

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPÚA (U.N.I)

Creada por Ley 1009 de Fecha 03 de Diciembre de 1.996.-

FACULTAD DE MEDICINA



**PROGRAMA - REGLAMENTO - CRONOGRAMA
DE CLASES AÑO LECTIVO 2016
CATEDRA DE BIOQUIMICA**

Encarnación - Paraguay

Programa de Estudio de la Cátedra de Bioquímica

1. REFERENCIA

- 1.1. NIVEL: Pregrado
- 1.2. CICLO Básico
- 1.3. ASIGNATURA: Bioquímica
- 1.4. CURSO: Segundo
- 1.5. ASIGNACIÓN HORARIA TOTAL: 250 horas
Horas teóricas: 4 horas semanales
Horas Prácticas 3 horas semanales
- 1.6. AÑO: 2016
- 1.7. PLANTEL DE PROFESORES
 - 1.7.1. Jefe o Encargado de Cátedra:
 - 1.7.2. Profesores Titulares
 - 1.7.3. Profesores Adjuntos: Dra. Alicia Lird
 - 1.7.4. Profesores Asistentes: Dr. Celso Mora
 - 1.7.5. Coordinadores de la Enseñanza
 - 1.7.6. Auxiliares de la Enseñanza: Dra. Rosa María von Knoblock
Dra. Lorena Díaz de Vivar

2. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura en que se entregan los fundamentos de los procesos químicos que permiten el funcionamiento de los seres vivos. Se analizan los fundamentos de la química biológica, las estructuras y funciones de las macromoléculas, con énfasis en las proteínas, hidratos de carbono, lípidos, compuestos nitrogenados y vitaminas propiedades de las enzimas y cinética. Se analizan las transformaciones energéticas y las vías metabólicas generales, detallando el metabolismo hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos y proteínas, los nucleótidos y ácidos nucleicos. Así también la participación de las vitaminas en el metabolismo, las interrelaciones metabólicas, con las acciones hormonales correspondientes.

La bioquímica trata de explicar la vida en términos moleculares y da fundamentos de los estados de salud y enfermedad, de ahí la incorporación de seminarios, en los que se discuten casos clínicos con fundamentos bioquímicos, así también de la realización de prácticas de laboratorio, lo cual persigue el entendimiento de las significaciones de cada determinación realizada así como de la valoración de la bioquímica como asignatura básica en la formación del médico.

3. OBJETIVOS GENERALES

OBJETIVOS COGNITIVOS

- Relacionar los principios químicos con los procesos biológicos a nivel molecular.
- Reconocer las diferentes biomoléculas y analizar sus propiedades estructurales y metabólicas.

- Describir el funcionamiento de las enzimas, su mecanismo de acción y su regulación.
- Analizar la finalidad del metabolismo en relación a la transferencia de energía.
- Explicar las vías metabólicas del metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y compuestos nitrogenados y relacionarlo con el metabolismo energético.

Objetivos procedimentales

- Comprender los fundamentos y la aplicación de métodos de análisis de la bioquímica básica y del laboratorio clínico.

Objetivos socio – afectivos

Discutir situaciones de casos con fundamentos bioquímicos y rígidos por la ética y presentarlos en seminarios.

Valorar la asignatura como un medio de formación para ser uno medico capaz.

Competencias cognitivas

Al finalizar el curso el alumno debe ser capaz de:

- a) Identificar los aspectos químicos y las propiedades de los aminoácidos.
- b) Describir los aspectos estructurales y roles funcionales de las proteínas.
- c) Establecer la relación entre las propiedades estructurales de las proteínas y sus funciones biológicas en salud y enfermedad.
- d) Describir las propiedades de las enzimas y el proceso por el cual catalizan las reacciones bioquímicas.
- e) Analizar los mecanismos de la catálisis enzimática.
- f) Explicar el concepto de cinética enzimática y analizar los parámetros que la definen.
- g) Identificar las propiedades químicas y las funciones biológicas de las vitaminas y su relación con las coenzimas.
- h) Explicar la utilidad en el diagnóstico de ciertas enfermedades del análisis de actividad enzimática en líquidos biológicos
- i) Definir metabolismo
- j) Describir vías anabólicas y catabólicas y su interrelación.
- k) Describir la compartimentalización de las vías metabólicas al interior de la célula y en tejidos y órganos.
- l) Definir oxidación biológica y fosforilación oxidativa e identificar compartimentos celulares donde se llevan a cabo.
- ll) Relacionar oxidación con fosforilación oxidativa. Conocer teoría quimioosmótica.
- m) Analizar la estructura y metabolismo de los carbohidratos.
- n) Analizar los mecanismos hormonales de regulación del metabolismo glucídico.
- ñ) Interpretar el rol del metabolismo de los carbohidratos en relación al metabolismo energético.
- o) Analizar la estructura y metabolismo de los lípidos
- p) Analizar la estructura y metabolismo de los compuestos nitrogenados
- q) Analizar las interrelaciones metabólicas

r) Analizar correctamente resultados de análisis laboratoriales

Competencias procedimentales

Al finalizar el curso el alumno debe ser capaz de:

- a) Reconocer las técnicas laboratoriales pertinentes para diagnósticos, pronóstico y seguimiento de las patologías.
- b) Comprender los fundamentos bioquímicos de la determinación de laboratorio.
- c) Interpretar resultados experimentales.
- d) Explicar la utilidad diagnóstica de determinados parámetros de laboratorio.

Competencias socio – afectivos

El alumno al terminar será capaz de

- A) Comprender la vida desde el punto de vista bioquímico y a la luz de la ética

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

COMPONENTES DE CADA UNIDAD TEMÁTICA

1. Composición de la materia viva

- 1.1 Organización general de los seres vivos
- 1.2 Composición elemental y moléculas primordiales
- 1.3 Agua. Propiedades
- 1.4 Equilibrio ácido – base. Tampones biológicos

2. Estructura de nucleótidos y ácidos nucleicos

- 2.1 Estructura y funcionalidad de nucleótidos. Bases nitrogenadas
- 2.2 Estructura de los ácidos nucleicos. Desarrollo histórico
- 2.3 Introducción al almacenamiento de información génica y su expresión.
 - 2.3.1 Código genético

3. Estructura y funcionalidad de las proteínas

- 3.1 Estructura y comportamiento fisicoquímico de aminoácidos
 - 3.1.1 Modificaciones post-traduccionales
- 3.2 Organización estructural de las proteínas
- 3.3 Proteínas fibrosas. Estructura y funcionalidad. Colágeno y elastina
- 3.4 Proteínas globulares. Estructura y funcionalidad
 - 3.4.1 Plegamiento
 - 3.4.2 Desnaturalización
- 3.5 Proteínas que ligan oxígeno. Estructura y funcionalidad
 - 3.5.1 Cooperatividad y alosterismo
 - 3.5.2 Hemoglobinas anómalas

4. Bioenergética

- 4.1 Principios de termodinámica aplicados a los seres vivos
- 4.2 Espontaneidad termodinámica de las reacciones
- 4.3 Uso de energía en los organismos vivos. Carga energética celular
- 4.4 Moléculas ricas en energía y procesos de fosforilación
- 4.5 Características y empleo de los diferentes combustibles celulares

5. Catálisis enzimática

- 5.1 Función, estructura y clasificación de las enzimas
- 5.2 Mecanismos de catálisis enzimática
- 5.3 Principios de cinética enzimática
 - 5.3.1 Inhibición enzimática
- 5.4 Utilidad de los procesos enzimáticos
 - 5.4.1 Procesos fisiológicos. Digestión y coagulación
 - 5.4.2 Enzimas en bioquímica clínica

6. Introducción al metabolismo y su regulación

6.1 Metabolismo y su regulación. Mecanismos

6.2 Transducción de señales metabólicas

6.2.1 Tipos de señales

6.2.2 Tipos de receptores

6.2.3 Principales mecanismos de transducción

7. Estructura y metabolismo de carbohidratos

7.1 Estructura de carbohidratos de importancia biológica y sus derivados

7.2 Digestión y absorción de carbohidratos

7.3 Glicólisis y su regulación

7.4 Metabolismo de glucógeno

7.5 Gluconeogénesis

7.6 Vía de las pentosas, síntesis de glucurónidos y aminoazúcares

7.7 Regulación y mantenimiento de la glicemia

8. Metabolismo oxidativo

8.1 Generalidades

8.2 Oxidación de piruvato

8.3 Oxidación de acetato. Ciclo de Krebs

8.4 Transporte electrónico y fosforilación oxidativa

8.5 Especies reactivas de oxígeno

8.6 Reacciones de biotransformación

9. Estructura y metabolismo de lípidos

9.1 Estructura y clasificación de lípidos de importancia biológica

9.2 Digestión, absorción y distribución de lípidos

9.3 Oxidación de ácidos grasos y sus derivados

9.4 Biosíntesis de ácidos grasos y sus derivados

9.5 Metabolismo de los lípidos complejos

9.6 Metabolismo de colesterol y sus derivados

9.7 Estructura y composición de las membranas biológicas

9.8 Fenómenos de transporte a través de membranas

10. Metabolismo de nucleótidos

10.1 Degradación de nucleótidos de purina y de pirimidina

10.2 Biosíntesis de nucleótidos de purina

10.3 Biosíntesis de nucleótidos de pirimidina

10.4 Biosíntesis de desoxinucleótidos

10.5 Biosíntesis de nucleótidos que operan como cofactores enzimáticos

10.6 Drogas que afectan el metabolismo de nucleótidos

11. Metabolismo de proteínas y aminoácidos

11.1 Degradación de proteínas

11.2 Metabolismo del nitrógeno de aminoácidos

11.3 Metabolismo de los esqueletos carbonados de aminoácidos

11.4 Biosíntesis de derivados de aminoácidos

11.4.1 Hemo

11.4.2 Neurotransmisores

11.4.3 Otros derivados. Ciclo del gamma-glutamilo

11.5 Asimilación de nitrógeno y biosíntesis de aminoácidos

11.5.1 Importancia nutricional de aminoácidos. Balance nitrogenado

12. Interrelaciones metabólicas

12.1 Efecto de hormonas y de la disponibilidad de nutrientes

12.2 Ajustes metabólicos y flujo de nutrientes en los ciclos ayuno-ingesta

12.3 Vinculación bioquímica de órganos en diferentes situaciones

12.4 Metabolismo del etanol

Técnicas didácticas:

La cátedra tiene una estructura didáctica dividida en clases teóricas y clases prácticas. Las clases teóricas se desarrollan para todo el grupo de alumnos por el profesor Jefe de cátedra y por el Profesor Asistente ordinariamente, y eventualmente por instructores.

Las clases prácticas se desarrollan en el laboratorio didáctico, divididos en pequeños grupos de alumnos y orientados por instructores y siguiendo los protocolos contemplados en el Manual de Procedimientos de Bioquímica.

1. **Clases expositivas participativas:** El profesor entrega las bases conceptuales y las implicancias biológicas y clínicas que permitan al alumno comprender la literatura bioquímica-médica y resolver problemas relacionados con el tema. El profesor estimula la activación de los conocimientos previos que poseen los estudiantes para apoyar los Conceptos nuevos.

2. **Seminarios:** Análisis y resolución de problemas y/o casos. Son actividades dirigidas por el docente, pero con activa participación del alumno.

3. **Laboratorio:** Desarrollo de una experiencia práctica por parte del alumno, que le permita interpretar aspectos relevantes de lo tratado en clases. Con ayuda del docente, el alumno interpretará y analizará los resultados.

- Demostración didáctica a cargo del docente
- Dinámica de grupo (discusión, debate, panel, etc.)
- Exposición
- Taller-aula
- Problematización
- Resolución de casos
- Prácticas de laboratorio. En pequeños grupos orientados por instructores
- Presentación de informes, monografías, protocolos de investigación

6. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Los alumnos desarrollarán la investigación de la siguiente forma

1. Escribirán un protocolo de investigación que deberá ser aprobado.
2. Deberán ejecutar dicho protocolo y presentar un trabajo final.

7. TRABAJOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Se propone como extensión:

- a) participar en jornadas de bioquímica organizadas por la cátedra u otras universidades
- b) Realizar una investigación individual relacionada con la cátedra

El diseño de la Extensión Universitaria se remitirá a la unidad de extensión universitaria.

8. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Las evaluaciones serán calificadas en escala con un 70% de exigencia.

La asignatura contempla como mínimo dos evaluaciones parciales teóricas a ser administrados según cronograma, y dos parciales teóricos de laboratorio. Los exámenes parciales podrán ser orales o escritas; en sus múltiples posibilidades didácticas tales como objetivas, de ensayo o composición u otras.

El total de casos resueltos y tareas resueltas durante el año y presentados en la carpeta de bioquímica será considerada un parcial de veinte puntos.

8.1. DE LAS EVALUACIONES PARCIALES

- a) En el año se suministrarán a los alumnos como mínimo (2) dos Pruebas Parciales teóricas obligatorias en todas las asignaturas, cuyos puntaje deberán ser igual o mayor que 30 (treinta) puntos.
- b) Las Pruebas Parciales se llevarán a cabo en los períodos establecidos en el Calendario de Actividades Académicas; según cronograma. Sin embargo la Cátedra podrá tomar exámenes parciales en cualquier momento y sin aviso previo; como estrategia para que el alumno acompañe al proceso enseñanza-aprendizaje con el estudio constante y actitud responsable
- c) En el contenido de las Pruebas Parciales teóricas, versará sobre lo desarrollado del programa, hasta siete (7) días antes de las mismas.
- d) El contenido de las Pruebas Parciales prácticas versará sobre lo desarrollado en el programa, hasta siete (7) días antes de las mismas.
- e) Las calificaciones obtenidas por los alumnos en las Pruebas Parciales, se expresarán en porcentaje, debiendo ser asentadas en planillas facilitadas para el efecto por la Dirección de Educación Médica las que serán devueltas por los Profesores Encargados de Cátedras a la Dirección, hasta una semana después de realizada la prueba, las mismas no deben llevar enmiendas ni tachaduras; de realizarse alguna corrección, debe aclararse con el término *léase*, con la firma del profesor.
- f) Deberá hacerse control de requisitos académicos a aquellos alumnos no matriculados, a los que no se deberán administrar pruebas parciales.
- g) Las **calificaciones** de los exámenes parciales y la asistencia de los alumnos a clases deberán ser consignadas en **porcentaje**.
- h) A finalizar el año lectivo el Encargado de Cátedra deberá habilitar a los alumnos para presentarse a examen final con la firma de la Libreta respectiva.
- i) La inasistencia de los alumnos a los exámenes parciales tendrá un tratamiento reglamentario acorde a los siguientes tópicos:
 - El alumno que no justifique su ausencia a una prueba parcial llevará en dicha prueba la nota 0 %.
 - La justificación podrá hacerse dentro de las 72 horas hábiles siguientes a la realización de dicha prueba, mediante una nota dirigida a la Dirección de Educación Médica y adjuntando los certificados correspondientes, que será comunicada inmediatamente al Profesor Encargado de Cátedra, quien aceptará o no dicha justificación.
 - Los certificados médicos de justificación de inasistencia deberán presentarse legalizados por los Profesionales asignados por la Dirección de Educación Médica para el efecto. Por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social o Instituciones Asistenciales dependientes.
 - El alumno que justificase debidamente su ausencia no llevará en esa prueba la nota 0 % y el Profesor Encargado de Cátedra determinará la modalidad para compensar dicha calificación.
 - Cada alumno podrá justificar la falta **a una sola** Prueba Parcial en cada Cátedra. La ausencia a otras pruebas se considerará como injustificada.

8.2. PARA TENER DERECHO A EXAMEN FINAL DE LA PRIMERA OPORTUNIDAD DE CADA ASIGNATURA, EL/LA ALUMNO/A DEBERÁ CUMPLIR LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- a) Haber obtenido un promedio de **80 % como mínimo** en las Pruebas Parciales prácticas si las hubiere.
- b) Haber obtenido un promedio del **70 % como mínimo** en las Pruebas Parciales teóricas.
- c) Haber obtenido un promedio de asistencia de **90 % a las clases prácticas**
- d) Haber obtenido un promedio de asistencia de **80 % a las clases teóricas.**
- e) **Haber obtenido un promedio en Trabajo de Investigación y de Extensión del 70%, cuyo Reglamento deberá adecuarse estrictamente a las Disposiciones del Departamento de Docencia, Investigación y Extensión Universitaria.**
- f) Tener aprobado todos los requisitos establecidos por la Cátedra en su Reglamento Interno, aprobado por el Consejo Directivo.
- g) El/la alumno/a que no haya obtenido el promedio mínimo requerido en las Pruebas Parciales teóricas y prácticas; promedio mínimo de Asistencia a clases teóricas y prácticas al término del período de clases establecidas,
NO TENDRA DERECHO A RENDIR EL EXAMEN DE PRIMERA OPORTUNIDAD.

8.3. PARA TENER DERECHO A EXAMEN DE SEGUNDA Y TERCERA OPORTUNIDAD DEBERÁ REUNIR LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- a) Haber obtenido un promedio en sus **PRUEBAS PARCIALES TEÓRICAS, PRUEBAS PRÁCTICAS UN PORCENTAJE NO MENOR DEL 50 %, DE LO CONTRARIO DEBERÁ RECURSAR INDEFECTIBLEMENTE LA ASIGNATURA.**
- b) **Haber obtenido un promedio en Trabajo de Investigación y de Extensión del 70%, cuyo Reglamento deberá adecuarse estrictamente a las Disposiciones del Departamento de Docencia, Investigación y Extensión Universitaria.**
- c) Rendir **UN SOLO EXAMEN RECUPERATORIO** cuya fecha será el día del examen final de la primera oportunidad.
- d) Haber obtenido en el examen recuperatorio un **RENDIMIENTO ACADÉMICO MÍNIMO DEL 70 %, SI EL PORCENTAJE FUESE MENOR AL 70 %, DEBERÁ RECURSAR INDEFECTIBLEMENTE LA ASIGNATURA.**
- e) **La nota final** de lo obtenido en el **examen recuperatorio** será considerada aprobado o reprobado, a lo cual se aplicará un **rendimiento académico del 70%.**

EL/LA ALUMNO/A QUE REPRUEBE LOS TRES EXÁMENES AUTORIZADOS, EL EXAMEN RECUPERATORIO O NO CUMPLA CON LA ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS REQUERIDAS POR ÉSTE REGLAMENTO EN LA ASIGNATURA CORRESPONDIENTE DEBERÁ RECURSAR LA MISMA DURANTE EL SIGUIENTE AÑO LECTIVO INDEFECTIBLEMENTE POR UNA SOLA VEZ

8.4. PARA LA DETERMINACIÓN DE LA NOTA FINAL SE CONSIDERARÁ LA SIGUIENTE PONDERACIÓN:

- a) **Promedio de PRUEBAS PARCIALES, con rendimiento académico mínimo del 70%, con la ponderación establecida reglamentariamente por la institución.**
- b) **Conceptos aptitudinales proporcionados por el Encargado de Cátedra, Auxiliares e Instructores. Serán calificados de acuerdo a las propuestas de las diferentes cátedras como APROBADO O REPROBADO.**

- c) **Trabajos de Extensión Universitaria o Trabajo de Investigación cuyos Protocolos y actividades deberán ser elevadas a la Dirección de Docencia, Investigación y Extensión Universitaria, las cuales tendrán como calificación 0,1.**
- d) **Calificación del examen final ponderados por: 0,3. Debiendo el/la alumno/a cumplir con un rendimiento académico mínimo del 70% en la oportunidad del examen correspondiente.**
- e) **En caso que el alumno no alcanzase el 70% de rendimiento en el Examen Final, quedará reprobado en la asignatura correspondiente y de la misma manera en cada oportunidad que se presente a Examen Final.**
- f) **La nota final se obtendrá de la sumatoria de las calificaciones obtenidas en los puntos a, c, y d, utilizando la siguiente fórmula:**

$$(P.P* \times 0,6) + (TI \text{ o } TE^{**} \times 0,1) + (E.F^{***} \times 0,3)$$
- g) Utilizando la siguiente escala:
1. **1 - 69** nota final **(1) UNO**
 2. **70 - 75** nota final **(2) DOS**
 3. **76 - 82** nota final **(3) TRES**
 4. **83 - 91** nota final **(4) CUATRO**
 5. **92 - 100** nota final **(5) CINCO**
- h) Una vez finalizado el examen correspondiente y luego de dar a conocer las calificaciones, el alumno tendrá derecho a reclamar la misma dentro de 30 min posteriores a la entrega de las planillas. Una vez finalizado dicho período no podrán presentarse reclamos posteriores.
- * **P.P.:** Promedio de pruebas parciales;
**** TI o TE:** Trabajo de Investigación o Extensión;
***** E.F.:** examen final.

REQUISITO ASISTENCIA PARA APROBACIÓN:

100% asistencia a Laboratorios

80% asistencia a clases teóricas.

Rendimiento anual mínimo del 70%.

Presentación de informe de laboratorio en el manual en fondo y forma adecuada

Las Fechas de las Pruebas' Parciales y los criterios de evaluación serán comunicados en el inicio del año lectivo. Todos los exámenes serán administrados por el jefe de trabajo práctico

Sólo habrá un examen recupera torio para los alumnos que no hayan alcanzado el promedio mínimo del 70 %, a ser administrado en el día del primer examen final.

El peso que tendrá el promedio del parcial será del 30 % del examen final. Para la ponderación del la nota final el alumno deberá realizar un mínimo del 70 % del examen final

9. El planeamiento del curso deberá ser entregado con anticipación a la Dirección de Educación Médica y al delegado de curso el primer día de clase.

10. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

1. - MATHEWS, C.K., VAN HOLDE, K.E. – Bioquímica, 3ra. Edic. Pearsons, Madrid, 2003.
2. - BLANCO, A. Química Biológica. 7ª Edic. Buenos Aires. Edit. El Ateneo, 2001.
3. VOET D, VOET JG, PRATT CW. Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular. 2da edición. Editorial Médica Pamericana. Buenos Aires. 2007
4. DEVLIN, T.M. Editor- Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. 3ra. Edic. – Wiley – Liss, Inc. New York. 1992.
5. McKEE, T Y McKEE, J.R. Bioquímica. La base molecular de la vida. 3ra. Edición. Edic. McGraww-Hill Interamericana. Madrid, 2002
6. MURRAY R.K. GRANNER D.K., MAYES P.A., RODWELL V.W. Bioquímica de Harper, 16va. Edición. Manual Moderno, México D.F. 2004.
7. Mora, C.; Lird, A. Manual de procedimiento de bioquímica. Editorial MarBen, Asunción Paraguay

Bibliografía complementaria

- 1- LEHNINGER, A.L., NELSON, David L., COX, Michael M. – Principios de Bioquímica – 2da. Edic. Ediciones Omega, Barcelona, 1993.
- 2- ANDERSON, COCKAYNE – Química Clínica. Interamericana. MacGraw-Hill. – 1ª Edición. México. 1995
- 3- MONTGOMERY R., CONWAY T.W., SPECTOR A.A., CHEPPELL D. Bioquímica. Casos y texto. 6ta edición. Harcourt Brace. Madrid. 1998
- 4- RAWN, J.D.- Bioquímica Vol I y II. Interamericana – McGraw – Hill, Madrid, 1989.
- 5- LODISH, H., BERK A., ZIPURSKY SL. MATSUDAIRA P, BALTIMORE D, DARNELL J. Biología celular y molecular. 4ta. Edición. Editorial Médica Panamericana, Madrid. 2002.
- 6- COX T.M., SINCLAIR J. Biología Molecular en medicina. Editorial Médica Panamericana, Madrid. 1998.

