

ANEXO II

Programa Analítico de Química Biológica II

Cantidad de Horas:

Química Biológica II se desarrolla en 90 horas durante el segundo cuatrimestre del Primer Año de la Carrera Medicina Veterinaria, distribuidas de la siguiente manera en cada semana: 2 horas de Clase Teórica + 2 horas de Clase de Trabajo Dirigido o Trabajo de Laboratorio + 2 horas de Clase de Consulta = 8 horas semanales.

Fundamentación:

La Química Biológica sirve a los intereses centrales de las ciencias de la salud en lo que hace a la comprensión y conservación de la salud y a la apreciación y al tratamiento de la enfermedad¹

Habiéndose estudiado en Química Biológica I la estructura y el comportamiento de las biomoléculas fundamentales, corresponde incluir, en Química Biológica II, contenidos que permitan conocer las transformaciones que sufren las mismas a nivel celular. Este estudio abarca:

- los mecanismos de incorporación y/o salida del ámbito celular;
- las rutas degradativas y biosintéticas de las biomoléculas;
- los mecanismos particulares y generales de regulación metabólica.

Estos conocimientos posibilitarán al alumno la comprensión de:

- el intercambio de materia y energía de la célula viva con su entorno, en particular los ciclos del carbono, del nitrógeno y de la energía;
- el almacenamiento y la expresión de la información genética para los procesos de reproducción celular.

Estos contenidos van a permitir una mejor comprensión de los contenidos de materias como, Física Biológica, Fisiología, Agrostología, Inmunología, Microbiología, Genética, Histología, Zootecnia General en lo que respecta a nutrición, Farmacología y Semiología en lo atinente a los análisis clínicos.

El presente Programa fue elaborado tomando a los Principios Organizadores (unidades conceptuales que se toman como referencia en el desarrollo del aprendizaje), como base. Estos principios organizadores determinan Conceptos básicos en la Química Biológica, los que, a su vez, se desglosan en los Contenidos fundamentales² que comprenden la materia.

¹ Murray, Mayes, Cranner, Rodwell (1992). Bioquímica de Harper. Ed. Manual Moderno, 12ª Edición., México

² Scimone A and Scimone A (1996) The importance of Undergraduate General and Organic Chemistry to the Study of Biochemistry in Medical School. *Journal of Chemical Education*, 73(12):1153-1156

Objetivos

Al finalizar el desarrollo del curso de Química Biológica I, los alumnos lograrán:

- Conocer los principios que rigen el metabolismo de las biomoléculas.
- Relacionar el metabolismo de las biomoléculas con la obtención/utilización de la energía por los seres vivos.
- Reconocer al método experimental como base para la comprensión del proceso por el cual se accede al conocimiento científico.
- Desarrollar el espíritu crítico para resolver los distintos problemas que presenta el aprendizaje de la Química Biológica.
- Aplicar conceptos teóricos en la resolución de problemas inherentes a la Química Biológica.
- Manejar adecuadamente las fuentes bibliográficas para poderlas utilizar en el mejoramiento de la comprensión de los contenidos conceptuales de la Química Biológica.
- Ser hábil en el manejo de instrumental y equipos de laboratorio.
- Utilizar el lenguaje químico adecuado.
- Valorar la importancia de la Química Biológica para comprender el fundamento de los fenómenos que ocurren en los seres vivos.
- Participar activamente en todas las actividades que la Cátedra ofrece en pro de su propia formación.

Metodología:

Los temas del programa se presentan a los alumnos en Clases Teóricas. A continuación, en Clases de Trabajos Dirigidos, se efectúa un refuerzo de los contenidos en trabajos en grupo. A tal fin, los alumnos, con la guía del docente a cargo, responden a cuestionarios y resuelven problemas en una Guía de Ejercitación preparada por la Cátedra. Además, los alumnos, en pequeños grupos, realizan actividades prácticas en el laboratorio, siguiendo (bajo la supervisión del docente a cargo), una Guía de Trabajo provista por la Cátedra; esta tarea está orientada a que el alumno logre destrezas básicas en operaciones de laboratorio y en redacción de informes.

Evaluación:

Para verificar que el alumno alcanzó los objetivos propuestos, el sistema de evaluación consiste en:

- Prueba escrita periódica que acredita los Trabajos Dirigidos.
- Informe de la actividad realizada en Trabajos de Laboratorio que acredita los mismos.
- Dos Exámenes Parciales escritos que acreditan el logro de objetivos que abarquen conceptos teóricos.

El alumno que acredita los items anteriores, alcanza la condición de Alumno Regular en Química Biológica II, y está en condiciones de acceder a:

- Un Examen Final, escrito y oral, siendo eliminatorio el primero.

Bibliografía:

a- Del alumno:

- Blanco. 1992. Química Biológica. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.
Jiménez Vargas, Macarulla. 1984. Físico-Química Fisiológica. 2ª Edición. Editorial Interamericana. Madrid.
Lehninger, Nelson, Cox. 1993. Principios de Bioquímica. 2ª Edición. Editorial Omega, Barcelona
Ochoa. 1985. Química Biológica. Editorial Ciencias Médicas, Buenos Aires.

b- De la Cátedra:

- * Atkins PW. 1995. Concepts in Physical Chemistry. Oxford University Press, Oxford, Melbourne, Tokio.
- * Audigé Cl, Figarella J, Zonszain F. 1980. Manipulations d'analyse biochimique. Collection Biologie Appliquée. Doin Editeurs, Paris.
- * Audigé Cl, Dupont G, Zonszain F. 1982. Principes des méthodes d'analyse biochimique. Tome 1. Collection Biologie Appliquée. Doin Editores, Paris.
- * Audigé Cl, Dupont G, Zonszain F. 1982. Principes des méthodes d'analyse biochimique. Tome 2. Collection Biologie Appliquée. Doin Editores, Paris.
- * Barrow GM, Kenney ME, Lassila JD, Litle RL, Thompson WA. 1972. Edition Française: JC Maire. Chimie raisonnée: systèmes chimiques. Ediscience SA, Paris.
- * Borel, Randoux, Maquart, Le Peuch, Valerie. 1989. Bioquímica Dinámica. Editorial Panamericana, Buenos Aires.
- * Costes C. 1981. Proteines foliaires et alimentation. Collection Biologie Appliquée. Gauthier-Villars Editores, Paris.
- * Dawes EA. 1975. Problèmes de Biochimie. Masson et Cie. Editores, Paris.
- EOIQSA. 1888. Electrónica Didáctica. Instrumentos y medidas. Ediciones Universidad y Cultura, Madrid.
- * Guignard D. 1991. L'Essentiel de l'Oydo-Réduction à travers les problèmes des Concours. Editorial Ellipses, Paris.
- * Kruh J. 1994. La Biologie Moléculaire. Preses Universitaires de France, Paris.
- * Le Coarer J. 1989. Chimie. Le minimum vital. Collection Grenoble Sciences. Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble.
- * Macarulla JM, Abad C. 1980. Esquemas de bioquímica. Editorial Reverté SA, España.
- * Macarulla, Goñi. 1984. Bioquímica Humana. Editorial Reverté, Barcelona.
- * Maire JC. 1972. Chimie raisonnée: systèmes chimiques. Ediscience SA, Paris.
- * Monties B. 1980. Les polymères vegetaux. Polymères pariétaux et alimentaires non azotés. Collection Biochimie Appliqué. Editorial Gauthier-Villars, Paris.
- * Murray, Mayer, Cranner, Rodwall. 1992. Bioquímica de Harper. Editorial Manual Moderno, 12ª Edición, México.
- * Ochoa, Leloir, Oró, Sols. 1986. Bioquímica y Biología Molecular. Temas de actualidad para graduados. Editorial Salvat, Barcelona.
- * Segel IH. 1976. Biochemical calculations. 2nd Edition. John Wiley and Sons, USA.
- * Sharp DWA. 1990. The Penguin Dictionary of Chemistry. 2ª Edición, England.

* Torres, Carminatti, Cardini. 1983. Bioquímica General. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.

* Weil JH. 1979. Biochimie Générale. Masson, Paris.

Publicaciones periódicas:

Journal of Chemical Education. Published by the Division of Chemical Education of the American Chemical Society, Madison.

Nature. International Weekly Journal of Science. Macmillan Magazines Ltd., London.

Science. American Association for the Advancement of Science, Washington.

**PRINCIPIOS
ORGANIZADORES**

CONCEPTOS

CONTENIDOS

La materia viviente posee moléculas que almacenan energía. El ser viviente, cualquiera sea su nivel de organización, es sede de una actividad química continua con intercambio permanente de materia y energía con el medio en el que vive.

La energía en las reacciones químicas. Generalidades sobre metabolismo.

1. La energía en biología. Energía interna Entalpía. Energía libre. Entropía. Aplicación a las reacciones químicas que desarrollan en la materia viva. El acople energético. Los compuestos ricos en energía. Clasificación energética de compuestos ricos en energía. Oxidaciones celulares y potencial de óxido-reducción

El metabolismo: procesos anabólicos y catabólicos. Autotrofismo y heterotrofismo. El estado de equilibrio dinámico. El medio de las reacciones celulares. Procesos de digestión, absorción y metabolismo intermedio.

La materia viviente realiza transformaciones químicas que conducen a la producción de energía.

Degradación de metabolitos.

2. Conceptos fundamentales. El ciclo de Krebs: reacciones y balance energético. La cadena respiratoria: constituyentes y funcionamiento. Hemoglobina y transporte de oxígeno.

3. Degradación de hidratos de carbono. Glucólisis aerobia y anaerobia. Efecto Pasteur. Síntesis de ácido láctico y etanol. Balance energético. Contracción muscular. Ciclo de las pentosas. Balance energético. Metabolismo de fructosa y galactosa.

4. Lípidos en sangre. Almacenamiento de grasas. Lipólisis. Oxidación de ácidos grasos. Mecanismo de la beta oxidación. Balance energético. Metabolismo del acetil-CoA. Oxidación en el ciclo de Krebs.

5. Digestión de proteínas. Degradación de proteínas tisulares. Degradación de aminoácidos. Desaminación, desamidación y transaminación. Amonioogénesis. Transporte de amoníaco. Ureogénesis.

6. Metabolismo de la energía en animales rumiantes: producción de ácidos grasos volátiles y cetonas. Afecciones metabólicas por exceso de energía. Metabolismo del nitrógeno: degradación y síntesis de proteínas en el rumen.

La materia viviente realiza transformaciones químicas que conducen al almacenamiento de energía.

Síntesis de moléculas de reserva.

7. Síntesis de glúcidos. Glucógeno, almidón y celulosa. Enzimas hidrolíticas. Glucogénesis. Glucogénesis. Fosforilasa muscular y hepática. Glucogenoogénesis y gluconeogénesis.

8. Ácidos grasos. Precursores de acetyl-CoA extramitocondrial. Regulación de la síntesis de ácidos grasos. Lípidos Estructura. Enzimas hidrolíticas. Lipólisis en adipocitos. Síntesis de ácidos fosfatídicos y de triglicéridos. Fosfatídicos complejos.

9. Fotosíntesis. Introducción. Clorofilas. Fase clara de la fotosíntesis. Ciclo de Calvin. Carboxilación en C4. Ciclo del nitrógeno: Síntesis de compuestos nitrogenados.

La materia viviente tiene capacidad para almacenar y transmitir información. La información genética se traduce en la fabricación de proteínas.

Las moléculas de la herencia. Bases químicas de la información celular. Traducción de la información genética.

10. Los ácidos nucleicos. Constituyentes y propiedades del ADN. Replicación. Reparación y degradación del ADN. Rol biológico del ADN. El ADN en la célula. Constituyentes y propiedades del ARN. Los diferentes tipos de ARN: ribosomal, de transferencia, mensajeros. Transcripción. Degradación. Manipulaciones genéticas. Interferón.

11. Biosíntesis de proteínas. Fisiología de la síntesis proteica. El código genético. Mecanismo de la síntesis de proteínas. Regulación de la biosíntesis proteica en procariotas y eucariotas.

En la materia viviente las diferentes transformaciones químicas están integradas.

La célula y el organismo: interacciones celulares internas y externas.

13. Regulación del metabolismo celular. Integración del metabolismo glucídico, lipídico, nucleico y proteico. Control de actividades metabólicas: síntesis de enzimas, sustrato, actividad enzimática, hormonas.

Existen en la materia viviente compuestos que no participan directamente en la producción o almacenamiento de energía, pero juegan un rol importante en la vida celular.

Metabolismo de compuestos que dan origen a moléculas fundamentales para el funcionamiento de ciertos procesos biológicos.

12. Metabolismos particulares. Aminoácidos: glicocola, serina, fenilalanina, tirosina, triptofano. Esteroles y esteroides: colesterol y ácidos biliares, hormonas. Biosíntesis y degradación de nucleótidos, de purina y pirimidina. Hemoglobina.

CRONOGRAMA 2007

Agosto

- 09 CT Bioenergética
- 14 Inscripción a comisiones
- 16 TA Bioenergética
CT Óxido reducción
- 21 Trabajo de laboratorio: Análisis espectrofotométrico Primera parte grupo A
- 23 TA Óxido reducción
CT Nucleótidos
- 28 Trabajo de laboratorio: Análisis espectrofotométrico Primera parte grupo B
- 30 CT Ciclo de Krebs
Trabajo de laboratorio: Análisis espectrofotométrico Primera parte grupo C

Septiembre

- 04 Trabajo de laboratorio: Análisis espectrofotométrico Primera parte
Recuperatorio
- 06 CT Cadena Respiratoria / Fosforilación Oxidativa
TA Ciclo de Krebs Cadena Respiratoria /Fosforilación Oxidativa
- 11 Examen Final de Química Biológica I**
- 13 Examen Final de Química Biológica II**
- 18 Trabajo de laboratorio: Análisis espectrofotométrico Segunda parte Grupo A
- 20 Primer Examen Parcial**
- 25 Trabajo de laboratorio: Análisis espectrofotométrico Segunda parte Grupo B
- 27 Examen Recuperatorio del Primer Examen Parcial**
CT Metabolismo de Glúcidos

Octubre

- 02 Trabajo de laboratorio: Análisis espectrofotométrico Segunda parte Grupo C
- 04 TA Metabolismo de Glúcidos
CT Metabolismo de Lípidos
- 09 Trabajo de laboratorio: Análisis espectrofotométrico Segunda parte
Recuperatorio
- 11 TA Metabolismo de Lípidos
CT Metabolismo de Aminoácidos y Proteínas
- 16 Trabajo de Laboratorio: Fermentación Grupo A

18 TA Metabolismo de Aminoácidos y Proteínas
CT Fotosíntesis

23 Trabajo de Laboratorio: Fermentación Grupo B

25 Trabajo de Laboratorio: Fermentación Grupo C
CT Metabolismo Ruminal

30 Segundo Examen Parcial

Noviembre

01 Trabajo de Laboratorio: Fermentación Recuperatorio
CT Síntesis de ADN, ARN y Proteínas

13 Examen Recuperatorio del Segundo Examen Parcial