Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Bioquimica y Cs Biologicas
Area: Quimica Biologica

(Programa del año 2018)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA BIOLOGICA	LIC. CIENC. Y TECN. ALIM.	09/12 -CD	2018	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ANZULOVICH MIRANDA, ANA CECILI	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
STAGNITTA, PATRICIA VIRGINIA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
CARGNELUTTI, ETHELINA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
CORIA, MARIELA JANET	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
PLATEO PIGNATARI, MARIA GABRIE	Auxiliar de Práctico	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
Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
06/08/2018	16/11/2018	15	90

IV - Fundamentación

El Curso de Química Biológica se desarrolla para los alumnos de 2do. Año de la Lic. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. El curso comprende el estudio de los alimentos, su procesamiento y metabolización en el organismo humano. Para su abordaje requiere de los conocimientos de las estructuras químicas y celulares adquiridos en Biología General, Química General e Inorgánica A y B, Química Orgánica y Química Analítica. Partiendo de esos conocimientos previos, el curso se organiza en cuatro Unidades temáticas, en función de sus objetivos: Unidad 1. Catálisis y regulación de las reacciones bioquímicas, considerando que los futuros Licenciados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos deben conocer los fundamentos básicos y características de las enzimas como herramientas para la manipulación, conservación y mejoramiento de los mismos; Unidad 2.Bioenergética y metabolismo intermedio; Unidad 3. Duplicación, transcripción y traducción de la información genética; Unidad 4: Integración metabólica. Así, en este curso, se estudian primero las enzimas, como catalizadores biológicos de las reacciones metabólicas, luego, la digestión, absorción y metabolización de los principales nutrientes y su regulación: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos presentes en los alimentos, posteriormente, el flujo de la información de los genes a las proteínas a fin de brindar las bases teóricas e introducir al alumno en el concepto de los alimentos transgénicos y su valor nutritivo y, finalmente, la interrelación e integración del metabolismo y su regulación en distintas condiciones fisiológicas. Estos conocimientos constituyen las bases adecuadas para los cursos de Microbiología General, Toxicología de los alimentos, Bromatología y Nutrición y otros, del ciclo superior de la carrera de

Lic. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. El aprendizaje de los conocimientos del curso de Química Biológica se logra a través de clases teóricas seguidas de trabajos prácticos de laboratorio y aula. Los Trabajos Prácticos comprenden: experiencias de Laboratorio, donde los alumnos, aprenden el uso de materiales biológicos necesarios para demostrar empíricamente los distintos procesos metabólicos y adquieren destreza en el manejo de técnicas de laboratorio e instrumental, y trabajos prácticos de aula, en los que la resolución de problemas y ejercicios les permite fijar, aclarar y aplicar los conceptos teóricos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1. - Conocer las propiedades generales de las enzimas y describir sus características cinéticas y mecanismos de regulación.
2.- Comprender las principales vías metabólicas de los macronutrientes componentes de los alimentos tales como carbohidratos, lípidos, proteínas, y la utilización y funciones de los micronutrientes: vitaminas y minerales, considerando las reacciones enzimáticas fundamentales, las relaciones entre los diferentes metabolismos y sus mecanismos de regulación.
3.- Comprender los mecanismos de flujo de la información desde los genes a las proteínas y adquirir noción de los principales métodos de obtención de alimentos transgénicos, sus ventajas y desventajas, y la legislación que los regula.
4. Adquirir destreza en el manejo de instrumental, realización de técnicas de laboratorio y resolución de problemas de aplicación.

VI - Contenidos

PROGRAMA SINTETICO

UNIDAD 1: CATALISIS Y REGULACION DE LAS REACCIONES BIOQUIMICAS
Tema 1. METABOLISMO. Vías metabólicas.
Tema 2: ENZIMAS. Características generales. Cinética. Inhibición.
Tema 3: REGULACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMATICA.
UNIDAD 2: BIOENERGÉTICA Y METABOLISMO INTERMEDIO
Tema 4. BIOENERGÉTICA Y OXIDACIONES BIOLÓGICAS. Cadena respiratoria. Radicales libres.
Tema 5. ALIMENTOS Y NUTRIENTES. METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. Glucólisis. Regulación.
Tema 6. CICLO DE KREBS. Naturaleza anfibólica. VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO.
Tema 7. GLUCONEOGÉNESIS. METABOLISMO DEL GLUCÓGENO: Glucogenogénesis y glucogenolisis.
Tema 8. METABOLISMO DE LÍPIDOS. Oxidación y síntesis de ácidos grasos. Colesterol.
Tema 9. METABOLISMO DE PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS. Transaminación. Desaminación. Ciclo de la urea. Funciones precursoras de los aminoácidos.
UNIDAD 3: FLUJO DE LA INFORMACIÓN DE LOS GENES A LAS PROTEÍNAS
Tema 10. ÁCIDOS NUCLEICOS. ADN. Replicación. ARN. Síntesis. Importancia.
Tema 11.BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS. Código genético. Etapas. Regulación. Alimentos transgénicos.
UNIDAD 4: INTEGRACIÓN METABÓLICA
Tema 12. INTERRELACIONES METABÓLICAS. Encrucijadas. Mecanismos de control.
Tema 13: INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO. Adaptaciones metabólicas.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: CATALISIS Y REGULACIÓN DE LAS REACCIONES BIOQUÍMICAS
Tema 1. METABOLISMO: Catabolismo y anabolismo. Vías metabólicas: secuencias lineales y ramificadas. Regulación de las vías metabólicas.
Tema 2. ENZIMAS. Caracteres generales. Importancia del estudio de las enzimas en los alimentos. Nomenclatura y clasificación. Coenzimas. Vitaminas y minerales que actúan como coenzimas y cofactores. Compartimentalización de las enzimas. Cinética enzimática. Factores que afectan la actividad enzimática, temperatura, pH, concentración de sustrato, concentración de enzima, etc. Ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición competitiva y no competitiva de enzimas.
Tema 3: REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA. Enzimas alostéricas, regulación por modificación por unión covalente. Isoenzimas. Zimógenos.
UNIDAD 2: BIOENERGÉTICA Y METABOLISMO INTERMEDIO

Tema 4. BIOENERGÉTICA Y OXIDACIONES BIOLÓGICAS. Anatomía de las mitocondrias. Localización de las enzimas mitocondriales. Enzimas de oxidorreducción y cadena respiratoria. Oxidorreductasas. Deshidrogenasas. Componentes de la cadena respiratoria: Complejos. Transporte electrónico. Inhibidores. Fosforilación oxidativa. Síntesis de ATP. Cociente respiratorio. Formación de especies oxígeno reactivas. Antioxidantes endógenos y exógenos.

Tema 5. ALIMENTOS Y NUTRIENTES. Alimentos. Definición. Sustancias nutritivas. Principales constituyentes de los alimentos. Macronutrientes. METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. Importancia de los carbohidratos en la alimentación. Digestión y absorción. Sistemas de transporte. Glucólisis. Vía de Embden-Meyerhof. Fases de la glucólisis. Balance energético. Regulación. Fermentación alcohólica, láctica y acética. Importancia en la industria alimentaria.
Tema 6. DESCARBOXILACIÓN OXIDATIVA DEL PIRUVATO. Complejo piruvato deshidrogenasa. Regulación. Destino de Acetil-CoA. CICLO DE KREBS. Regulación. Balance energético. Compartimentalización mitocondrial. Lanzaderas del glicerofosfato y del aspartato-malato. Función anfibólica. Reacciones anapleróticas. VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO. Etapas. Función. Enzimas implicadas. Relación con la glucólisis. Importancia metabólica.
Tema 7. GLUCONEOGÉNESIS: Ubicación celular, reacciones irreversibles, su regulación. Importancia metabólica. Regulación recíproca de glucólisis y gluconeogénesis. METABOLISMO DEL GLUCÓGENO. Glucogenogénesis y Glucogenólisis. Regulación enzimática. Síntesis de Almidón.
Tema 8. METABOLISMO DE LÍPIDOS. Digestión y absorción. Rol como nutrientes. Síntesis intestinal de triglicéridos. Transporte de lípidos. Rol de las lipoproteínas. Composición química y funciones. Oxidación de ácidos grasos saturados. Carnitina. Activación, beta oxidación, etapas. Oxidación de ácidos grasos insaturados y de número impar de átomos de carbono. Balance energético. Formación de cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Ácido graso sintasa. Regulación. Síntesis de ácidos grasos insaturados. Ácidos grasos esenciales. Biosíntesis de triglicéridos y fosfoglicéridos. Síntesis de colesterol: Generalidades. El colesterol como precursor de otros compuestos de importancia biológica.
Tema 9. METABOLISMO DE PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS. Proteínas de los alimentos. Importancia. Digestión de proteínas. Acción de proteasas y peptidasas. Absorción de aminoácidos. Vías generales del metabolismo de aminoácidos. Degradación de aminoácidos: transaminación. Desaminación oxidativa. Destino metabólico del amonio formado. Ciclo de la urea. Destino de las cadenas carbonadas. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos. Modificación de los alimentos: Pardeamiento enzimático. Biosíntesis de aminoácidos. Los aminoácidos como precursores de otras biomoléculas.
UNIDAD 3: FLUJO DE LA INFORMACIÓN DE LOS GENES A LAS PROTEÍNAS
Tema 10. ÁCIDOS NUCLEICOS. Ácido desoxirribonucleico. ADN, principales características estructurales. Proceso de replicación del ADN, complejos enzimáticos que intervienen. Etapas. Concepto de mutaciones y mutágenos. Procesos de reparación del ADN. Flujo de la información genética: ARN. Tipos de ARN: mensajeros, ribosomales y de transferencia, estructuras y funciones. Síntesis del ácido ribonucleico: transcripción, enzimas que intervienen. Etapas. Importancia de los procesos de maduración, intrones y exones.
Tema 11. BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS: traducción de la información genética. Universalidad del código genético. Activación de los aminoácidos, fidelidad de la síntesis proteica. Etapas de iniciación, formación del enlace peptídico, elongación y terminación de la síntesis, factores que intervienen, consumo energético y regulación. Inhibidores de la síntesis. Nociones sobre alimentos transgénicos.
UNIDAD 4: INTEGRACIÓN METABÓLICA
Tema 12. INTERRELACIONES METABÓLICAS. Relaciones entre las principales vías metabólicas. Intermediarios comunes. Encrucijadas metabólicas. Regulación coordinada. Papel del ATP. Requerimientos de poder reductor. Compartimentalización enzimática. División del trabajo: Metabolismo específico en diferentes órganos y tejidos: hígado, músculo esquelético, corazón, cerebro y tejido adiposo.
Tema 13. INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO. Adaptaciones metabólicas. Ciclo ayuno-alimentación, ejercicio moderado, intenso.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Plan de Trabajos Prácticos
Se realizan trabajos prácticos de laboratorio y problemas de aula. Los trabajos de laboratorio tienen por objeto enseñarle al alumno la manipulación de materiales biológicos, el manejo de instrumental y de diferentes metodologías necesarias para analizar distintos procesos metabólicos. La resolución de problemas y ejercicios permiten fijar, aclarar y aplicar los conceptos teóricos sobre los distintos temas.
Programa de T.P de Laboratorio
T.P. Nº 1: Enzimas. Estudio de la actividad enzimática. Dependencia de la velocidad de reacción de variables como el pH y la concentración de sustrato.
T.P. Nº 2: Metabolismo de hidratos de carbono. Degradación aeróbica y anaeróbica de glucosa por acción de levaduras. Producción de etanol.

T.P. Nº 3: Ciclo de Krebs. Producción de ácido cítrico. Determinación en alimentos.
T.P. Nº 4: Metabolismo de Proteínas. Actividad de inhibidores de proteasas presentes en soja.
Trabajos prácticos de aula
Trabajo Práctico Nº 1: Enzimas. Cinética. Inhibición.
Trabajo Práctico Nº 2: Cadena respiratoria. Inhibidores. Desacoplantes.
Trabajo Práctico Nº 3: Vía glicolítica. Etapas. Regulación.
Trabajo Práctico Nº 4: Ciclo de Krebs. Vía de las Pentosas.
Trabajo Práctico Nº 5: Degradación y Síntesis de ácidos grasos.
Trabajo Práctico Nº 6: Metabolismo de aminoácidos. Transaminación. Desaminación.
Trabajo Práctico Nº 7: Exposición de un trabajo de investigación.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO DE TRABAJOS PRACTICOS - APROBACIÓN DE PARCIALES
ALUMNOS REGULARES

1. Los alumnos conocerán, al comenzar el cuatrimestre, las fechas y los temas de los trabajos prácticos de aula y de laboratorio, como así también las fechas de las Evaluaciones Parciales. Todo lo mencionado será informado en el avisador de la asignatura.
2. La fundamentación teórica de los trabajos prácticos se encontrará desarrollada en las clases teóricas así como en la guía de trabajos prácticos.
3. La bibliografía de cada uno de los temas a desarrollar estará a disposición de los alumnos en el Área de Química Biológica y se les dará a conocer la que se encuentra para consulta en Biblioteca.
4. Los conocimientos del alumno sobre la fundamentación teórica de los Trabajos Prácticos, serán evaluados antes, durante, o al final del desarrollo de los mismos.
5. Cada alumno llevará un cuaderno o carpeta en el que consignará los resultados y observaciones, a la manera de informe de los Trabajos Prácticos realizados. Al final de cada jornada el Jefe de Trabajos Prácticos podrá revisar y constatar los resultados obtenidos.
6. Para la aprobación de los Trabajos Prácticos el alumno deberá obtener resultados adecuados, responder satisfactoriamente las preguntas y cuestionarios de trabajos prácticos, y para ser considerado alumno regular en el curso deberá aprobar las Evaluaciones Parciales programadas y haber asistido al menos al 60% de las clases teóricas.
7. De acuerdo a la reglamentación vigente (Ord. Nº 13/03 y su modificatoria Ord. N° 32/14) los alumnos deberán aprobar el cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos y de las Evaluaciones Parciales sobre los mismos.
8. Por las mismas reglamentaciones, los alumnos tendrán tres (3) oportunidades de recuperación de los Trabajos Prácticos de laboratorio y aula, debiendo aprobar en primera instancia el 75% (o su fracción menor) de los trabajos prácticos completando la aprobación del noventa por ciento (90%) en la primera recuperación. En la segunda recuperación deberá totalizar la aprobación del cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos.
9. Para poder rendir cada evaluación parcial, los alumnos deberán tener aprobado el ciento por ciento (100%) de los trabajos prácticos cuyos contenidos se evalúan en dicha evaluación. Estas evaluaciones podrán ser escritas u orales y se aprobarán con el 65% 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. Ambas recuperaciones se aprobarán con el 75% 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 alumnos 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.
b- Cumplir con la asistencia al 80% de las clases teóricas.
c- Aprobar los trabajos prácticos de laboratorio y aula con igual exigencia que los alumnos regulares.
d- Aprobar cada evaluación parcial con el 70% de los temas de la condición regular más el 70% de los contenidos propios de

la condición promocional.
e- Aprobar una evaluación adicional, de modalidad individual, oral o escrita, sobre los temas restantes para completar el programa 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 75% del puntaje total.
g- Pérdida de la promoción: en el caso de no satisfacerse algunas de las condiciones establecidas en este reglamento, el alumno será considerado regular si cumple con las respectivas condiciones de regularidad.
h- La nota final de la materia será igual al promedio de las calificaciones obtenidas en todas las evaluaciones.

IX - Bibliografía Básica

[1] IX - Bibliografía Básica
[2] [1] -Apuntes del Curso “Química Biológica” con temas orientados a Ciencia y TecnologÍa de los Alimentos.
[3] [2] - BLANCO, A., “Química Biológica”, Ed. El Ateneo, 8a edic., Bs. As. (2009).
[4] [3] - MCKEE, Trudy y MCKEE, James. “Bioquímica”. Ed. McGraw-Hill- Interamericana, 3a edic., Bs. As. (2005).
[5] [4] - FENNEMA, O.R., “Química de los Alimentos”, Editorial Acribia, S.A. 2ª edic. (1993).

X - Bibliografia Complementaria

[1] X - BibliografÍa Complementaria
[2] [1] - Trudy Mckee y James R. McKee., "Bioquímica".3º Ed. 2006. Ed. McGraw Hill.Interamericana.
[3] [2] - MURRAY-GRANNER-MAYER-RODWELL "Bioquímica de Harper", 14ª edic. Ed. El Manual Moderno. (1997).
[4] [3] - LEHNINGER, A.L., NELSON D., COX M., “Principios de Bioquímica”, 4ta. edic., Ed. Omega, S.A., (2006).

XI - Resumen de Objetivos

1. - Conocer las propiedades generales de las enzimas y describir sus características cinéticas y mecanismos de regulación.
2.- Comprender las principales vías metabólicas de los macronutrientes componentes de los alimentos tales como carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, y la utilización y funciones de los micronutrientes: vitaminas y minerales, considerando las reacciones enzimáticas fundamentales, las relaciones entre los diferentes metabolismos y sus mecanismos de regulación.
3.- Comprender los mecanismos de flujo de la información desde los genes a las proteínas y adquirir noción de los principales métodos de obtención de alimentos transgénicos, sus ventajas y desventajas, y la legislación que los regula.
4. Adquirir destreza en el manejo de instrumental, realización de técnicas de laboratorio y resolución de problemas de aplicación.

XII - Resumen del Programa

UNIDAD 1: CATÁLISIS Y REGULACIÓN DE LAS REACCIONES BIOQUÍMICAS
Tema 1. METABOLISMO. Vías metabólicas.
Tema 2: ENZIMAS. Características generales. Cinética. Inhibición.
Tema 3: REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA.
UNIDAD 2: BIOENERGÉTICA Y METABOLISMO INTERMEDIO
Tema 4. BIOENERGÉTICA Y OXIDACIONES BIOLÓGICAS. Cadena respiratoria. Radicales libres.
Tema 5. ALIMENTOS Y NUTRIENTES. METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. Glucólisis. Regulación.
Tema 6. CICLO DE KREBS. Naturaleza anfibólica. VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO.
Tema 7. GLUCONEOGÉNESIS. METABOLISMO DEL GLUCÓGENO: Glucogenogénesis y glucogenÓlisis.
Tema 8. METABOLISMO DE LÍPIDOS. Oxidación y síntesis de ácidos grasos. Colesterol.
Tema 9. METABOLISMO DE PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS. Transaminación. Desaminación. Ciclo de la urea. Funciones precursoras de los aminoácidos.
UNIDAD 3: FLUJO DE LA INFORMACIÓN DE LOS GENES A LAS PROTEÍNAS
Tema 10. ÁCIDOS NUCLEICOS. ADN. Replicación. ARN. Síntesis. Importancia.
Tema 11.BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS. Código genético. Etapas. Regulación. Alimentos transgénicos.

UNIDAD 4: INTEGRACIÓN METABÓLICA
Tema 12. INTERRELACIONES METABÓLICAS. Encrucijadas. Mecanismos de control.
Tema 13: INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO. Adaptaciones metabólicas.

XIII - Imprevistos

Ante imprevistos que alteren el normal desarrollo de la cursada, como paro docente, problemas de salud de docentes, etc. se intentará reordenar el cronograma propuesto para que se cumpla el dictado de la totalidad de los trabajos prácticos pudiendo remitir al alumno a estudiar los temas teóricos faltantes a la bibliografía correspondiente.

XIV - Otros