



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

'1983 – 2023 40 años de Democracia'



LUJAN, 30 DE MAYO DE 2023

VISTO: El programa de la asignatura Química Orgánica de los Alimentos (13010) para la Carrera Ingeniería en Alimentos, presentado por la División Química; y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Plan de Estudios ha tomado intervención en el trámite.

Por ello,

LA PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL
DE CIENCIAS BÁSICAS
"ad referéndum del Consejo Directivo Departamental"
D I S P O N E :

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el programa de la asignatura Química Orgánica de los Alimentos (13010) de la Carrera Ingeniería en Alimentos, que como Anexo I forma parte de la presente Disposición.

ARTÍCULO 2°.- ESTABLECER que el mismo tendrá vigencia para el año 2023.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPCD-CBLUJ:0000148-23

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



ANEXO I DE LA DISPOSICION PCDD-CB:0000148-23

PROGRAMA OFICIAL

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: (13010) QUÍMICA ORGÁNICA DE ALIMENTOS

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS

PLAN DE ESTUDIOS: **01.10 (Resol. H.C.S. N° 642/22)**

DOCENTE RESPONSABLE:

Esp. DE LA FABA, Diego Javier – Profesor Adjunto.

EQUIPO DOCENTE:

Esp. DRAGO, Eleonora – Profesora Adjunta.

Bioq. MUFATO, Jorge – Profesor Adjunto.

Ing. DE LA FUENTE, Julieta – Jefe de Trabajos Prácticos.

Ing. ULANETZKY, Alejandra – Jefe de Trabajos Prácticos.

Ing. RAMIREZ, Eduardo – Ayudante de primera.

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR: QUÍMICA ORGÁNICA (13906)

PARA APROBAR: QUÍMICA ORGÁNICA (13906)

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 6 horas - HORAS TOTALES: 96 horas.

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

TEÓRICAS: (No obligatorias)

Semanales: 3 horas (Totales: 48). Modalidad Presencial.

PRÁCTICAS: (Obligatorias)

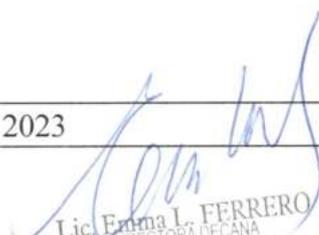
Semanales: 3 horas (Totales 48). Modalidad Presencial.

TIPO DE ACTIVIDAD:

Teórico: 48 horas (50 %)

Trabajos Prácticos: 48 horas (50 %)

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2023


Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Hidratos de carbono. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas. Lípidos. Compuestos heterocíclicos. Vitaminas y coenzimas. Flavonoides. Alcaloides. Isoprenoides. Esteroides. Colorantes y pigmentos. Detergentes. Polímeros. Abordaje desde el punto de vista químico y funcional.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

La Asignatura está enfocada y diseñada tomando en cuenta que los estudiantes de Ingeniería en Alimentos serán "usuarios" de la Química Orgánica de Alimentos y que en su ejercicio profesional deberán analizar y procesar materias primas y productos vinculados con la industria de los alimentos, constituidos mayoritariamente por mezclas complejas de compuestos orgánicos.

OBJETIVOS

- Afianzar los conocimientos adquiridos sobre grupos funcionales en el primer curso de Química Orgánica y conocer la interrelación que existe entre éstos en compuestos polifuncionales.
- Conocer las estructuras químicas principales de cada grupo de compuestos orgánicos de interés en Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- Adquirir los conocimientos básicos que permitan una adecuada comprensión de Química Biológica, Nutrición y Bromatología.
- Interpretar, desde el punto de vista de la Química Orgánica, las transformaciones que se producen en el procesamiento y conservación de los alimentos.
- Lograr que el alumno relacione los conocimientos teóricos adquiridos con la práctica en el laboratorio.
- Conocer y aplicar nuevas técnicas de trabajo experimental y profundizar las ya conocidas.
- Afianzar los conocimientos acerca de las medidas de seguridad en el laboratorio.
- Integrar los conocimientos adquiridos en Química Orgánica, aplicándolos a la resolución de una muestra orgánica desconocida.
- Introducir en la búsqueda de publicaciones de divulgación científica, científicas y tecnológicas de Química Orgánica y Química de Alimentos y conducir a su lectura crítica.

CONTENIDOS

UNIDADES TEMÁTICAS:

AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

Estructura. Clasificación. Nomenclatura.


Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



Preparación: aminación reductiva, amonólisis directa de α -haloácidos. Síntesis de Strecker. Estereoquímica de los alfa-aminoácidos. Propiedades iónicas, comportamiento ácido-base. Punto isoeléctrico. Titulación de aminoácidos. Reacción con ninhidrina.

Péptidos. Estructura. Nomenclatura. Unión peptídica. Aminoácidos N-terminal. Determinación por los reactivos de Sanger y Edman. Aminoácidos C-terminal. Determinación por hidrazinólisis y enzimas. Hidrólisis enzimática: tripsina, quimotripsina y pepsina. Hidrólisis total en medio ácido.

Determinación de la secuencia de aminoácidos de un péptido. Síntesis de péptidos: Esquema general, grupos protectores y su eliminación. Reacción de activación y acoplamiento.

Proteínas: estructura primaria, secundaria y terciaria. Factores que estabilizan las diferentes estructuras. Desnaturalización. Análisis del comportamiento químico de los diferentes grupos funcionales de los aminoácidos y su incidencia en la degradación durante la transformación de materias primas polipeptídicas.

Aminoácidos, péptidos y proteínas de importancia en la industria de alimentos. Relación entre la estructura polipeptídica y el comportamiento fisicoquímico. Aminoácidos utilizados como marcadores en materias primas y procesamiento de alimentos.

Estabilidad de las proteínas frente a los procesos tecnológicos de transformación de alimentos.

HIDRATOS DE CARBONO

Aldosas y cetosas. Estereoisómeros de la D-(+)-Glucosa. Nomenclatura de los derivados de las aldosas. Oxidación: agua de Bromo, Ácido Nítrico, Ácido Peryódico. Efecto del medio alcalino sobre aldosas y cetosas. Formación de osazonas. Epímeros. Conversión de una aldosa en su epímero. Determinación de la configuración de la Glucosa (Fisher). Configuración de las aldosas. Familias D y L. Estructura cíclica de la D-(+)-Glucosa. Determinación del tamaño del anillo. Formación de glicósidos. Configuración del Carbono anomérico. Mutarrotación. Metilación. Conformación favorecida.

Disacáridos: (+)-Maltosa, (+)-Celobiosa, (+)-Lactosa, (+)-Sacarosa. Estructuras. Reacciones. Sacarosa: solubilidad y cristalización.

Poder edulcorante de los azúcares y de edulcorantes utilizados en la industria de alimentos.

Polisacáridos: clasificación. Homoglicanos: Almidones, Dextrinas, Celulosa, Glucógeno. Heteroglicanos.

Polisacáridos con comportamiento hidrocoloide. Aplicación en la industria de alimentos como estabilizantes, espesantes y gelificantes. Relación entre comportamiento y estructura.

Reacciones de pardeamiento no enzimático: reacción de Maillard. Esquema general y etapas de la reacción. Factores que influyen en la reacción. Aspectos favorables y desfavorables.

Reacciones de pardeamiento no enzimático: caramelización.

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANÁ
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



LÍPIDOS

Definición. Clasificación. Lípidos saponificables e insaponificables. Composición química. Glicéridos. Definición. Nomenclatura. Clasificación. Propiedades físicas y químicas. Isomería. Ácidos grasos. Definición. Propiedades físicas y químicas. Elaidinización. Hidrogenación.

Ceras. Definición, composición y propiedades. Fosfolípidos y glucolípidos: lecitinas, cefalinas, esfingósidos y cerebrósidos. Estructuras.

Aceites y grasas. Índices de Yodo, de saponificación, de acidez, de aceto, de peróxidos, del ácido tiobarbitúrico.

Oxidación: esquema general de las reacciones de oxidación. Mecanismos. Rancidez hidrolítica y oxidativa en los alimentos. Factores que intervienen. Alternativas para prevenir la oxidación. Antioxidantes naturales y sintéticos. Mecanismos de acción de los antioxidantes.

HETEROCICLOS

Clasificación. Nomenclatura. Aromaticidad. Comportamiento ácido-base. Tautomería. Heterociclos aromáticos pentagonales y hexagonales con uno y dos heteroátomos, hidroxiderivados. Estabilidad y reactividad. Reacciones con electrófilos y nucleófilos.

Heterociclos aromáticos bicíclicos con más de un heteroátomo: Purinas y Pteridinas. Tautomería de los hidroxiderivados. Nucleótidos. Nucleósidos. Ácidos nucleicos. Estructura.

VITAMINAS

Definición y clasificación. Coenzimas. Vitaminas Hidrosolubles: Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxal (B6), Cobalamina (B12), Ácido ascórbico (C), Biotina (H), Niacina, Ácido pantoténico, Ácido lipoico, Ácido Fólico. Estructura. Reacciones en las que intervienen.

Vitaminas Liposolubles: Vitamina A, D, E y K: estructura y características químicas y espectroscópicas.

Reacciones de degradación. Impacto de los procesos tecnológicos sobre la estabilidad de las vitaminas.

ALCALOIDES

Definición. Distribución en las plantas. Extracción. Propiedades generales. Núcleos fundamentales. Presencia en materias primas y en alimentos. Uso como aditivos alimentarios: alcaloides de la quina.

ISOPRENOIDES

Estructura y clasificación. Biogénesis de isoprenoides: monoterpenos, escualeno, carotenoides y esteroides.

Terpenos: estructura general, nomenclatura y estereoquímica. Monoterpenoides. Tipos principales. Acíclicos: Citral. Monoterpenoides monocíclicos: Mentol y sus isómeros.

Lic. Emma V. FERRERO
DIRECTORA DECANAL
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



Monoterpenos bicíclicos: Pinano y Canfano. Reactividad y estereoquímica. Estereoquímica del alcanfor.

Esteroides: estructura general, nomenclatura y estereoquímica. Colesterol, fitoesteroides, sapogeninas, cardanolinas y ácidos biliares.

COLORANTES NATURALES Y SINTÉTICOS

Estructura, síntesis y propiedades. Homopirroles y tetrapirroles: Corrina y porfirina. Clorofilas y hemo. Flavonoides. Piranos. Pironas. Benzopiranos y derivados.

Antocianinas y antoxantinas: estructura, comportamiento químico y estabilidad.

Carotenos, xantófilas y compuestos relacionados: estructura, comportamiento químico y estabilidad. Alfa, beta y gamma carotenos, licopenos.

Colorantes utilizados en alimentos. Nomenclatura INS y E.

Colorantes naturales: curcumina, ácido carmínico, clorofilas, carotenoides, xantofilas, betaninas, antocianos y flavonoides. Estructura, comportamiento químico y estabilidad.

Colorantes sintéticos: tartrazina, amaranto, amarillo ocazo, eritrosina, verde ácido brillante, negro brillante BN. Estructura, comportamiento químico y estabilidad.

DETERGENTES

Estructura general de jabones usados como detergentes. Detergentes sintéticos. Clases de detergentes: aniónicos, catiónicos y no iónicos. Aditivos utilizados en detergentes. Biodegradabilidad de los detergentes.

POLÍMEROS

Estructuras macromoleculares. Altos polímeros naturales y semisintéticos: características y clasificación. Polisoprenos: caucho natural y productos artificiales. Altos polímeros sintéticos: polimerización, características y clasificación. Policondensados y poliaductos.

METODOLOGÍA

Las **clases teóricas** son presenciales y en ellas se introducen los conocimientos básicos de cada tema para que los estudiantes aborden la bibliografía recomendada. Se hace uso de pizarrón, recursos audiovisuales y otras herramientas didácticas. Se fomenta la participación de los estudiantes a través de la presentación de problemas de aplicación y de resolución de problemas.

Desde el Aula Virtual los estudiantes pueden acceder al material de estudio: clases teóricas para mejor seguimiento de los temas, guías de problemas y tablas, entre otros. Además, se propone la participación de los estudiantes en los foros del Aula Virtual.

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



Los **trabajos prácticos experimentales** se desarrollan en el laboratorio, son presenciales e individuales. Están relacionados con el análisis de moléculas orgánicas y con los compuestos polifuncionales de interés en química de alimentos. El desarrollo de estas actividades implica la utilización de bibliografía recomendada disponible en la biblioteca (formato papel y/o digital) o provista por los docentes, además de guías de trabajos prácticos y de problemas confeccionadas por el equipo docente, que se encuentran disponibles en el Aula Virtual. Se plantean encuentros para abordar estrategias que permitan la búsqueda de publicaciones científicas y tecnológicas en temas de Química Orgánica y Química de Alimentos. Se fomenta la lectura y discusión de publicaciones científicas y también el análisis de datos químicos en el CAA.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1. *Búsqueda bibliográfica y lectura crítica de publicaciones*

Búsqueda bibliográfica en las redes del ámbito académico y científico: trabajos publicados en revistas científicas, tecnológicas y de divulgación científica y tecnológica. Diferentes tipos de publicaciones. Análisis crítico de las publicaciones.

2. *Aminoácidos, péptidos y proteínas*

Reacciones de caracterización. Identificación de un péptido simple desconocido. Hidrólisis de Aspartame, análisis por CCD. Determinación del poder rotatorio de una solución de aminoácidos. Determinación de L-Prolina en miel como indicador de genuinidad. Separación de las proteínas de la leche. Aplicación de espectroscopia UV-visible para evaluar la concentración de una proteína.

3. *Hidratos de Carbono*

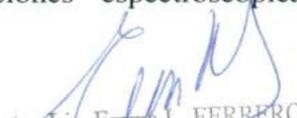
Reacciones de caracterización y aplicación de las mismas a la resolución de una muestra desconocida. Mutarrotación de D-glucosa. Hidrólisis de sacarosa. Reacción de Maillard: influencia de distintos factores sobre la velocidad de la reacción. Hidrocoloides: gelificación de almidones.

4. *Lípidos*

Determinación del Índice de Saponificación de distintas materias grasas. Determinación del Punto de Fusión por el método de Wiley y del capilar. Oxidación de grasas: evaluación del grado de enranciamiento, efecto del calentamiento y de la catálisis por metales. Determinación del grado de enranciamiento por los métodos de Kreis, TBA e Índice de peróxidos.

5. *Análisis Funcional Orgánico*

Determinación estructural de una muestra incógnita de compuestos de uso en la industria alimentaria a través de sus propiedades químicas y espectroscópicas: purificación, reacciones características y preparación de la muestra para determinaciones espectroscópicas.


Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECAÑA
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



Presentación y defensa del plan de trabajo y de los resultados obtenidos. Confección de informe final.

6. *Código Alimentario Argentino. Aditivos alimentarios*

Breve descripción del CAA y definiciones. Capítulo XVIII: Aditivos alimentarios. Lista positiva. Análisis de la información química y las exigencias establecidas. Presentación y defensa oral del análisis de la información recogida. Confección de informe final.

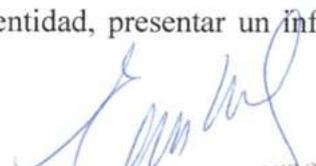
REQUISITOS DE APROBACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.23 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- Aprobar todos los Trabajos Prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperar hasta un 25% del total por ausencias o aplazos. Las recuperaciones se realizarán en días y horarios previamente acordados con los docentes. La condición de aprobación se alcanza si se resuelve satisfactoriamente una evaluación sobre los conocimientos básicos necesarios para desarrollar la actividad experimental y el informe correspondiente a dicha actividad.
- Analizar una muestra desconocida para determinar su identidad, presentar un informe escrito y realizar la defensa de este en forma oral.
- Aprobar las cuatro evaluaciones parciales previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna. Los temas incluidos en cada evaluación serán comunicados con la debida anticipación.
- Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- Aprobar todos los Trabajos Prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperar hasta un 40% del total por ausencias o aplazos. Las recuperaciones se realizarán en días y horarios previamente acordados con los docentes. La condición de aprobación se alcanza si se resuelve satisfactoriamente una evaluación sobre los conocimientos básicos necesarios para desarrollar la actividad experimental y el informe correspondiente a dicha actividad.
- Analizar una muestra desconocida para determinar su identidad, presentar un informe escrito y realizar la defensa del mismo en forma oral.


Lic. Emma I. FERRERO
DIRECTORA DECANO
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



- d. Aprobar las cuatro (100%) evaluaciones previstas con un promedio no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación sólo podrá ser recuperada en una oportunidad. Los temas incluidos en cada evaluación serán comunicados con la debida anticipación.
- e. El estudiante que adquiera la condición de "Regular" deberá aprobar una evaluación final que consta de un examen escrito y oral sobre todos aquellos contenidos de la asignatura que la mesa examinadora considere.

EXÁMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

- a. Para aquellos estudiantes que habiéndose inscripto oportunamente en la presente actividad y hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22,25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, podrán rendir en tal condición la presente actividad.
- b. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la asignatura, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, podrán rendir en tal condición la presente actividad.
- c. La asignatura puede ser aprobada en condición de libre. Para ello el estudiante debe:
 - 1) Realizar un Trabajo Práctico Experimental durante el cual será interrogado oralmente y presentar el respectivo informe.
 - 2) Aprobar un examen escrito sobre todos los temas que fueron evaluados durante la cursada en el cuatrimestre anterior a la fecha de este examen.
 - 3) Aprobar un examen de nivel equivalente al que se rinde como evaluación final en condición de "Regular". Esta evaluación será escrita y oral.Para acceder a las instancias 2) y 3) debe haber aprobado la inmediata anterior. La nota final será la correspondiente a la obtenida en la tercera instancia. De resultar desaprobada cualquiera de ellas, si el estudiante opta por volver a presentarse en esta condición debe aprobar todas las instancias aunque la 1) o 2) hubieran sido aprobadas en una oportunidad anterior.

El estudiante debe comunicarse con antelación con el equipo docente para fijar días y horarios, en los que se desarrollará la secuencia de instancias de examen.

BIBLIOGRAFÍA

General:

- Aliani, Michel - Eskin , Michael N. A. **Bitterness: Perception, Chemistry and Food Processing**. Wiley. 2017.
- Akoh, Casimir C. **Food lipids: chemistry, nutrition, and biotechnology**. CRC Taylor & Francis Group. 2008.
- Belitz, Hans Dieter. **Química de los alimentos**. Acirbia. 2º Edición. 1992
- Carey. F. A. **Química Orgánica**. McGraw-Hill. 6º Edición. 2006.

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANÁ
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



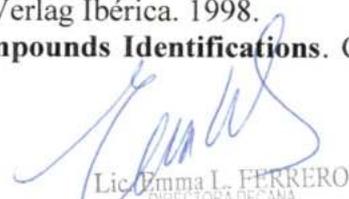
Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



- Cheftel, J. C., Cheftel, H. Besançon, P. **Introducción a la Química y Tecnología de los Alimentos**. Volumen I. Acribia. Zaragoza. España. 1992.
- Ege.S. **Química Orgánica: estructura y reactividad**. Tomos 1 y 2. Barcelona, Reverté. 3º Edición. 2018.
- Fennema. O. R. **Química de los Alimentos**. Acribia. Zaragoza. España 2010.
- Joule. J. A., Smith. G. F. **Heterocyclic Chemistry**. Van Nostrand Reinhold. 1976.
- Msagati, Titus A. M. **The Chemistry of Food Additives and Preservatives**. Wiley. 2013.
- Mc Murry. J. **Química Orgánica**. México, Thomson. 9º Edición. 2017.
- Morrison. T., Boyd. R. **Química Orgánica**. Addison Wesley Longman. 5º Edición. 1998.
- Multon. J. L. **Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias**. Acribia. Zaragoza. España. 1988.
- Nöller. C. R. **Química de los Compuestos Orgánicos**. Médico Quirúrgica. 2º Edición. 1968.
- Rodriguez-Amaya, Delia B. **Food Carotenoids: Chemistry, Biology and Technology**. Wiley. 2015.
- Pine. S. H., Hendrickson. J. B., Cram. D. J., Hammod. G. S. **Química Orgánica**. Mc Graw Hill. 4º Edición. 1980.
- Streitwieser. A., Heathcock. C. H. **Química Orgánica**. Mc Graw Hill. 3º Edición. 1990.
- Yúfera. E. P. **Química de los Alimentos**. Síntesis. 1998.
- Young. D. W. **Química de los Heterociclos**. Alhambra. 1978.
- Ustunol, Zeynep. **Applied Food Protein Chemistry**. Wiley. 2014.
- Vollhardt. K. P. C., Schore. N. E. **Química Orgánica**. Omega. 3º Edición. 2000.
- Wade. L. G. **Química Orgánica**. Pearson. 7º Edición. 2011.
- Wong. D. W. S. **Química de los Alimentos. Mecanismos y Teoría**. Acribia. Zaragoza. España. 1995.
- Wrolstad, Ronald E. **Food Carbohydrate Chemistry**. Wiley. 2011.
- Zeb, Alam. **Food Frying: Chemistry, Biochemistry, and Safety**. Wiley. 2019.
- Código Alimentario Argentino Actualizado.

BIBLIOGRAFÍA PARA TRABAJOS PRÁCTICOS EXPERIMENTALES

- Hesse. M., Meier. H., Zeeh. B. **Métodos espectroscópicos en Química Orgánica**. Síntesis. 1995.
- Litwack. G. **Bioquímica Experimental**. Omega. 1967.
- Pasto. D. J., Johnson. C. R. **Determinación de estructuras orgánicas**. Reverté. 1977.
- Prestch. E. S., Clerc. T., Seibl. J., Simon. W. **Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos**. Springer Verlag Ibérica. 1998.
- Rappoport. Z. **Handbook of tables for Organic Compounds Identifications**. CRC Press, Inc. 2000.


Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



- Shriner. R., Fuson. R., Curtin. D. **Identificación sistemática de compuestos orgánicos**. Limusa. 1995.
- **THE MERCK INDEX**. Merck Research Laboratories Division of Merck & Co, Inc. 12° Edición. 1996.
- Spreer. E. **Lactología industrial: leche, preparación y elaboración, máquinas, instalaciones y aparatos, productos lácteos**. Acribia. 1995.
- Vesseyre. R. **Lactología técnica, composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche**. Acribia. Zaragoza. España. 2° Edición. 1980.
- Código Alimentario Argentino Actualizado.
- Biblioteca Electrónica del MINCIT – Base de datos suscriptas.


Lic. Lidia L. FERREO
DIRECTORA DECANA
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján