Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2017)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Bioquimica y Cs Biologicas
Area: Quimica Biologica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA BIOLOGICA	LIC. CIENC. Y TECN. ALIM.	09/12 -CD	2017	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ANZULOVICH MIRANDA, ANA CECILI	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
ZIRULNIK, FANNY	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
CARGNELUTTI, ETHELINA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
CORIA, MARIELA JANET	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs
CARMONA VIGLIANCO, YAMILA VIRG	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Semi	20 Hs
PLATEO PIGNATARI, MARIA GABRIE	Auxiliar de Laboratorio	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**
0 Hs	3 Hs	1 Hs	2 Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
07/08/2017	17/11/2017	15	90

IV - Fundamentación

El Curso de Química Biológica destinado a los alumnos de la Lic. en Ciencia y Tecnologia de los Alimentos, comprende el estudio de los Alimentos, su procesamiento y metabolizacion en el organismo humano. Para ello, el programa incluye el estudio de: 1) las enzimas, su cinética y regulación, 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, 2) las transformaciones metabólicas de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, presentes en los alimentos, haciendo una referencia hacia sus características nutritivas, y 3) los mecanismos de duplicación, transcripción y traducción de la información genética, a fin de brindar las bases teóricas e introducir al alumno en el concepto de los alimentos transgénicos y su valor nutritivo.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Se espera que al finalizar el Curso de Química Biológica, el alumno sea capaz de:
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.- Describir los principales métodos de obtención de alimentos transgénicos, sus ventajas y desventajas, y la legislación que los regula.

VI - Contenidos

PROGRAMA SINTETICO

Bolilla 1. METABOLISMO. Vías metabólicas. ENZIMAS. Características generales. Cinética. Inhibición. Regulación.
Bolilla 2. BIOENERGÉTICA Y OXIDACIONES BIOLÓGICAS. Cadena respiratoria. Radicales libres.
Bolilla 3. ALIMENTOS Y NUTRIENTES. METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. Glucólisis. Regulación.
Bolilla 4. CICLO DE KREBS. Naturaleza anfibólica. VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO.
Bolilla 5. GLUCONEOGÉNESIS. METABOLISMO DEL GLUCOGENO: Glucogenogénesis y glucogenolisis. BIOSINTESIS DE ALMIDON.
Bolilla 6. METABOLISMO DE LIPIDOS. Oxidación y síntesis de ácidos grasos. Colesterol.
Bolilla 7. METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS. Transaminación. Desaminación. Ciclo de la urea. Funciones precursoras de los aminoácidos.
Bolilla 8. METABOLISMO DE NUCLEOTIDOS PURICOS Y PIRIMIDINICOS. Síntesis y degradación. Importancia metabólica.
Bolilla 9. ACIDOS NUCLEICOS. ADN. Replicación. ARN. Síntesis. Importancia.
Bolilla 10.BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS. Código genético. Etapas. Regulación. Alimentos transgénicos.
Bolilla 11. INTEGRACIÓN METABÓLICA. Mecanismos de control. Regulación metabólica.

PROGRAMA ANALITICO

Bolilla 1. Metabolismo: Catabolismo y anabolismo. Vías metabólicas: secuencias lineales y ramificadas. Regulación de las vías metabólicas. 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, actividad de agua, radiaciones ionizantes, etc. Ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición de enzimas, competitiva y no competitiva. Enzimas reguladoras. Enzimas alostéricas, modificación por unión covalente. Isoenzimas. Zimógenos. Enzimas endógenas y exógenas.

Bolilla 2. 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. Cadena de transporte electrónica alternativa. Formación de especies oxígeno reactivas. Antioxidantes endógenos y exógenos.

Bolilla 3. Alimentos. Definición. Sustancias nutritivas. Principales constituyentes de los alimentos. Macronutrientes. Fibras y Carbohidratos. Metabolismo de los hidratos de carbono. Digestión y absorción. Sistemas de transporte. Importancia de los carbohidratos en la alimentación. Glucólisis. Vía de Embden-Meyerhof. Fases de la glucólisis. Regulación. Fermentación alcohólica, láctica y acética. Importancia en la industria alimentaria. Balance energético.

Bolilla 4. Descarboxilación oxidativa del piruvato, complejo de la piruvato deshidrogenasa. Regulación. Destino de la Acetil-CoA. Ciclo de Krebs. Regulación. Balance energético. Compartimentación 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.

Bolilla 5. Biosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis: Ubicación celular, reacciones irreversibles, su regulación.

Importancia metabólica. Regulación recíproca de glucólisis y gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Regulación enzimática. Metabolismo del almidón. Regulación enzimática.

Bolilla 6. Macronutrientes. Lípidos. Metabolismo de lípidos. Digestión y absorción. Rol como nutrientes. Resíntesis intestinal de triglicéridos. Transporte de lípidos. Rol de las lipoproteínas. Composición química y funciones. Oxidación de ácidos grasos saturados. Carnitina. Activación, beta oxidación, distintas etapas. Oxidación de los ácidos grasos insaturados y con numero impar de átomos de carbono. Balance energético. Formación de cuerpos cetónicos. Oxidación peroxisómica de ácidos grasos. Ciclo del glioxilato: Reacciones y enzimas participantes. Localización. Función. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Acido graso sintetasa. Regulación. Síntesis de ácidos grasos insaturados. Acidos grasos esenciales. Biosíntesis de triglicéridos y fosfoglicéridos. Síntesis de colesterol: Generalidades. El colesterol como precursor de otros compuestos de importancia biológica.

Bolilla 7. Macronutrientes: Proteínas. Proteínas de los alimentos. Importancia. Digestión de proteínas. Acción de proteasas y peptidasas. Metabolismo de aminoácidos. 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. Fijación de nitrógeno. Biosíntesis de aminoácidos. Los aminoácidos como precursores de otras biomoléculas.

Bolilla 8. Metabolismo de Nucleótidos de Purinas y Pirimidinas. Digestión de ácidos nucleicos de la dieta. Destino metabólico de los ácidos nucléicos. Biosíntesis y catabolismo de purinas. Regulación. Recuperación de bases. Biosíntesis y catabolismo de pirimidinas. Regulación. Síntesis de desoxirribonucleótidos.

Bolilla 9. Acido 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.

Bolilla 10. 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.

Bolilla 11. Integración metabólica. Papel del ATP. Requerimientos de poder reductor. Compartimentalización enzimática. Niveles enzimáticos. Centros de control de las principales vías metabólicas: glicólisis, ciclo de Krebs, vía pentosa, gluconeogénesis, metabolismo del glucógeno, metabolismo de ácidos grasos. Encrucijadas metabóicas: glucosa-6-fosfato, piruvato y acetil-Co A. Diferencias entre el metabolismo aeróbico y anaeróbico en células eucariotas y procariotas. Importancia en la industria biotecnológica.

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: Normas de Bioseguridad en el laboratorio. Curva de calibración.
T.P.N° 2: 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 3: Cadena de transporte electrónico. Efecto de inhibidor competitivo.
T.P. Nº 4: Metabolismo de hidratos de carbono. Degradación aeróbica y anaeróbica de glucosa por acción de levaduras. Producción de etanol.
T.P. Nº 5: Ciclo de Krebs. Producción de ácido cítrico. Determinación en alimentos.
T.P. Nº 6: 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: Metabolismo de nucleótidos. Regulación.

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

X - Bibliografia Complementaria

[1] - Trudy Mckee y James R. McKee., "Bioquímica".3º Ed. 2006. Ed. McGraw Hill.Interamericana.
[2] - MURRAY-GRANNER-MAYER-RODWELL "Bioquímica de Harper", 14ª edic. Ed. El Manual Moderno. (1997).
[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.- Describir los principales métodos de obtención de alimentos transgénicos, sus ventajas y desventajas, y la legislación que los regula.

XII - Resumen del Programa

Bolilla 1. METABOLISMO. Vías metabólicas. ENZIMAS. Características generales. Cinética. Inhibición. Regulación.
Bolilla 2. BIOENERGÉTICA Y OXIDACIONES BIOLÓGICAS. Cadena respiratoria. Radicales libres.
Bolilla 3. ALIMENTOS Y NUTRIENTES. METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. Glucólisis. Regulación.
Bolilla 4. CICLO DE KREBS. Naturaleza anfibólica. VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO.
Bolilla 5. GLUCONEOGÉNESIS. METABOLISMO DEL GLUCOGENO: Glucogenogénesis y glucogenolisis. BIOSINTESIS DE ALMIDON.
Bolilla 6. METABOLISMO DE LIPIDOS. Oxidación y síntesis de ácidos grasos. Colesterol.

Bolilla 7. METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS. Transaminación. Desaminación. Ciclo de la urea. Funciones precursoras de los aminoácidos.
Bolilla 8. METABOLISMO DE NUCLEOTIDOS PURICOS Y PIRIMIDINICOS. Síntesis y degradación. Importancia metabólica.
Bolilla 9. ACIDOS NUCLEICOS. ADN. Replicación. ARN. Síntesis. Importancia.
Bolilla 10.BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS. Código genético. Etapas. Regulación. Alimentos transgénicos.
Bolilla 11. INTEGRACIÓN METABÓLICA. Mecanismos de control. Regulación metabólica.

XIII - Imprevistos

Ante imprevistos 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