



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias de la Salud  
 Departamento: Ciencias de la Nutrición  
 Area: Area 3 Formación Básica

(Programa del año 2021)

## I - Oferta Académica

| Materia           | Carrera           | Plan               | Año  | Período         |
|-------------------|-------------------|--------------------|------|-----------------|
| QUIMICA BIOLOGICA | LIC. EN NUTRICIÓN | 11/20<br>09<br>C.D | 2021 | 2° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente                        | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|--------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| LARREGLE, ETHEL VIVIANA        | Prof. Responsable       | P.Asoc Exc | 40 Hs      |
| MITJANS, NURIA MONTSERRAT      | Prof. Colaborador       | P.Adj Exc  | 40 Hs      |
| GALLARDO, LAURA VIRGINIA       | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |
| GOLINI, REBECA LAURA SUSANA    | Responsable de Práctico | JTP Simp   | 10 Hs      |
| PLATEO PIGNATARI, MARIA GABRIE | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |

## III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| Hs                      | 4 Hs     | 2 Hs              | Hs                                    | 6 Hs  |

| Tipificación                     | Periodo         |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 23/08/2021 | 26/11/2021 | 14                  | 90                |

## IV - Fundamentación

Las ciencias de la salud y entre ellas la Nutrición, se han beneficiado significativamente con las contribuciones de la Química Biológica como ciencia básica. Este curso de Química Biológica se dicta en el segundo cuatrimestre del primer año de la Licenciatura en Nutrición. Es una materia básica que articula con correlativas anteriores como Química Orgánica, Anatomía y Fisiología I y con correlativas posteriores como Bromatología, Microbiología y Parasitología Alimentaria, Nutrición Normal I y II. Mediante este curso se pretende cimentar las bases y unificar criterios relevantes para la interpretación integral de los fenómenos fisiológicos y patológicos en posteriores asignaturas curriculares y así integrar los fenómenos moleculares asociados a procesos vitales del organismo humano. En este curso se hace un estudio general de las enzimas, del metabolismo energético y las transformaciones metabólicas de los principales nutrientes como carbohidratos, lípidos y proteínas, interrelacionando sus vías de síntesis, degradación y la regulación. Estos conocimientos permiten al futuro Lic. en Nutrición comprender la funcionalidad de las transformaciones metabólicas integradas como un todo en el ser humano.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Comprender el rol de la química biológica como ciencia en el contexto de la Licenciatura en Nutrición.

- Conocer los aspectos químicos y las propiedades de los principales nutrientes.
- Aplicar el estudio de las enzimas como herramientas de transformación, regulación y generación de energía celular.
- Analizar los procesos de degradación y biosíntesis de los nutrientes.
- Comprender los aspectos moleculares sobre la regulación metabólica.
- Integrar las distintas vías metabólicas y su relación con los mecanismos de producción y uso de energía en el organismo.
- Identificar la base metabólica de las enfermedades nutricionales más representativas.
- Estudiar los factores que influyen en los distintos procesos metabólicos: edad, nivel de actividad, estado fisiológico y enfermedad.
- Reconocer en los hechos diarios fenómenos bioquímicos metabólicos asociados al mundo circundante.
- Estimular la actitud crítica e inquisitiva de los estudiantes.

## VI - Contenidos

### PROGRAMA ANALÍTICO Y/O DE EXAMEN

Tema 1- Introducción a la Bioquímica de la Nutrición. Objeto de estudio. Relación con otras ramas de las ciencias biológicas y de la salud. Compuestos constituyentes de la materia viva. Función de los nutrientes y otros componentes dietéticos en la nutrición. Concepto de Metabolismo. Anabolismo y catabolismo. Vías, ciclos y cascadas metabólicas. Enzimas. Caracteres generales. Nomenclatura y clasificación. Coenzimas. Cinética enzimática. Factores que afectan la actividad enzimática: temperatura, pH, concentración de enzima y concentración de sustrato. Ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición de enzimas, competitiva y no competitiva. Regulación enzimática: compartimentalización, enzimas alostéricas, modificación por unión covalente. Isoenzimas. Zimógenos.

Tema 2- Cadena respiratoria. Ubicación celular. Componentes de la cadena respiratoria. Función. Fosforilación oxidativa: Síntesis de ATP. Acción de Inhibidores: inhibidores de la fosforilación, inhibición del transporte electrónico. Desacoplantes. Control respiratorio. Otros sistemas de transporte electrónico: metabolismo de xenobióticos (Citocromo P450). Importancia de las vitaminas en el funcionamiento de estas vías.

Tema 3- Metabolismo de los Carbohidratos. Digestión y absorción de hidratos de carbono. Ingreso de la glucosa a la célula. Transportadores de glucosa. Vía Glicolítica y su regulación. Metabolismo de fructosa y galactosa. Fermentación láctica y alcohólica. Sistemas de Lanzaderas, concepto, ejemplos: lanzadera del glicerofosfato y del aspartato-malato.

Tema 4- Descarboxilación oxidativa del piruvato, regulación. Destinos y funciones de la Acetil-CoA. Ciclo de Krebs. Generalidades. Regulación. Balance energético. Función anfibólica. Reacciones anapleróticas. Vía de las pentosas fosfato. Etapas, función. Enzimas implicadas. Relación con la glicólisis. Importancia metabólica. Importancia de las vitaminas en el funcionamiento de estas vías.

Tema 5- Gluconeogénesis, reacciones y costo energético. Importancia metabólica. Metabolismo del Glucógeno: glucogenolisis y glucogenogenesis, regulación alostérica, por modificación covalente. Control hormonal en distintos estados nutricionales.

Tema 6- Metabolismo de Lípidos I. Digestión y absorción de lípidos. Transporte de lípidos: Lipoproteínas, función e importancia metabólica, lípidos que transportan, metabolismo. Degradación de triacilglicéridos: lipasas, localización tisular y regulación. Degradación de ácidos grasos: proceso de beta oxidación, localización celular, rendimiento energético, regulación. Cuerpos cetónicos: síntesis, utilización, importancia metabólica.

Tema 7- Metabolismo de Lípidos II. Biosíntesis de ácidos grasos, precursores, regulación. Biosíntesis de Triglicéridos. Metabolismo del Colesterol: precursores de síntesis, regulación, importancia clínica. Degradación de Colesterol: ácidos biliares, función. Ciclo enterohepático. Importancia de las vitaminas en el metabolismo de Lípidos.

Tema 8 - Metabolismos de Aminoácidos. Digestión de proteínas y absorción de aminoácidos. Metabolismo de aminoácidos: Degradación y eliminación de nitrógeno: reacciones de transaminación, desaminación oxidativa del glutamato, desaminación no oxidativa. Ciclo de la Urea. Catabolismo del esqueleto carbonado: aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Funciones precursoras de los aminoácidos. Importancia de las vitaminas en el funcionamiento de estas vías.

Tema 9 - Metabolismo del Hemo. Biosíntesis y degradación. Ciclo enterohepático. Comentario clínico, ictericias, anemias. Metabolismo de Nucleótidos. Purinas y Pirimidinas: Síntesis y degradación. Formación de ácido úrico, aspectos clínicos. Regulación. Recuperación de bases. Biosíntesis de desoxirribonucleótidos. Importancia de las vitaminas en el funcionamiento de estas vías.

Tema 10 - Transmisión de la información genética. Ácidos nucleicos. ADN, principales características estructurales. Replicación del ADN: etapas, enzimas que intervienen. Concepto de intrones y exones. Concepto de mutaciones y mutágenos. Flujo de la información genética, tipos de ARN, mensajeros, ribosomales y de transferencia, estructuras y funciones. Transcripción: etapas, enzimas que intervienen, maduración del ARN mensajero. Traducción: biosíntesis de proteínas, etapas.

Tema 11 - Integración Metabólica: Papel regulador del ATP. Requerimientos de poder reductor (NADPH) en procesos de biosíntesis. Regulación enzimática. Regulación de las principales vías metabólicas. Encrucijadas metabólicas: glucosa 6-fosfato, piruvato y acetil-CoA. Perfil metabólico de los órganos más importantes: hígado, músculo, tejido adiposo, cerebro. Homeostasis de la glucosa. Ciclo ayuno-alimentación, nutrición normal. Adaptaciones metabólicas: estado postprandial, ayuno, ayuno prolongado, inanición y en el ejercicio.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### REALIZACIÓN DE TRABAJOS PRACTICOS DE AULA

En los Trabajos Prácticos de Aula, la resolución de problemas y ejercicios propuestos de autoevaluación les permiten a los estudiantes fijar, aclarar y aplicar los conceptos teóricos y desarrollar un razonamiento lógico.

TP N° 1: Enzimas.

TP N° 2: Cadena respiratoria.

TP N° 3: Vía glicolítica. Lanzaderas. Ciclo de Krebs.

TP N° 4: Metabolismo del glucógeno Gluconeogénesis. Vía de las pentosas.

TP N° 5: Metabolismo de lípidos: Lipoproteínas- Degradación de Ácidos grasos

TP N° 6: Metabolismo de lípidos: Biosíntesis de Ácidos grasos y Colesterol.

## VIII - Regimen de Aprobación

### Reglamento de Trabajos Prácticos-Aprobación de Evaluaciones Parciales

Este reglamento ha sido adaptado a las condiciones de aislamiento obligatorio, preventivo y social impuestas por la situación de pandemia actual, por la que las actividades docentes se desarrollarán de manera virtual.

#### ALUMNOS REGULARES

1. Para el cursado de la asignatura el estudiante deberá haber regularizado los cursos de: Anatomía y Fisiología I y Química Orgánica, ambas correspondientes al 1° año-1° Cuatrimestre.
2. Los estudiantes conocerán, al comenzar el cuatrimestre, las fechas y los temas de los trabajos prácticos de aula, como así también las fechas de las Evaluaciones Parciales, el cronograma de actividades podrá ser modificado de acuerdo al criterio del equipo docente y en respuesta a imprevistos que puedan surgir, los cambios se comunicarán con anticipación. Todo lo mencionado será informado en el Aula Virtual (AV) del curso -Classroom y AULAS VIRTUALES de FCFMyN de la UNSL-, a la que tendrán acceso con una contraseña proporcionada por el equipo docente una vez inscriptos en la asignatura. Además, en la presente guía se encuentra adjunto el cronograma de actividades.
3. La fundamentación teórica de los trabajos prácticos se encontrará desarrollada en las clases teóricas así como en la primera parte de la Guía de Trabajos Prácticos.
4. La bibliografía de cada uno de los temas a desarrollar estará a disposición de los alumnos en el AV, en la misma se agregará todo aquel material didáctico que las docentes consideren necesario.
5. Los conocimientos de los estudiantes sobre la fundamentación teórica de los Trabajos Prácticos, serán evaluados a través de la presentación de informes de TP en forma grupal.
6. Los informes de los TP deben ser presentados en tiempo y forma. Tendrán como fecha final de presentación la indicada para cada TP en el cronograma de la asignatura y deben responder a las indicaciones del "INSTRUCTIVO PARA ELABORAR LOS INFORMES DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS" disponible en el AV.
7. Para ser considerado ALUMNO REGULAR en el curso, el estudiante deberá aprobar el cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos y de las Evaluaciones Parciales sobre los mismos.
8. Los estudiantes tendrán seis TPA, debiendo aprobar el informe grupal del mismo para poder acceder al examen parcial de los temas correspondientes. En caso de que el informe no sea aprobado, deberán rehacerlo en base a la retroalimentación que recibirán por parte del equipo docente y entregarlo en la fecha que se indique para poder acceder al recuperatorio del parcial correspondiente.
9. Para poder rendir cada evaluación parcial, los estudiantes deberán tener aprobado el ciento por ciento (100%) de los trabajos prácticos cuyos contenidos se evalúan en la misma. Estas evaluaciones serán desarrolladas en la misma plataforma del AV y se aprobarán con el 60% del puntaje total.
10. Teniendo en cuenta la Ord. N° 32/14, para ser considerado como alumno regular se deberá aprobar el 100% de las Evaluaciones Parciales. Cada Parcial tendrá dos (2) recuperaciones. La primera recuperación se llevará a cabo en no menos de 48 horas de publicado el resultado del Parcial. La segunda recuperación se realizará al final del cuatrimestre. Para aprobar las recuperaciones se requerirá alcanzar el 70% del puntaje total.

## ALUMNOS CON PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

Este Curso de Química Biológica considera la posibilidad de aprobación por Promoción sin examen final. Para acceder a dicha Promoción los estudiantes deberán:

- a- En el momento de inscribirse al curso, cumplir con las exigencias de correlatividades establecidas en el plan de estudio para rendir el examen final de esta asignatura. Por lo que deberán tener aprobadas las asignaturas Anatomía y Fisiología I y Química Orgánica.
- b- Aprobar los trabajos prácticos de aula con igual exigencia que los alumnos regulares.
- d- Aprobar cada evaluación parcial con el 70% del puntaje total. e-Aprobar una evaluación adicional, de manera individual, sobre los temas restantes para completar el programa teórico de la asignatura.
- f- Los alumnos que opten por la Promoción sin examen final tendrán solo dos (2) recuperaciones para todas las evaluaciones Parciales. Estas recuperaciones se aprobarán con el 80% del puntaje total.
- g- Pérdida de la promoción: en el caso de no satisfacerse algunas de las condiciones establecidas en este reglamento, el estudiante será considerado regular si cumple con las condiciones de regularidad.
- h- La nota final de la materia será igual al promedio de las calificaciones obtenidas en todas las evaluaciones.

CONDICIONES PARA EL EXAMEN LIBRE: Los estudiantes que hayan aprobado todos los trabajos prácticos y hayan quedado libres por parciales podrán acceder al examen final en condición libre, para el cual deberán contactar previamente con los docentes responsables de la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] BLANCO A y BLANCO G. "Química Biológica", Ed. El Ateneo, 9a edic., Bs. As. (2011).
- [2] Libro del Curso Qca. Biológica- "Química Biológica-Orientado a Cs. De los alimentos", realizado con fondos del PROMEI. Última revisión año 2010.
- [3] BIESALSKI.GRIMM - "Nutrición"-Texto y Atlas –Autores: - Ed. Panamericana- (2007).
- [4] FEDUCHI, BLASCO, ROMERO Y YAÑEZ. "Bioquímica. Conceptos esenciales" Ed. Panamericana. 1° Edición, revisión año 2011.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] SARAH BENYON "Lo Esencial en metabolismo y Nutrición"-Cursos Crash de Mosby-Ed. Harcourt Brace- 1°Ed. (1998).
- [2] MONTGOMERY, CONWAY, SPECTOR y CHAPPELL, " Bioquímica, Casos y Textos", Ed. Harcout-Brace 6ª edic.,(1998).
- [3] LEHNINGER, A.L., Nelson D. COX M., "Principios de Bioquímica", 3a edic., Ed. Omega, S.A., (2008).

## XI - Resumen de Objetivos

- Que los estudiantes logren describir, analizar y comprender los aspectos químicos, bioquímicos y las propiedades de los principales nutrientes así como los mecanismos bioquímicos del metabolismo de los mismos.
- Capacitar a los alumnos para el análisis de la regulación metabólica y su relación con las enfermedades de la nutrición más representativas.
- Reconocer la influencia de aspectos fisiológicos y patológicos sobre los distintos procesos metabólicos.

## XII - Resumen del Programa

### PROGRAMA SINTETICO

Tema 1:Importancia de la Bioquímica en la Nutrición. Metabolismo: generalidades. Enzimas.

Tema 2: Cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa.

Tema 3: Metabolismo de los carbohidratos: Digestión. Vía Glicolítica. Lanzadera del glicerofosfato

Tema 4: Destinos del Piruvato. Ciclo de Krebs. Vía de las Pentosa fosfato.

Tema 5:. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno.

Tema 6: Metabolismo Lípidos: Digestión. Transporte. Degradación de Ac. Grasos. Cetogénesis.

Tema 7: Metabolismo Lípidos: Biosíntesis de Ac. Grasos y Triglicéridos. Metabolismo de Colesterol.

Tema 8: Metabolismo de Aminoácidos: Digestión. Degradación. Ciclo de la urea. Destino de los esqueletos carbonados.

Tema 9: Metabolismo del grupo Hemo. Metabolismo de Purinas y Pirimidinas.

Tema 10: Transmisión de la información genética. Acidos Nucleicos: DNA y RNA. Replicación, Transcripción y Traducción. Síntesis de proteínas.

### **XIII - Imprevistos**

En caso de paros docentes, se tratará de completar el programa en horarios convenidos con los alumnos.

Ante la imposibilidad el dictado de la asignatura en forma presencial seguiremos trabajando utilizando Google Classroom institucional y las Aulas Virtuales de la FCFMyN con las que nos comunicamos habitualmente.

Las horas restantes se utilizarán para consultas de trabajos prácticas y de parciales.

Las normativas para el dictado de la asignatura en forma virtual, debido a la pandemia por COVID-19, son las siguientes:

Decreto N° 297/2020 del Poder Ejecutivo Nacional que determinó el aislamiento social preventivo y obligatorio;

Res. Rectoral N° 388/2020 suspensión de las actividades académicas presenciales; Res. CD 304/2020 aval para las estrategias académicas virtuales.

### **XIV - Otros**