



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



LUJAN, 20 ABRIL DE 2023

VISTO: El programa de la asignatura Química III (10105) para la carrera Ingeniería Agronómica, 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 13 de abril de 2023.

Por ello,


EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL
DE CIENCIAS BÁSICAS
DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el programa de la asignatura Química III (10105) para la carrera Ingeniería Agronómica, que como anexo I forma parte de la presente Disposición.

ARTICULO 2º.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para los años 2023/2024.-

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

DISPOSICIÓN DISPCD-CBLUJ:0000153-23


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


Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



ANEXO DE LA DISPOSICIÓN CDD-CB:0000153-23

PROGRAMA OFICIAL

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 10105-
Química III TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA:
Asignatura

CARRERA: Ingeniería
Agronómica PLAN DE
ESTUDIOS: 02.08

DOCENTE RESPONSABLE: Parisi, Mónica Graciela -Dra. Ciencias Aplicadas UNLu-Bioquímica. Prof. Asociada

EQUIPO DOCENTE:

Costa, Hernán – Dr. Ciencias Aplicadas UNLu – Bioquímico-Farmacéutico. Prof. Adjunto

Rodríguez Gastón, Jorgelina Andrea-Dra. Ciencias Aplicadas UNLu–Bioquímica. Prof. Adjunta

Szerman, Natalia – Dra. Facultad de Ciencias Exactas UNLP-Ing. en Alimentos. Jefa de Trabajos Prácticos Rocha Gabriela – Dra. Ciencias Aplicadas UNLu – Ingeniera en Alimentos. Jefa de Trabajos Prácticos

Díaz, María Eugenia- Dra. Universidad de Buenos Aires. Lic. Ciencias Biológicas. Jefa de Trabajos Prácticos Kise Francisco – Ingeniero en Alimentos - Ayudante de primera

Castillo Julieta – Lic. Ciencias Biológicas - Ayudante de primera Parra, Micaela – Farmacéutica- Ayudante de primera

Kise María Paula – Ingeniera en Alimentos- Ayudante de primera

Iriarte, Bruno-Estudiante de Ingeniería Agronómica-Ayudante de Segunda

Orellana, Miranda–Estudiante del Prof. Ciencias Biológicas-Ayudante de Segunda

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR: 10104-Química II y 12931-Física en condición de regular. PARA APROBAR: 10104-Química II y 12931-Física en condición de aprobadas.

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

Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 8 horas - HORAS TOTALES: 128
horas ACTIVIDAD TEÓRICA: 62,5 % - 5 horas

ACTIVIDADES PRÁCTICAS: 37,5% - 3 horas

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2023-2024



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



Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



153-23

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Química del carbono: generalidades. Grupos funcionales. Isomería. Estructura de macromoléculas: Hidratos de Carbono. Aminoácidos. Péptidos. Proteínas. Lípidos. Enzimas. Clasificación. Cinética enzimática. Inhibición. Regulación. Principios de bioenergética y ciclo de ATP. Glucólisis. Fermentación y respiración. Ciclo de ácidos tricarboxílicos. Cadena de transporte electrónico. Fosforilación oxidativa. Oxidación de ácidos grasos. Degradación de aminoácidos. Principio de organización de las rutas biosintéticas. Fotosíntesis. Nucleótidos. Estructura de los ácidos nucleicos. Replicación y transcripción del ADN. Traducción: biosíntesis de proteínas. El código genético. Regulación de la biosíntesis de proteínas. Metabolismo ruminal.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS,

COMPETENCIAS FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura Química III aporta los conocimientos de Química Orgánica y Química Biológica necesarios para la comprensión de los procesos fisiológicos fundamentales y los conceptos de nutrición de los organismos vivos estudiados en la carrera.

OBJETIVOS GENERALES y ESPECÍFICOS:

- 1.- Conocer la estructura y las funciones químicas fundamentales de las moléculas orgánicas que forman parte de la materia viva.
- 2.- Estudiar las reacciones y las funciones químicas derivadas de las mismas y sus propiedades.
- 3.- Conocer los componentes fundamentales de la materia viva, sus estructuras y propiedades.
- 3.- Explicar los aspectos básicos de la catálisis biológica y su cinética y regulación.
- 4.- Describir y explicar los procesos de biodegradación y de biosíntesis metabólica y su regulación.
- 5.- Comprender los mecanismos por los cuales se capta y utiliza la energía y sus relaciones y diferencias con la termodinámica clásica.
- 6.- Estudiar los mecanismos de síntesis del ácido desoxirribonucleico, ácido ribonucleico y proteínas y el código genético.

METODOLOGÍA:

Se dictarán clases teóricas, trabajos prácticos de laboratorio y seminarios a cargo de los estudiantes.

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

Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



153-23

CONTENIDOS

Introducción a la Química del Carbono. Hibridación del átomo de carbono: sp^3 / sp^2 / sp . Forma de las moléculas. Efectos electrónicos y fuerzas intermoleculares. Acción sobre las propiedades de los compuestos. Grupos funcionales y nomenclatura.

Hidrocarburos saturados y no saturados. Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos alicíclicos. Isomería plana y espacial. Rotación impedida. Quiralidad. Enantiómeros. Diastereoisómeros.

Reacciones de adición, eliminación y sustitución. Propiedades de alquenos y alquinos. Reacciones del doble enlace. Halogenación. Hidrohalógenos. Hidratación. Caracterización. Hidrocarburos aromáticos. Nomenclatura. Derivados halógenos. Alcoholes. Fenoles y éteres. Alcoholes primarios, secundarios y terciarios. Deshidratación y oxidación. Propiedades y caracterización.

Aldehídos y cetonas. Grupo carbonilo. Reacciones de oxidación: Tollens, Fehlings, Benedict. Adición de alcoholes: hemiacetales. Acetales. Caracterización.

Ácidos carboxílicos y derivados. Propiedades. Acidez. Reacciones: halogenuros de acilo, anhídridos, ésteres y amidas. Esterificación. Propiedades físicas y químicas.

Aminas. Estructura. Basicidad: factores que la modifican.

Hidratos de Carbono. Monosacáridos. Nomenclatura y estructura. Glucósidos. Reacciones de los azúcares.

Aminoácidos. Propiedades generales. Enlace peptídico. Clasificación y características. Propiedades ácido base. Estereoquímica. Reacciones químicas.

Proteínas. Estructura primaria. Clasificación según su conformación: fibrosas y globulares. Queratinas y colágeno: estructura y características. Estructura secundaria de las alfa y beta Queratinas. Hélice alfa y conformación beta. Estructura supersecundaria. Estructura terciaria de las proteínas globula. Estabilización de la estructura terciaria. Tipos de enlace e influencia. Desnaturalización. Estructura cuaternaria. Hemoglobina: función, estructura, mecanismo y regulación.

Oligosacáridos y polisacáridos: Maltosa, sacarosa y lactosa. Intolerancia a la lactosa. Poder edulcorante. Jarabes de almidón de maíz. Polisacáridos de reserva energética: almidón y glucógeno. Polisacáridos estructurales: celulosa, quitina.

Lípidos. Clasificación. Ácidos grasos, generalidades. Triglicéridos, propiedades. Fosfoglicéridos, esfingolípidos, ceras, esteroides, prostaglandinas. Micelas lipídicas, monocapas y bicapas. Interrelaciones hidrofóbicas. Lipoproteína y membranas, generalidades

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

Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



153-23

Enzimas: definición. Nomenclatura y clasificación de las enzimas. Grupos prostéticos y cofactores enzimáticos. Vitaminas. Propiedades de las enzimas. Cinética química. Leyes de la velocidad. Energía libre de activación y efecto de los catalizadores. Velocidad de una reacción enzimática. Complejo enzima- sustrato. Curvas de concentración en función del tiempo. Ecuación de Michaelis-Menten. Significado de K_m y V_m . Transformación de la ecuación de Michaelis-Menten: método de Lineweaver- Burk.

Efecto del pH y la temperatura sobre la estabilidad y sobre la actividad enzimática. Inhibición enzimática. Clases de inhibidores: irreversibles y reversibles. Inhibidores competitivos y no competitivos. Determinación cuantitativa de la actividad enzimática. Especificidad de sustrato de las enzimas.

Enzimas reguladoras. Enzimas alostéricas, características y cinética. Mecanismo de la actividad reguladora de las enzimas alostéricas. Modelos principales. Regulación por modificación covalente de las enzimas.

Principios de bioenergética y metabolismo. Conceptos de termodinámica química. Primero y segundo principio de la Termodinámica. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Reacciones exergónicas y endergónicas. Variaciones de energía libre y de entropía en las transformaciones químicas. Concepto de trabajo en las transformaciones celulares. Variaciones de energía libre standard. Energía libre standard de hidrólisis de los compuestos con enlace fosfato. Energía libre standard de hidrólisis del ATP. Base estructural de la variación de energía libre durante la hidrólisis del ATP. Reacciones acopladas. Principio del intermediario común. Almacenadores del grupo fosfato de alta energía. Metabolismo

Glucólisis. Fermentación y respiración. Etapas enzimáticas. Transferencia enzimática de grupos fosfato al ADP. Balance global. Incorporación de polisacáridos y monosacáridos distintos de la glucosa. Gluconeogénesis. Degradación del glucógeno. Síntesis de glucógeno. Regulación de las rutas de glucólisis y gluconeogénesis.

Ruta del fosfogluconato. Síntesis de pentosas fosfato.

Digestión, absorción y transporte de lípidos. Lipólisis. Oxidación de ácidos grasos: beta oxidación, etapas. Activación de los ácidos grasos. Balance de la oxidación. Regulación de la degradación de ácidos grasos. Cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos. Activación de grupos acetilo por carboxilación. Formación de malonil-CoA. Complejo ácido graso sintetasa. Etapas. Diferencias entre la biosíntesis del ácido palmítico y su degradación. Alargamiento de la cadena.

Lic. Juan Manuel Fernández
Bachiller en Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Nacional de Luján

Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



153-23

Digestión, absorción y transporte de proteínas. Degradación de aminoácidos. Destino de los aminoácidos en el organismo: separación del grupo alfa- amino. Transaminación, importancia. Desaminación oxidativa. Hidrólisis del grupo amida. Formación de productos de excreción nitrogenada: Destino del NH_3 en diferentes especies. Ciclo de la urea, características. Interrelación del ciclo de la urea con el ciclo de Krebs.

Ciclo del nitrógeno, fijación. Biosíntesis de biomoléculas: principio de organización de las rutas biosintéticas.

Ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Energética de la fermentación y de la respiración. Localización intracelular de las enzimas del ciclo. Oxidación del piruvato a acetil-CoA. Reacciones del ciclo, enzimas. Reacciones anabólicas del ciclo. Regulación del ciclo de Krebs. Ciclo del glioxilato. Relaciones entre el ciclo de Krebs y el ciclo del glioxilato. Conversión de Acetil-CoA en glucosa.

Fosforilación oxidativa. Estructura de las mitocondrias. Localización de las enzimas en las mitocondrias. Acoplamiento de la fosforilación oxidativa al transporte electrónico. Cadena de transporte de electrones. Enzimas de óxido- reducción y transporte electrónico. Reacciones de óxido-reducción. Grupos prostéticos y coenzimas.

Diagrama del balance energético para la oxidación de la glucosa. Integración de la glucólisis y de la respiración. Resumen de los mecanismos de control importantes en la glucólisis y en la respiración. Carga energética del sistema del ATP.

Fotosíntesis. Definición, fases. Incidencia biológica de la fotosíntesis. Cloroplastos. Procesos fundamentales de la fotosíntesis. Pigmentos fotosintéticos. Reacción de Hill y transporte electrónico inducido por la luz. Fotofosforilación. Fotosistemas I y II. Flujo electrónico no cíclico y cíclico y fotofosforilación no cíclica y cíclica. Transporte electrónico desde el fotosistema I al NADP^+ y desde el Fotosistema II al I. Fase de asimilación del carbono: reducción fotosintética del carbono para la formación de azúcares. Ciclo de Calvin o C_3 . Fotorrespiración. Ciclo de Hatch y Slack o C_4 . Fotosíntesis de alta eficiencia. Plantas CAM.

El ácido desoxirribonucleico (ADN) como portador de la información genética. Nucleótidos. Estructura general. Bases nitrogenadas. Nucleósidos. Ácidos nucleicos. Modelo de Watson y Crick. Replicación semiconservativa: experiencia de Meselson-Stahl. Fuerzas que estabilizan el ADN. Desnaturalización del ADN, etapas. Renaturalización. Hidrólisis química de los ácidos nucleicos. La información genética en virus, procariotas y eucariotas.

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

Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



153-23

Tecnología del ADN recombinante. Endonucleasas de restricción. Metiladas de modificación. Clonación. Vectores. Producción de proteínas recombinantes. Organismos transgénicos. Trazado del mapa de la estructura cromosómica. Procesos de recombinación genética. Tamaño de los genes y de las unidades mutágenas. Naturaleza molecular de la mutación.

Ácido ribonucleico (ARN), diferentes tipos: mensajero, de transferencia y ribosomal. Complejos supramoleculares proteína-ácido nucleico: ribosomas, virus. Estructura del ARN de transferencia. ARN mensajero, ARN ribosomal.

Síntesis del ADN y del ARN: replicación y transcripción del ADN: replicación semiconservativa. Enzimas y proteínas involucradas en la replicación y en la transcripción. Biosíntesis de proteínas: traducción del RNA. Código genético. Regulación de la síntesis de proteínas.

METODOLOGÍA

La asignatura se impartirá en forma de clases teóricas, empleando material audiovisual de apoyo y motivando a los estudiantes a participar a través de preguntas y desarrollo de ejercicios. Los contenidos teóricos se evaluarán mediante 2 exámenes parciales.

Los trabajos prácticos de laboratorio se desarrollarán en grupos de 2 alumnos, empleando material y equipos adecuados a la asignatura de acuerdo a la guía de laboratorio y a las instrucciones impartidas por los docentes.

Los seminarios serán desarrollados por los alumnos y consistirán en una exposición de alrededor de 20 minutos de un trabajo científico relacionado a la temática de la asignatura. La preparación de dicho seminario contará con el apoyo del equipo docente.

TRABAJOS PRÁCTICOS

TP 1-Espectrofotometría: Espectroscopia de absorción. Espectros de absorción. Curva de calibración. Demostración de la Ley de Lambert y Beer. Inicio en el manejo del espectrofotómetro.

Duración estimada: 1 semana. Tiempo: 3 horas.

TP 2-Proteínas I: Cuantificación de proteínas por el método de Biuret. Curva de calibración. Determinación de muestra incógnita.

Duración estimada: 1 semana. Tiempo: 3 horas.

TP 3-Proteínas II: Cuantificación de proteínas por el método de Lowry. Curvas de calibración. Determinación de muestra incógnita.

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

Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



153-23

Duración estimada: 1 semana. Tiempo: 3 horas.

TP 4-Enzimas I: Iniciación en el trabajo con enzimas. Determinación de actividad específica de un extracto de ureasa.

Duración estimada: 1 semana. Tiempo: 3 hora

TP 5-Enzimas II: Determinación de las constantes cinéticas de un extracto de ureasa: constante de Michaelis-Menten (K_m) y de la velocidad máxima.

Duración estimada: 1 semana. Tiempo: 3 horas.

TP 6-Carbohidratos: Hidrólisis enzimática del almidón. Reacciones de identificación de hidratos de Carbono.

Duración estimada: 1 semana. Tiempo: 3 horas.

TP 7-Análisis de la leche: A) Determinación cualitativa de enzimas. B) Determinación de la acidez. Duración estimada: 1 semana. Tiempo: 3 horas.

TP 8-Seminarios a cargo de los estudiantes sobre temas de Agrobiotecnología. Duración estimada: 1 semana. Tiempo: 3 horas.

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 80 % de asistencia para las actividades prácticas.
- Aprobar todos los trabajos prácticos y el seminario previsto en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazo.
- Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

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

Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



153-23

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 80 % de asistencia para las actividades prácticas.
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos y el seminario previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazo.
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

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) Las características del examen libre son las siguientes:
 - a- Para aquellos estudiantes que cursaron la asignatura y quedaron libres en las evaluaciones teóricas escritas, pero se encuentren en condiciones de asistencia cumplida en las actividades prácticas (aprobación de todos los trabajos prácticos y seminario), el examen consistirá en un examen teórico escrito complementado con un examen oral de los contenidos. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres, la evaluación consistirá en dos exámenes:
 - Examen de trabajos prácticos que consistirá en un examen escrito de todos los trabajos prácticos desarrollados, un trabajo práctico experimental con realización del informe correspondiente y la presentación de un seminario. La aprobación de esta instancia será requisito para poder rendir el examen teórico.
 - b- El estudiante deberá comunicarse previamente con el equipo docente para recibir indicaciones concretas sobre día, hora y modalidad.

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

Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

"1983 – 2023 40 años de Democracia"



153-23

-Examen teórico que consistirá en una evaluación teórica escrita que, si es aprobada, se complementa con una evaluación oral de los contenidos de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA

- NELSON, D.L. y COX, N.M. LENHINGER. Principios de Bioquímica. Ed. Omega, Barcelona, 2018; 7° edición.
- FEDUCHI CANOSA, E.; ROMERO MAGDALENA, C.S.; YAÑEZ CONDE, E.; BLASCO CASTIÑEYRA, I.; GARCIA-HOZ JIMÉNEZ, C. Bioquímica: Conceptos esenciales. Ed. Panamericana, 2021, 3° edición
- FEDUCHI CANOSA, E.; ROMERO MAGDALENA, C.S.; YAÑEZ CONDE, E.; BLASCO CASTIÑEYRA, I.; GARCIA-HOZ JIMÉNEZ, C. Bioquímica: Conceptos esenciales. Ed. Panamericana; 2015; 2ª edición.
- FEDUCHI CANOSA, E.; BLASCO CASTIÑEYRA, I.; ROMERO MAGDALENA, C.S. Y YAÑEZ CONDE, E. Bioquímica: Conceptos esenciales. Ed. Panamericana; 2010; 1ª edición.
- CAMPBELL, M.K. y FARRELL, S.O. Bioquímica. Ed. Cengage Learning; México; 2016; 8ª edición.
- CAMPBELL, M.K. y FARRELL, S.O. Bioquímica. Ed. Thomson; México; 2004; 4ª edición.
- STRYER, L. Bioquímica. Ed. Reverte; Barcelona; 2013; 7ª edición

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- VOET-VOET- Bioquímica. Ed. Médica Panamericana; Buenos Aires; 2016; 4ª edición.
- VOET-VOET-PRATT. Fundamentos de Bioquímica. Ed. Médica Panamericana; Buenos Aires; 2009, 2ª edición.
- WILLIAMS – WILSON. Principios y Técnicas de Bioquímica Experimental. Ed. Omega S.A.; Barcelona; 1981.

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: CD

Dra. Mónica Graciela Parisi
Profesora Responsable
Química III


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


Mg. Carlos J. DI SALVO
Vicedirector Decano
Departamento de Ciencias Básicas