



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Área: Qca Orgánica

(Programa del año 2022)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ORGANICA	ING. EN ALIMENTOS	38/11	2022	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BONILLA, JOSE OSCAR	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CIFUENTE, DIEGO ALBERTO	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
STEGE, WALTER PEDRO	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
7 Hs	Hs	Hs	1 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2022	18/11/2022	15	120

### IV - Fundamentación

El carbono tiene propiedades especiales que lo distinguen dentro del sistema periódico y es el elemento fundamental de los compuestos orgánicos. Posee la capacidad de formar enlaces fuertes con otros carbonos y con la mayoría de los elementos químicos, generando una amplísima gama de productos químicos. Algunos de ellos son la base de la vida en la Tierra. La Química Orgánica es una de las ramas de la química de más vasto campo de aplicación. Los productos orgánicos están presentes en todos los aspectos de nuestra vida y los alimentos no son una excepción. El conocimiento a nivel molecular de sus estructuras y propiedades es indispensable para el estudio de las materias primas, los procesos y los productos de la industria alimenticia.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo general de este curso en el segundo año de la carrera "Ingeniería en Alimentos" es que los/as estudiantes incorporen conocimientos básicos sobre la estructura, reactividad y propiedades de los principales tipos de compuestos orgánicos. Asimismo, que comprendan las características de los grupos funcionales y puedan aplicarlas al entendimiento de las propiedades de compuestos orgánicos y biomoléculas. De esta manera, podrán entender su relevancia en el análisis de insumos, procesos y productos de la industria alimenticia.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1- Conocer los conceptos básicos de química orgánica, como nomenclatura de los compuestos orgánicos, estructuras de Lewis y orbitales de los grupos funcionales, efectos electrónicos, teoría de la resonancia y tipos de reacciones.
- 2- Entender los distintos tipos de isomería que presentan las moléculas orgánicas: constitución, configuración y conformación.

- 3- Comprender la relación entre la estructura del grupo funcional y su reactividad característica.
- 4- Aplicar los conceptos básicos de química orgánica al entendimiento de las estructuras y funciones de las biomoléculas, a los procesos de producción y conservación de alimentos, y a la estructura y rol de compuestos usados como aditivos alimentarios.

## VI - Contenidos

### PARTE 1: FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA: Estructura electrónica de las moléculas orgánicas. Hibridación. Efectos electrónicos: efecto inductivo y efecto hiperconjugativo. Resonancia. Clasificación y nomenclatura de los compuestos orgánicos. Las reacciones orgánicas. Principales tipos de reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción. Procesos homolíticos y heterolíticos. Principales intermedios de reacción. Reacciones electrófilas y nucleófilas. Perfil energético de las reacciones. Estructura y estabilidad relativa de los radicales libres, carbocationes y carbaniones. Conceptos generales de isomería.

TEMA 2. HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS Y DERIVADOS: Alcanos y cicloalcanos. Fuerzas intermoleculares. Propiedades físicas y químicas, análisis conformacional, estabilidad. Derivados halogenados. Alquenos y alquinos: estructura, isomería geométrica. Reactividad: reacciones de adición en dobles y triples enlaces. Acidez de alquinos.

TEMA 3. ESTEREOISOMERÍA: Quiralidad y enantiómeros, estereocentros, actividad óptica. Configuraciones absolutas. Racematos, diastereoisómeros y formas meso. Reacciones en las que intervienen moléculas quirales. Importancia biológica y en la industria alimenticia.

TEMA 4. ARENOS Y AROMATICIDAD: Benceno. Concepto de aromaticidad y características de los compuestos aromáticos. Reacciones de sustitución aromática electrofílica. Compuestos aromáticos heterocíclicos: estructura, propiedades y reacciones. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Ejemplos de importancia en la industria alimenticia.

TEMA 5. ALCOHOLES, FENOLES, ÉTERES, TIOLES, TIOÉTERES Y AMINAS: Estructuras y propiedades físicas. Alcoholes y fenoles. Clasificación y acidez. Oxidación de alcoholes. Éteres y epóxidos. Compuestos orgánicos de azufre: tioles, tioéteres y sulfóxidos. Clasificación de aminas. Propiedades físicas. Reactividad general y propiedades ácido-base de las aminas. Sales e hidróxidos de amonio cuaternario. Sales de diazonio. Ejemplos de interés en la industria de alimentos.

TEMA 6. COMPUESTOS CARBONÍLICOS Y CARBOXÍLICOS: Grupo carbonilo. Aldehídos y cetonas. Estructura, propiedades físicas, reacciones de adición a grupo carbonilo. Compuestos carbonílicos enolizables: Acidez, tautomería cetoenólica y reacciones de condensación aldólica. Reducción y oxidación de compuestos carbonílicos. Grupo carboxilo. Propiedades físicas e importancia industrial de los ácidos carboxílicos. Acidez. Reactividad general de derivados de ácidos carboxílicos: ésteres, haluros, amidas y anhídridos de ácido. Reacciones de hidrólisis. Ejemplos de importancia en la industria alimenticia.

### PARTE 2: BIOMOLÉCULAS Y ADITIVOS ALIMENTARIOS

TEMA 7. CARBOHIDRATOS: Generalidades. Clasificación. Monosacáridos. Nomenclatura. Isomería. Hemiacetales cíclicos. Análisis conformacional. Mutarrotación. Estabilidad. Glicósidos. Disacáridos y oligosacáridos. Polisacáridos. Clasificación. Características generales. Propiedades y reacciones. Ejemplos de importancia en la industria alimenticia.

TEMA 8. LÍPIDOS: Generalidades. Clasificación. Lípidos simples: estructura, ejemplos propiedades físicas. Ácidos grasos saturados e insaturados. Propiedades y reacciones. Terpenos. Esteroides: estructura, propiedades y ejemplos. Lípidos complejos: triacilglicéridos y fosfolípidos. Estructura, propiedades y reacciones. Ejemplos de importancia en la industria alimenticia.

TEMA 9. AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS: Estructura de los aminoácidos. Estereoquímica, propiedades generales. El enlace peptídico. Nomenclatura. Hidrólisis. Niveles de organización estructural de las proteínas. Desnaturalización y manipulación proteica. Estructura secundaria: hélices y hojas plegadas. Proteínas fibrosas y globulares. Estructuras terciaria y cuaternaria. Ejemplos de importancia en la industria alimenticia.

TEMA 10. ÁCIDOS NUCLEICOS: Bases nitrogenadas. Nucleósidos y nucleótidos. Estructura covalente de los ácidos nucleicos. Estructura de ADN y de los ARNs. Desnaturalización e hidrólisis. Mutaciones. Importancia en la industria alimenticia.

TEMA 11. ADITIVOS I: DE CONSERVACION, TEXTURA, SABOR y AROMA: Aditivos alimentarios. Generalidades. Clasificación. Aditivos de conservación: conservantes, acidulantes, antioxidantes naturales y sintéticos. Aditivos de textura: emulsionantes, gelificantes, espesantes y estabilizantes. Aditivos de sabor: saborizantes. Edulcorantes nutritivos naturales y sintéticos. Edulcorantes no nutritivos sintéticos. Potenciadores de sabor: naturales y sintéticos. Aromatizantes. Aplicación en la industria alimenticia.

TEMA 12. ADITIVOS II: VITAMINAS Y COLORANTES: Vitaminas: Definición. Estructura y clasificación. Vitámero y

provitamina. Fuentes naturales y rol biológico. Vitaminas liposolubles: vitaminas A, D, E y K. Vitaminas hidrosolubles y coenzimas: vitaminas B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12 y vitamina C. Importancia de las vitaminas en la industria alimenticia. Colorantes: definición y clasificación. Colorantes naturales: Carotenoides. Derivados oxigenados. Porfirinas. Colorantes sintéticos. Importancia de los colorantes en la industria alimenticia.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

En las clases teórico-prácticas se abordará la resolución de problemas que abarcan aspectos conceptuales y de aplicación de todas las unidades temáticas que abarca el programa, organizados en guías de estudio dirigido que serán entregadas a los/as estudiantes al inicio del tratamiento de cada tema. Cada clase contará con bibliografía recomendada. Toda comunicación oficial se realizará a través de Google Classroom (código de la clase: msysaps) y por otros medios digitales de comunicación acordados con los/as estudiantes. El/la estudiante conocerá con suficiente antelación el cronograma tentativo de actividades a desarrollar.

### TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Para cada trabajo práctico de laboratorio se proveerá a los alumnos de una guía que abarca aspectos teóricos y prácticos de las actividades a desarrollar. Además, contienen las normas de seguridad específicas que se deben cumplir para cada trabajo en particular.

### TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

TPL 1: Seguridad en el Laboratorio y Material de vidrio

TPL 2: Destilación de vinos. Determinación del porcentaje de alcohol etílico

TPL 3: Obtención de cafeína a partir de hojas de té

TPL 4: Biomoléculas: Hidratos de Carbono y Proteínas

TPL 5: Colorantes naturales. Obtención de carotenos a partir de zanahoria y clorofilas a partir de hojas de acelga.

### NORMAS GENERALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

- Al ingresar al salón de clases y laboratorio localizar las salidas de emergencia y la ubicación de matafuegos, duchas, lavajos, adsorbentes antiderrames y demás elementos de seguridad.
- En el laboratorio usar guardapolvo o bata a la altura de la rodilla, de preferencia de algodón.
- Usar protección ocular y guantes apropiados.
- Evitar el vestir faldas, pantalones cortos, medias de nylon, zapatos abiertos y cabello largo suelto.
- No comer, beber, ni fumar en los lugares de trabajo.
- Mantener las mesas siempre limpias y libres de materiales extraños (traer repasador).
- Colocar materiales peligrosos alejados de los bordes de las mesas.
- Arrojar material roto sólo en recipientes destinados a tal fin.
- Limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto químico.
- Mantener sin obstáculo las zonas de circulación y de acceso a las salidas y equipos de emergencia.
- Informar en forma inmediata cualquier incidente al responsable de laboratorio.
- Antes de retirarse del laboratorio lavarse las manos.
- Para tomar material caliente usar guantes y pinzas de tamaño y material adecuados.
- Colocar los residuos, remanentes de muestras, etc. en recipientes especialmente destinados para tal fin.
- Rotular los recipientes, aunque sólo se utilicen en forma temporal.
- No pipetear con la boca ácidos, álcalis, solventes o productos corrosivos o tóxicos.
- Abrir las botellas con cuidado y dentro de una campana o cabina de seguridad.
- Los ácidos y bases fuertes deben mantenerse en envases de vidrio perfectamente tapados y rotulados, lejos de los bordes desde donde puedan caer.
- No apoyar las pipetas usadas en las mesas.
- Para la dilución de ácidos añadir lentamente el ácido al agua contenida en el matraz, agitando constantemente y enfriando si es necesario.
- Evitar aspirar solventes como así también su contacto con la piel. Si le cae por accidente sobre piel un solvente, ácido o álcali, inmediatamente lávese con abundante agua y busque atención.

## VIII - Regimen de Aprobación

El curso de Química Orgánica tiene la modalidad de clases Teórico-Prácticas y Trabajos Prácticos de Laboratorio

presenciales. Para poder adquirir la condición de regular al final del curso, el/la estudiante deberá aprobar la examinación parcial correspondiente a la Parte 1 de la materia “Fundamentos de Química Orgánica”, que contará con dos recuperaciones, según estipula la reglamentación vigente (Ord. 13/03-CS). La Parte 2 “Biomoléculas y Aditivos alimentarios” se evaluará a través de presentaciones orales. Para ello, cada estudiante deberá seleccionar alguno de los Temas correspondientes y realizar una presentación, en la cual deberá resaltar la estructura de las biomoléculas y/o aditivos, junto con el resultado de una búsqueda bibliográfica que resalte la importancia de los compuestos en la industria alimentaria. Los Trabajos Prácticos de Laboratorio se aprobarán con un cuestionario de tres preguntas, que será realizado al finalizar cada actividad. Se tomará una recuperación por cada Práctico de Laboratorio, junto con una recuperación general en la última semana del cuatrimestre. También se tendrá en cuenta la asistencia y el cumplimiento de las normas de seguridad. Alcanzada la condición de Regular, la aprobación de la materia será con examen final. El final será oral y/o escrito, a determinar oportunamente. En caso de evaluación oral, se sortearán dos temas del programa del curso, para iniciar la evaluación. Los temas sorteados no son excluyentes respecto del resto del Programa del curso.

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] QUÍMICA ORGÁNICA. Paula Yurkanis Bruice. Editorial Pearson Educación. Quinta Edición, 2008 en adelante.
- [2] QUÍMICA ORGÁNICA: ESTRUCTURA y FUNCIÓN. Peter Vollhardt, Neil Schore. Editorial Omega Ediciones. Sexta Edición, 2011 en adelante.
- [3] QUÍMICA DE ALIMENTOS. Hans-Dieter Belitz, Werner Grosch, Peter Schieberle. Editorial Springer-Verlag. Cuarta edición, 2009 en adelante.
- [4] QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS. Salvador Badui Dergal. Editorial Pearson Educación. Cuarta edición, 2006 en adelante.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] QUÍMICA ORGÁNICA. John McMurry. Editorial Paraninfo. Séptima edición, 2008 en adelante.
- [2] QUÍMICA ORGANICA. Francis Carey. Editorial Mc Graw Hill. Sexta edición, 2006 en adelante.
- [3] LEHNINGER: PRINCIPIOS DE BIOQUÍMICA. David Nelson, Michael Cox. Editorial Omega. Quinta edición, 2009 en adelante.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Adquirir conocimientos básicos de química orgánica y aplicarlos al estudio de las biomoléculas y otros compuestos presentes en sustancias alimenticias.

## **XII - Resumen del Programa**

El programa del curso consta de dos partes, una primera sección dedicada al estudio básico de los principios de la química orgánica, donde se abordan temas generales como teorías de enlace, formulaciones orgánicas, grupos funcionales y nomenclatura de compuestos orgánicos, conceptos de acidez y basicidad, propiedades físicas y principales mecanismos de reacción. En la segunda sección, los conceptos fundamentales se aplican a la descripción de la estructura y la química de las biomoléculas, particularmente hidratos de carbono, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y vitaminas, como así también a la descripción de algunos compuestos orgánicos que se emplean como aditivos alimentarios.

## **XIII - Imprevistos**

Teniendo en cuenta que atravesamos aún la pandemia generada por COVID-19, está previsto que, en caso de modificarse el contexto sanitario en la provincia y/o el país, las clases se dictarán de manera sincrónica y asincrónica de manera virtual a través de Google Classroom y Google Meet. Las clases serán grabadas para aquellos/as estudiantes que no puedan asistir. Las consultas y evaluaciones también se impartirán a través de este medio y se suspenderá la presencialidad de todas las actividades programadas.

## **XIV - Otros**