Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2008)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia
Departamento: Bioquimica y Cs Biologicas
Area: Qca Biologica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA BIOLOGICA	ING. EN ALIMENTOS	24/01	3	2c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
REZZA, IRMA GLADIS	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs
BONOMI, MYRTHA RUTH	Prof. Colaborador	P.ADJ EXC	40 Hs
MOLINA, ALICIA SUSANA	Responsable de Práctico	JTP EXC	40 Hs
ANZULOVICH MIRANDA, ANA CECILI	Auxiliar 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
0 Hs	4 Hs	3 Hs	3 Hs	7 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/08/2008	21/11/2008	14	90

IV - Fundamentación

El Curso de Química Biológica, destinado a la Ingeniería en Alimentos, comprende el estudio de las características generales de las enzimas, su cinética y regulación. Se considera que los ingenieros deben conocer los fundamentos básicos y características de las enzimas como herramientas para la manipulación, conservación y mejoramiento de los alimentos Este conocimiento considera las transformaciones metabólicas de los carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos, presentes en los alimentos, haciendo una referencia hacia sus características nutritivas. Completando la información se estudian, también, los mecanismos de duplicación de DNA y RNA, y síntesis de proteínas, para hacer una somera referencia respecto a las posibles implicancias de los cultivos transgénicos de alimentos y su valor nutritivo.

V - Objetivos

Se espera que el alumno al finalizar el Curso sea capaz de comprender :
1. - Las propiedades generales de las enzimas y analizar sus características cinéticas y mecanismos de regulación.
2.- Las principales vías metabólicas de degradación y síntesis, considerando las reacciones enzimáticas fundamentales, las relaciones entre los diferentes metabolismos y los mecanismos de regulación.
3.- Que el conocimiento y empleo de sistemas enzimáticos constituyen instrumentos válidos para la manipulación de los alimentos

VI - Contenidos

PROGRAMA SINTETICO

Bolilla 1: ENZIMAS. Características generales. Cinética. Inhibición. Regulación.

Bolilla 2: BIOENERGÉTICA Y OXIDACIONES BIOLÓGICAS. Cadena respiratoria. Radicales libres

Bolilla 3: METABOLISMO. Vías metabólicas. METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. Glucólisis. Regulación

Bolilla 4: GLUCONEOGÉNESIS. Metabolismo del glucógeno y almidón.

Bolilla 5: CICLO DE KREBS. Naturaleza anfibólica. VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO.

Bolilla 6: METABOLISMO DE LIPIDOS. Oxidación y síntesis de ácidos

Bolilla 7: METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS. Transaminación. Desaminación. Ciclo de la urea.

Bolilla 8: METABOLISMO DE NUCLEOTIDOS PURICOS Y PIRIMIDINICOS. Síntesis y degradación. Importancia metabólica.

Bolilla 9: ACIDO DESOXIRRIBONUCLEÓTIDO. Replicación. RNA. Síntesis. Importancia

Bolilla 10: BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS. Código genético. Etapas. Regulación

Bolilla 11: INTEGRACIÓN METABÓLICA. Mecanismos de control. Regulación metabólica.

PROGRAMA ANALITICO

Bolilla 1 : Enzimas. Caracteres generales. Importancia del estudio de las enzimas en los alimentos. Nomenclatura y clasificación. Coenzimas. 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. Lanzaderas. Síntesis de ATP. Cociente respiratorio. Cadena de transporte electrónica alternativa. Formación de especies oxígeno reactivas. Antioxidantes endógenos y exógenos.

Bolilla 3: Metabolismo: Catabolismo y anabolismo. Vías metabólicas: secuencias lineales y ramificadas. Regulación de

las vías metabólicas Catabolismo de los hidratos de carbono. Digestión y absorción. Selectividad de las membranas celulares. Sistemas de transporte. Importancia de los carbohidratos en la alimentación. Glucólisis. Vía de Embden-Meyerhof. Fases de la glucólisis. Regulación. Fermentación alcohólica y láctica. Balance energético. Lanzadera del glicerofosfato.

Bolilla 4: Biosíntesis de carbohidratos. Gluconeogénesis: Ubicación celular, reacciones irreversibles, su regulación. Importancia metabólica. Regulación recíproca de glucólisis y gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno: Síntesis y degradación. Regulación enzimática. Receptores de membrana. Cascada de transducción de señales. Segundos mensajeros. Sistema del AMPc. Metabolismo del almidón. Síntesis y degradación.

Bolilla 5: Descarboxilación oxidativa del piruvato, complejo de la piruvato deshidrogenasa. Regulación. Ciclo de Krebs. Destino de la Acetil-CoA. Mecanismo enzimático. Regulación. Balance energético. Compartimentación mitocondrial. Translocasas. Lanzadera aspartato-malato. Función anfibólica. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato: Reacciones y enzimas participantes. Localización. Función. Vía de las pentosas fosfato. Etapas. Función. Enzimas implicadas. Relación con la glucólisis. Importancia metabólica.

Bolilla 6 : 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. 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, su vía sintética como generadora de precursores de otros compuestos de importancia biológica.

Bolilla 7: Metabolismo de 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. 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. DNA, principales características estructurales. Proceso de replicación del DNA, complejos enzimáticos que intervienen. Etapas. Concepto de mutaciones y mutágenos. Procesos de reparación del DNA. Flujo de la información genética: Tipos de RNA: mensajeros, ribosomales y de transferencia, estructuras y funciones. Síntesis de ácidos ribonucleicos: transcripción en procariotas y eucariotas, enzimas que intervienen. Etapas. Importancia de los procesos de maduración, intrones y exones. Nociones sobre alimentos transgénicos.

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. Control de la expresión genética en procariotas y eucariotas.

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. Conexiones claves: glucosa-6-fosfato, piruvato y acetil coenzima A. Perfil metabólico de los órganos más importantes: cerebro, músculo, tejido adiposo, hígado. Adaptación metabólica al ayuno prolongado. Ciclo ayuno-alimentación. Metabolismo hepático entre estados de buena nutrición e inanición, mecanismos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Se realizan trabajos prácticos de laboratorio y problemas de aula. Los trabajos de laboratorio tienen por objeto enseñarle al alumno el uso 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: Introducción al manejo de Instrumental y material de Laboratorio: Confección e interpretación de una Curva de calibración.

T.P. Nº 2:Enzimas.Estudio de la actividad enzimática.Dependencia de la velocidad de reacción con la Temperatura y el pH.

T.P. Nº3: Metabolismo de hidratos de carbono. Degradación aeróbica y anaeróbica de glucosa por acción de levaduras. Producción de etanol.

T.P. Nº 4:Ciclo de Krebs. Producción de ácido cítrico. Determinación en alimentos.

T.P. Nº 5:Determinación de actividad proteásica en vegetales comestibles.

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 aminoácido Transaminación. Desaminación

Trabajo Práctico Nº 7 : Metabolismo de nucleótidos. Regulación

NORMAS DE SEGURIDAD

Para formarse como profesional , debemos tener en cuenta una serie de normas, las cuales contribuirán para llegar a resultados exactos, a un correcto desempeño en las actividades a desarrollar en un laboratorio y al cuidado de nuestra salud.

NORMAS GENERALES

El conocimiento apropiado de los efectos tóxicos de las sustancias químicas, las rutas de exposición y los riesgos asociados a su manipulación y transporte es vital para el personal que trabaja en estas áreas. El contacto con los productos químicos

pueden provocar intoxicación; definida ésta como conjunto de síntomas y signos clínicos derivados de la acción de un producto tóxico.

ESPECIFICAS

La manipulación o exposición a los agentes biológicos puede traer como consecuencia la infección del personal expuesto con o sin manifestación de la enfermedad Entre las causas atribuidas a las infecciones del personal de laboratorio se destacan : El uso de objetos punzo-cortantes contaminados con fluidos corporales, los derrames o salpicaduras, el trabajo con animales de laboratorio, sin tomar las adecuadas medidas de protección

En la guía de Trabajos Prácticos y en el primer trabajo práctico se informará sobre las distintas normas de seguridad, generales y específicas, a tener en cuenta en el laboratorio y se realizará la evaluación correspondiente.

VIII - Regimen de Aprobación

ALUMNOS CON PROMOCION SIN EXAMEN FINAL
Inscripción : Para la inscripción como alumno promocional se deberá cumplir con las exigencias de correlatividades dadas para esta condición o bien, si ella no existiera en el respectivo plan de estudio, la establecida para examen final en el curso correspondiente.
Clases teóricas: Para mantener la condición de alumno promocional se deberá cumplir como mínimo con una asistencia del ochenta por ciento (80%) de las actividades teóricas programadas.
Trabajos Prácticos: El alumno deberá aprobar en primera instancia el ochenta por ciento (80%) de las actividades prácticas (laboratorio y aula), debiendo al final del curso, tener el 100% de las mismas aprobadas, para lo cual tendrá derecho a sólo una recuperación por Trabajo Práctico desaprobado o ausente.
Evaluaciones y recuperaciones: Se realizarán evaluaciones parciales de la totalidad del programa teórico y de Trabajos Prácticos de la Asignatura. Cada evaluación será escrita u oral, según la naturaleza del tema. Las evaluaciones se calificarán con una nota, en la escala del 1 (uno) al 10 (diez). Para aprobar se requerirá un mínimo de 7 (siete) puntos. El alumno tendrá derecho a recuperar 1 (uno) de los exámenes parciales en una única instancia. Si el alumno no pudiera concurrir a algún parcial (no más de uno), en la fecha indicada, deberá justificar adecuadamente su ausencia
Pérdida de la promoción: En el caso de no satisfacerse algunas de las condiciones establecidas en este reglamento, el alumno pasará automáticamente a la condición de regular.Nota final: La nota final de la materia será igual al promedio de las calificaciones obtenidas en todos los parciales, incluyendo los no aprobados y ausentes justificados.

ALUMNOS REGULARES- REGLAMENTO DE TRABAJOS PRACTICOS
1. Los alumnos conocerán, al comenzar el cuatrimestre, las fechas y los temas de los trabajos prácticos de laboratorio y aula, como así también las fechas de las Evaluaciones Parciales, todo lo cual será informado en el avisador de la cátedra.
2. La fundamentación teórica de los trabajos prácticos de laboratorio y aula será indicada por el personal docente antes de la realización de los mismos
3. La bibliografía de cada uno de los temas a desarrollar estará a disposición de los alumnos en la Cátedra y conocerán la que se encuentra en Biblioteca para su consulta.
4.Previamente a la realización de los Trabajos Prácticos, durante o al final de su desarrollo, los alumnos serán interrogados por el personal docente para verificar sus conocimientos sobre la fundamentación teórica de los trabajos.
5. Cada alumno llevará un cuaderno o carpeta en el que consignará los resultados y observaciones de los Trabajos Prácticos realizado. Al final de cada jornada el Jefe de Trabajos Prácticos firmará el informe con aprobación, constatando los resultados obtenidos.
6.Para la aprobación de los trabajos prácticos y para considerarse regulares, los alumnos deberán obtener resultados adecuados, responder satisfactoriamente a los interrogatorios y aprobar las Evaluaciones Parciales programadas.
7.De acuerdo a la reglamentación vigente (Ord. Nº 13/03) los alumnos deberán aprobar el cien por ciento (100%) de los trabajos prácticos y de las Evaluaciones parciales sobre los mismos.
8.Por la misma reglamentación, los alumnos tendrán 2(dos) oportunidades de recuperación de los trabajos prácticos realizados, debiendo aprobar en primera instancia el 75% (o su fracción menor) de los trabajos prácticos de laboratorio, 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 de laboratorio. Se solicita igual exigencia para los

trabajos prácticos de aula.
9.Para poder rendir cada Evaluación Parcial sobre los temas de trabajos prácticos, los alumnos deberán tener aprobado el ciento por ciento (100%) de los trabajos prácticos cuyos contenidos se evalúan en dicha examinación. Estas evaluaciones podrán ser escritas u orales.
10.Teniendo en cuenta la misma reglamentación, los alumnos tendrán derecho a una primera recuperación para cada uno de los parciales pudiendo tener derecho a una segunda recuperación siempre que hayan aprobado en la primera recuperación el 75% de los parciales o su fracción entera menor.
11. El alumno que trabaja y la alumna madre de hijo de hasta seis años, tendrá derecho a una recuperación más de exámenes parciales, sobre el total de los mismos (Res.371/85) _____
REGLAMENTO DE EXAMENES LIBRES Sólo podrán optar por rendir la asignatura en carácter de alumno libre aquellos que habiendo realizado los trabajos prácticos de laboratorio hubiesen perdido la condición de regular por parciales no aprobados.De esta forma el alumno tendrá que cumplimentar los siguientes requisitos:
1)Aprobar un cuestionario escrito sobre la fundamentación teórica de todos los temas del Plan de Trabajos Prácticos, el que contendrá problemas de aplicación.
2)Una vez aprobado el punto 1, se sorteará un tema del plan de trabajos prácticos vigente, que los alumnos desarrollarán en el laboratorio, previa aprobación de un cuestionario escrito específico sobre el tema sorteado.
3)La realización del Trabajo de Laboratorio y los resultados obtenidos serán supervisados por el Jefe de Trabajos Prácticos y considerado junto con el informe elaborado por cada alumno para su aprobación.
4)Cumplidos los requisitos de los puntos 1, 2 y 3, los alumnos estarán en condiciones de presentarse al Examen Final Teórico.

IX - Bibliografía Básica

[1] 1] 1-Apuntes del Curso “Química Biológica” con temas orientados a Ingeniería en alimentos.
[2] [2] 2- BLANCO, A., “Química Biológica”, Ed. El Ateneo, 7a edic., Bs. As. (2000).
[3] [3] 3- MCKEE, Trudy y MCKEE, James. “Bioquímica”. Ed. McGraw-Hill- Interamericana, 3a edic., Bs. As. (2005).
[4] [4] 4- FENNEMA, O.R., “Química de los Alimentos”, Editorial Acribia, S.A. 2ª edic. (1993).

X - Bibliografia Complementaria

[1]] - LEHNINGER, A.L., NELSON D., COX M., “Principios de Bioquímica”, 2a edic., Ed. Omega, S.A., (1995).- MURRAY-GRANNER-MAYER-RODWELL "Bioquímica de Harper", 14ª edic. Ed. El Manual Moderno. (1997).-MATHEWS VAN HOLDE AHERN- “Bioquímica”- 3º Edición. Editorial PearsonAddison Wesley. (2002)- - KUCHEL, P. W.Y RAISTON, T., “Bioquímica General”, Ed. McGraw-Hill Interamericana (1994).- RAWN, J.D. “Bioquímica”. Interamericana-Mc.Graw-Hill, España (1989) Vol. I y II- LEHNINGER, A. L., “Bioquímica”, Ed. Omega 2ª . Ed (1978)- SMITH Y WOOD, “ Biosíntesis”, De. Addison-Wesley Iberoamericana (1998).

XI - Resumen de Objetivos

XI - Resumen de Objetivos
Se espera que el alumno al finalizar el Curso sea capaz de comprender :
1. - Las propiedades generales de las enzimas y analizar sus características cinéticas y mecanismos de regulación.
2.- Las principales vías metabólicas de degradación y síntesis, considerando las reacciones enzimáticas fundamentales, las relaciones entre los diferentes metabolismos y los mecanismos de regulación.
3.- Que el conocimiento y empleo de sistemas enzimáticos constituyen instrumentos válidos para la manipulación de los

XII - Resumen del Programa

Bolilla 1: ENZIMAS. Características generales. Cinética. Inhibición. Regulación.
Bolilla 2: BIOENERGÉTICA Y OXIDACIONES BIOLÓGICAS. Cadena respiratoria. Radicales libres
Bolilla 3: METABOLISMO. Vías metabólicas. METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO. Glucólisis. Regulación
Bolilla 4: GLUCONEOGÉNESIS. Metabolismo del glucógeno y almidón.
Bolilla 5: CICLO DE KREBS. Naturaleza anfibólica. VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO.
Bolilla 6: METABOLISMO DE LIPIDOS. Oxidación y síntesis de ácidos
Bolilla 7: METABOLISMO DE AMINOÁCIDOS. Transaminación. Desaminación. Ciclo de la urea.
Bolilla 8: METABOLISMO DE NUCLEOTIDOS PURICOS Y PIRIMIDINICOS. Síntesis y degradación. Importancia

metabólica.
Bolilla 9: ACIDO DESOXIRRIBONUCLEÓTIDO. Replicación. RNA. Síntesis. Importancia
Bolilla 10: BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS. Código genético. Etapas. Regulación
Bolilla 11: INTEGRACIÓN METABÓLICA. Mecanismos de control. Regulación metabólica.

XIII - Imprevistos

Ante imprevistos como paro docente, problemas de salud de docentes, etc. se intentará reoordenar el cronograma propuestos 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.