



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

2022 - "Año del Cincuentenario de la Creación
de la Universidad Nacional de Luján"



LUJÁN, 18 DE OCTUBRE DE 2022

VISTO: El programa de la asignatura Química Orgánica II (10010) para la carrera Ingeniería en Alimentos, presentado por la División Química; y

CONSIDERANDO:

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

Que ha sido tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su Sesión Ordinaria del día 6 de octubre de 2022.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL
DE CIENCIAS BÁSICAS
DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el programa de la asignatura Química Orgánica II (10010) para la carrera Ingeniería en Alimentos, que como anexo I forma parte de la presente Disposición.-

ARTICULO 2º.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para los años 2022/2023.-

ARTICULO 3º.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPCD-CBLUJ:0000421-22

Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DE ANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA OFICIAL**

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: (10010) QUÍMICA ORGÁNICA II

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS

PLAN DE ESTUDIOS: Resol. H.C.S. Nº 088/08

DOCENTE RESPONSABLE:

Rossi, Ana Lía; Lic. en Ciencias Químicas; **Profesora Adjunta**

EQUIPO DOCENTE:

Dr. Aguirre, José; **Profesor Titular.**

Bioq. Mufato, Jorge; **Profesores Adjuntos.**

Esp. de la Faba, Diego F, Esp. Drago, Eleonora V. **Jefes de Trabajos Prácticos.**

Ing. de la Fuente, Julieta; Ing. Ramírez, Eduardo; Ing. Ulanetsky, Alejandra. **Ayudantes de Primera.**

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR: QUÍMICA ORGÁNICA (10906)

PARA APROBAR: QUÍMICA ORGÁNICA (10906)

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 6 horas- HORAS TOTALES: 90 horas.

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

TEÓRICAS: (No obligatorias)

Semanales: 3 horas (Totales: 45). Modalidad Presencial.

PRÁCTICAS: (Obligatorias)

Semanales: 3 horas (Totales 45). Modalidad Presencial.

TIPO DE ACTIVIDAD:

Teórico: 45 horas (50 %)

Trabajos Prácticos: 45 horas (50%)

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2022-2023

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretaría Ejecutiva
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Ana Lía Rossi
Directora de Carrera
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Aminoácidos, péptidos y proteínas. Hidratos de carbono. Lípidos. Compuestos heterocíclicos. Vitaminas y coenzimas. Alcaloides. Colorantes naturales y sintéticos. Isoprenoídes. Esteroides. Detergentes. Flavonoides. Polímeros. Análisis funcional orgánico.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

La Asignatura está diseñada y enfocada tomando en cuenta que los estudiantes de Ingeniería en Alimentos serán “usuarios” de la Química Orgánica y que en su ejercicio profesional deberán analizar y procesar materias primas y productos 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 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 a su lectura crítica.

CONTENIDOS

UNIDADES TEMÁTICAS:

AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

Estructura. Clasificación. Nomenclatura.

Preparación: aminación reductiva, amonólisis directa de alfa-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 péptica. 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.

Lic. Justo Manuel Fernández
Secretaría Académica
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. María L. Ferrero
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

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.

Proteínas de importancia en la industria de alimentos. Relación entre la estructura polipeptídica y el comportamiento fisicoquímico.

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. Síntesis de Killiani-Fisher. Degradación de Ruff. 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.

Solubilidad y cristalización de la sacarosa. Poder edulcorante. Comparación con otros edulcorantes utilizados en la industria de alimentos. Sacarina, ciclamato,

aspartame, acesulfame-K, sucralosa, esteviósido, dihidrochalconas de la neoesperidina.

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.

Galactomananos: estructura, propiedades y usos en la industria. Pectinas: estructura, propiedades. Pectinas de alto y bajo metoxilo. Mecanismos de formación de geles. Factores que condicionan la gelificación. Usos en la industria. Alginatos, carrageninas, agar, fureclaranos, goma arábiga, goma xántica: estructura, propiedades y usos en la industria.

Almidones y celulosas modificadas. Estructuras, propiedades y usos.

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

Impacto de los procesos tecnológicos sobre las reacciones de pardeamiento no enzimático.

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. Oxidación.

Dr. Juan Manuel Ferrández
Suñer, C. Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Dr. Juan Manuel Ferrández
Suñer, C. Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

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

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

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

COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS

Clasificación. Nomenclatura. Aromaticidad. Comportamiento ácido-base. Tautomería. Heterocíclicos aromáticos pentagonales y hexagonales con un sólo heteroátomo, hidroxiderivados, tautomería. Estabilidad y reactividad. Reacciones con electrófilos y nucleófilos.

Heterocíclicos aromáticos pentagonales y hexagonales con dos heteroátomos: Tautomería. Acidez. Basicidad. Reactividad.

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

VITAMINAS Y COENZIMAS

Definición y clasificación. Vitaminas Hidrosolubles: Pirofosfato de tiamina (B1), Riboflavina (B2), (FAD y FADP), Fosfato de piridoxal (B6), Cobalaminas (B12), Ácido ascórbico (C), Biotina (H), Nicotinamina adenina dinucleótido (NAD y NADP), Ácido pantoténico y coenzima A, Ácido lipoico, Ácido fólico. Estructura. Síntesis y reacciones en las que intervienen.

Vitaminas Liposolubles: Vitamina A: estructura y estereoquímica de la cadena insaturada, características químicas y espectroscópicas. Vitamina D, E y K: Estructura

Estabilidad, 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. Alcaloides de la quina: estructura y uso como aditivo alimentario.

ISOPRENOIDES

Introducción. Biogénesis de productos naturales. Biogénesis de isoprenoides: monoterpenos, escualeno, carotenos, esteroides. Regla del isopreno. Terpenos. Importancia de los terpenos. Extracción y purificación. Monoterpenoides. Tipos principales. Acíclicos: Citral. Monoterpenoides monocíclicos: Mentol y sus isómeros. Monoterpenos bicíclicos. Pinano y Canfano. Estructura, reactividad y estereoquímica. Estereoquímica del alcanfor.

Lic. Juan Manuel Ferrández
Secretaría Académica
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Elena U. Ferrero

Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

ESTEROIDES

Estructura general. Nomenclatura. Estereoquímica. Colesterol, sapogeninas, cardanolinas y ácidos biliares. Estructuras. Química de los esteroides.

COLORANTES NATURALES Y SINTÉTICOS

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

Antocianinas y antoxantinas: estructura y características. Carotenos, xantófilas y compuestos relacionados: estructura y características. Alfa, beta y gamma carotenos, licopenos. Estructuras. Estereoquímica de la cadena insaturada. Características químicas y espectroscópicas.

Colorantes utilizados en alimentos.

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

Colorantes sintéticos: tartrazina, amaranto, rojo cochinita, amarillo naranja S, critrosina, verde ácido brillante, negro brillante BN. Aspectos toxicológicos.

DETERGENTES

Estructura general de jabones usados como detergentes. Detergentes sintéticos. Clases de detergentes: aniónicos, catiónicos y noiónicos. Aditivos utilizados en detergentes. Biodegradabilidad de los detergentes.

POLIMEROS

Sustancias macromoleculares. Altos polímeros naturales y semisintéticos: características, clasificación. Polisoprenos: caucho natural y productos artificiales. Altos polímeros sintéticos. Polimerizaciones. Policondensados y poliaductos. Materias primas: monómeros derivados del benceno, fenol, xileno y naftaleno, derivados del naftaleno.

METODOLOGÍA

Clases en las que se introduce a los estudiantes en los conocimientos teóricos básicos de cada tema.

*Trabajos prácticos experimentales relacionados con el análisis de moléculas orgánicas y con los compuestos polifuncionales de interés en química de alimentos.

*Encuentros para abordar estrategias que permitan la búsqueda de publicaciones científicas y tecnológicas en temas de Química Orgánica y Química de Alimentos. Lectura y discusión publicaciones científicas. Búsqueda y análisis de datos químicos en el CAA.

En estas actividades se utilizan: bibliografía recomendada disponible en la biblioteca o provista por los docentes; guía de trabajos prácticos, manuales, catálogos y herramientas informáticas.

Lic. Juan Manuel Fernández
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. María Luján
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



TRABAJOS PRÁCTICOS

1. Aminoácidos y Péptidos.

Reacciones de caracterización de aminoácidos y péptidos. Identificación de un péptido simple desconocido. Hidrólisis de Aspartame, análisis por CCD. Rotación óptica de una solución de aminoácidos. Separación de las proteínas de leche.

2. Hidratos de Carbono.

Reacciones de caracterización de hidratos de carbono. Aplicación de las mismas en la resolución de una muestra desconocida. Mutarrotación de glucosa. Hidrólisis de sacarosa. Reacción de Maillard. Influencia de distintos factores sobre la velocidad de la reacción.

3. Lípidos.

Determinación del Índice de Saponificación de una grasa de bajo peso molecular y otra de alto peso molecular. Determinación del Punto de Fusión de grasas por el método de Wiley. Oxidación de grasas, determinación del grado de enranciamiento en grasas, efecto del calentamiento y de la catálisis por metales.

4. Análisis Funcional Orgánico.

Determinación estructural de una muestra incógnita a través de sus propiedades químicas y espectroscópicas. Purificación. Preparación de la muestra para determinaciones espectroscópicas. Diseño del plan de trabajo en base a los resultados experimentales. Presentación y defensa del plan de trabajo y de los resultados obtenidos. Confección de informe final.

5. Introducción a la búsqueda y lectura crítica de publicaciones.

Trabajos publicados en revistas científicas, tecnológicas y de divulgación científica y tecnológica. Búsqueda de bibliografía en las redes del ámbito académico y científico.

REQUISITOS DE APROBACION 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.
- Cumplir con un mínimo del 75% de asistencia para las actividades prácticas.
- 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.

Lic. Juan Manuel Fernández
Departamento Académico
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján


JUAN MANUEL FERNÁNDEZ
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

- d) Analizar una muestra desconocida para determinar su identidad, presentar un informe escrito y realizar la defensa del mismo en forma oral.
- e) Aprobar las cuatro evaluaciones parciales previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- f) 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

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 60% de asistencia para las actividades prácticas.
- c) 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.
- d) Analizar una muestra desconocida para determinar su identidad, presentar un informe escrito y realizar la defensa del mismo en forma oral.
- e) Aprobar las cuatro (100%) evaluaciones previstas con un promedio no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá ser recuperada en una oportunidad. Los temas incluidos en cada evaluación serán comunicados con la debida anticipación.
- f) El estudiante que adquiera la condición de "Regular" deberá aprobar una evaluación final que constará de un examen escrito y oral sobre todos aquellos contenidos de la asignatura que la mesa examinadora considere.

EXAMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

- 1) Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22,25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, [SI] podrán rendir en tal condición la presente actividad.
- 2) Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, [SI] podrán rendir en tal condición la presente actividad.
- 3) 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.

Mc. Juan Manuel Ferrández
Secretaría Académica
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

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) y 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:

F. A. Carey. *Organic Chemistry*. McGraw-Hill. Edición 6ta. 2006.

S. Ege. *Química Orgánica*. Reverté. Edición 3era. 1998.

J. A. Joule, G. F. Smith. *Heterocyclic Chemistry*. Van Nostrand Reinhold. 1976.

J. Mc Murry. *Química Orgánica*. Thomson Internacional. Edición 6ta. 2005.

T. Morrison, R. Boyd. *Química Orgánica*. Addison Wesley Longman. Edición 5ta. 1998.

C. R. Nöller. *Química de los Compuestos Orgánicos*. Médico Quirúrgica. Edición 2da. 1968.

S. H. Pine, J. B. Hendrickson, D. J. Cram, G. S. Hammod. *Química Orgánica*. Mc Graw Hill. Edición 4ta. 1982.

T. W. G. Solomons. *Química Orgánica*. Limusa. Edición 1era. 1985.

A. Streitwieser, C. H. Heathcock. *Química Orgánica*. Mc Graw Hill. Edición 3ra. 1990.

K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore. *Química Orgánica*. Omega. Edición 3era. 2000.

L. G. Wade. *Química Orgánica*. Jr. Pearson Prentice Hall. 5ª Ed. 2004. Reimpresión 2006.

D. W. Young. *Química de los Heterociclos*. Alhambra. 1978.

COMPLEMENTARIA

J. C. Cheftel, H. Cheftel, P. Besançon. *Introducción a la Química y Tecnología de los Alimentos*. Volumen I. Acribia. Zaragoza. España. 1992.

O. R. Fennema. *Química de los Alimentos*. Acribia. Zaragoza. España 1993.

J. L. Multon. *Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias*. Acribia. Zaragoza. España. 1988.

D. W. S. Wong. *Química de los Alimentos. Mecanismos y Teoría*. Acribia. Zaragoza. España. 1995.

E. P. Yúfera. *Química de los Alimentos*. Síntesis. 1998.

Código Alimentario Argentino Actualizado.

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretaría Académica
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Lic. Juan Manuel Fernández
Secretaría Académica
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



BIBLIOGRAFÍA PARA TRABAJOS PRÁCTICOS EXPERIMENTALES

- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh. *Métodos espectroscópicos en Química Orgánica*. Síntesis. 1995.
- G. Litwac. *Bioquímica Experimental*. Omega. 1967.
- D. J. Pasto y C. R. Johnson. *Determinación de estructuras orgánicas*. Reverté. 1977.
- E. S. Presteh, T. Clerc, J. Seibl, W. Simon. *Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos*. Springer Verlag Ibérica. 1998.
- Z. Rappoport. *Handbook of tables for Organic Compounds Identifications*. CRC Press, Inc. 2000.
- R. Shriner, R. Fuson, D. Curtin. *Identificación sistemática de compuestos orgánicos*. Limusa. 1995.
- THE MERCK INDEX**. Merck Research Laboratories Division of Merck & Co, Inc. 12va Edición. 1996.
- R. Vesseyre. *Lactología Técnica*. Acribia. Zaragoza, España. 1972.
- Código Alimentario Argentino Actualizado*.

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: CD[A COMPLETAR POR EL DEPARTAMENTO]



Lic. Juan Manuel Poir Index
Secretaría Académica
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján



Lic. María Emilia Tardito
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján