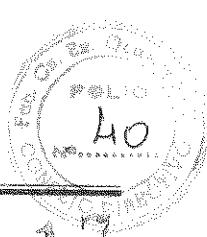
Para los seis temas del programa se seguirá el siguiente orden en la bibliografía:

Los textos de **Química Orgánica** son imprescindibles para estudiar el comportamiento físico y químico y para el conocimiento estructural de cada una de las macromoléculas.

El texto de **Introducción a la Química de los Polímeros** es para completar los conceptos de propiedades, reología, análisis de grupos terminales, usos y mercado.

Los textos de **Química Biológica** o **Bioquímica** se utilizan para conocer las funciones biológicas de las macromoléculas.

Los textos de **Química y de Bioquímica de los Alimentos** enfocan la participación e importancia de esas estructuras en la composición de los alimentos.



## ANEXO RESOLUCIÓN CD N°

075-17

----- VISTO, el **programa** presentado por el/la Profesor/a **Dra Beatriz del V. ARGÜELLO**  
 de la Asignatura: ... **Química Macromolecular y Bioorgánica**  
 correspondiente a la Carrera: **Ingeniería Química**  
 y habiendo evaluado los siguientes ítems:

Item considerado	observaciones
Plan de estudio, año que se dicta, porcentaje de práctica y teoría	✓ sin observaciones
Equipo de cátedra	✓ sin observaciones
Fundamentación	✓ sin observaciones
Objetivos	✓ sin observaciones
Contenidos mínimos y por unidad	✓ sin observaciones
Estrategias de aprendizaje	✓ sin observaciones
Sistema de evaluación	✓ sin observaciones
Reglamento de cátedra	✓ sin observaciones
Bibliografía	✓ sin observaciones

MINISTERIO DE LA EDUCACIÓN  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales ESTADO  
 Consejo Departamental APRUEBA el presente Programa, que consta de ... Fojas, a los  
 06... días del mes de ... Mayo ... de 2016

Por el CONSEJO DEPARTAMENTAL

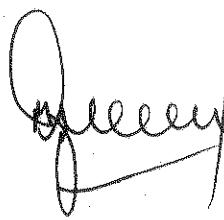
DR. JOSE LUIS HERRERA  
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales  
 U N M

*Herrera*  
 Firma y Aclaración  
 Cons. Departamental

*M. del Río D.*  
 Firma y Aclaración  
 Cons. Departamental

*E. S. G.*  
 Firma y Aclaración  
 Cons. Departamental

----- CERTIFICO, la **aprobación** del presente Programa, otorgado por el Consejo Departamental  
 que corresponde al Período 2016 - 2019, de la Asignatura **Química Macromolecular y Bioorgánica**  
 de la Carrera: **Ingeniería Química**



Secretaría Académica