



QUÍMICA BIOLÓGICA

CARRERA: LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA

I. IDENTIFICACIÓN

1.	Código	:	26 Q
2.	Horas semanales de clases	:	4
	2.1. Teóricas	:	2
	2.2. Prácticas	:	2
3.	Crédito	:	3
4.	Pre-requisito(s)	:	28Q (Química Orgánica)

II. JUSTIFICACIÓN

La Química Biológica pretende describir la estructura, organización y las funciones de la materia viva en términos moleculares.

Los seres vivos están constituidos por compuestos orgánicos e inorgánicos responsables de una gran variedad de reacciones químicas que se llevan a cabo a nivel celular cuyas manifestaciones se observan a nivel macroscópico influyendo de alguna u otra forma en el desarrollo de productos biotecnológicos.

El estudiante de la carrera de Licenciatura en Biotecnología debe incorporar estos conocimientos ya que su campo de investigación está abocado más hacia los seres vivos y su entorno para lograr un mayor aprovechamiento de los saberes recibidos en química orgánica.

La asignatura Química Biológica aportará al futuro profesional biotecnólogo los conocimientos y competencias necesarias para aplicar mecanismos básicos químico-celulares en diferentes ámbitos profesionales, dado que las técnicas bioquímicas se usan habitualmente en la mayoría de los laboratorios tanto de investigación básica como aplicada (biosanitarios, agropecuarios, industriales, etc).

III. OBJETIVOS

Al término del desarrollo de la disciplina el estudiante será capaz de:

- Estudiar la energía de enlace y estabilidad en Biomoléculas.
- Medir la radiactividad en muestras biológicas.
- Estudiar el pH sobre la estabilidad y actividad enzimática.
- Principios termodinámicos en las reacciones químicas de la célula.
- Estudiar desde el punto de cinética química: catalizadores reacciones de oxido-reducción en las células.



IV. CONTENIDOS

- UNIDADES PROGRAMATICAS

- 1- Enlaces químicos en biomoléculas
- 2- Espectros de absorción y emisión de biomoléculas
- 3- Isótopos radiactivos en estudios biológicos
- 4- El equilibrio químico en la célula
- 5- pH: su medida y control en estudios biológicos
- 6- Prácticas de Laboratorios

- DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMATICAS

1. Enlaces químicos en biomoléculas

1.1. Composición química de la materia viva

1.1.1. Lípidos

- 1.1.1.1. Estructura
- 1.1.1.2. Clasificación
- 1.1.1.3. Propiedades
- 1.1.1.4. Función biológica

1.1.2. Glúcidos

- 1.1.2.1. Estructura
- 1.1.2.2. Clasificación
- 1.1.2.3. Propiedades
- 1.1.2.4. Función biológica

1.1.3. Aminoácidos

- 1.1.3.1. Estructura
- 1.1.3.2. Clasificación
- 1.1.3.3. Propiedades
- 1.1.3.4. Funciones biológicas

1.1.4. Proteínas

- 1.1.4.1. Clasificación
- 1.1.4.2. Composición
- 1.1.4.3. Niveles de organización
- 1.1.4.4. Funciones de albúminas, globulinas, hemoglobina
- 1.1.4.5. Enzimas y Coenzimas
 - 1.1.4.5.1. Función
 - 1.1.4.5.2. Clasificación
 - 1.1.4.5.3. Aplicación de la ley de termodinámica de Gibbs
 - 1.1.4.5.4. Vitaminas
 - 1.1.4.5.5. Cofactores metales
 - 1.1.4.5.6. Reacciones enzimáticas
 - 1.1.4.5.7. Efecto del pH y la temperatura sobre la actividad enzimática

1.2. Estabilidad y flexibilidad en biomoléculas.

1.2.1. Enlaces fuertes y débiles.

1.3. Relación estructura/función en biomoléculas:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

PLAN 2011

- 1.3.1. Importancia de la estructura 3D. Enlaces iónico y covalente.
- 1.4. Energía de enlace y estabilidad.
- 1.5. Hibridación y enlaces múltiples.
 - 1.5.1. Resonancia.
- 1.6. Enlaces polarizados:
 - 1.6.1. Enlaces de Van del Waals y por puente de hidrógeno.
 - 1.6.2. Su importancia en la estructura tridimensional e interacciones entre biomoléculas de gran tamaño.
2. Espectros de absorción y emisión de biomoléculas
 - 2.1. Bases conceptuales
 - 2.2. Espectros de absorción y emisión característicos de biomoléculas relevantes.
 - 2.3. Coeficiente de extinción molar y determinación cuantitativa de biomoléculas:
 - 2.3.1. Ley de Lambert-Beer.
 - 2.3.2. Principales variables químicas que afectan a los espectros de las biomoléculas.
3. Isótopos radiactivos en estudios biológicos
 - 3.1. Isótopos radiactivos y sus aplicaciones en estudios biológicos
 - 3.2. Unidades de medida de radioactividad y efectos biológicos de las radiaciones.
 - 3.3. Preparación de disoluciones de actividad específica predeterminada por dilución isotópica.
 - 3.4. Cinética de la desintegración radioactiva.
 - 3.5. Medida de radioactividad en muestras biológicas.
4. El equilibrio químico en la célula
 - 4.1. Las reacciones químicas en la célula:
 - 4.1.1. Ecuaciones químicas.
 - 4.1.2. La constante de equilibrio.
 - 4.1.3. Reversibilidad e irreversibilidad.
 - 4.1.4. Factores que afectan a la constante de equilibrio.
 - 4.2. Reacciones químicas acopladas.
 - 4.3. Concepto de estado estacionario.
 - 4.4. Concepto de homeostasis metabólica intracelular.
 - 4.5. Metabolismo Celular
 - 4.5.1. Vías metabólicas
 - 4.5.1.1. Metabolismo de los carbohidratos
 - 4.5.1.2. Metabolismo de lípidos
 - 4.5.1.3. Metabolismo de las proteínas
 - 4.6. Fotosíntesis
5. pH: Su medida y control en estudios biológicos
 - 5.1. Ionización del agua.
 - 5.2. Ácidos y bases.
 - 5.3. Definición y medida del pH.
 - 5.4. Indicadores.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

PLAN 2011

- 5.5. Hidrólisis de sales.
- 5.6. Tampones:
 - 5.6.1. Ecuación de Henderson-Hasselbach.
- 5.7. Titulaciones de pH:
- 5.8. Obtención de constantes de disociación.
- 5.9. El pH intracelular y extracelular: conceptos de acidosis y alcalosis metabólicas.
- 5.10. Efecto del pH sobre la estabilidad y sobre la actividad enzimática.
- 6. Prácticas de Laboratorios
 - 6.1. Identificación de carbohidratos
 - 6.2. Agua, pH y soluciones amortiguadoras
 - 6.3. Identificación de aminoácidos y proteínas
 - 6.4. Cinética enzimática
 - 6.5. Pruebas cualitativas para la identificación de biomoléculas

- APRENDIZAJES ESPERADOS

- i. **Al término del desarrollo de la unidad “Enlaces químicos en biomoléculas”, el estudiante podrá:**
 - Definir comprensivamente la composición de la materia viva
 - Identificar los componentes químicos de los seres vivos.
 - Comprender la función biológica de los hidratos de carbono, proteínas, lípidos, enzimas y conocer los factores que limitan su acción.
 - Comprender la influencia del tipo de enlace sobre la estabilidad de las biomoléculas.
- ii. **Al término del desarrollo de la unidad “Espectros de absorción y de emisión en biomoléculas”, el estudiante podrá:**
 - Reconocer los tipos de biomoléculas a través de sus espectros de absorción y emisión.
 - Aplicar la Ley de Lambert Beer en la determinación cuantitativa de biomoléculas.
- iii. **Al término del desarrollo de la unidad “Isótopos radiactivos en estudios biológicos”, el estudiante podrá:**
 - Aplicar técnicas radiactivas en estudios biológicos.
 - Reconocer la importancia de la utilidad de isótopos radiactivos en estudios biológicos.
- iv. **Al término del desarrollo de la unidad “El equilibrio químico en la célula”, el estudiante podrá:**
 - Identificar las condiciones del equilibrio químico.
 - Reconocer sistemas en equilibrio.
 - Predecir el sentido de una reacción.
 - Aplicar correctamente los factores que influyen sobre el equilibrio químico para desplazarlo en forma favorable.
 - Predecir los mecanismos de reacción de los lípidos, carbohidratos y aminoácidos en la materia viva.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

PLAN 2011

v. Al término del desarrollo de la unidad “El pH: su medida y control en los procesos biológicos”, el estudiante podrá:

- Identificar sustancias ácidas y básicas.
- Reconocer el comportamiento de las soluciones amortiguadoras presentes en la célula.
- Identificar los factores que afectan la actividad enzimática.

vi. Al término del desarrollo de la unidad “Prácticas de Laboratorios”, el estudiante podrá:

- Identificar sustancias como carbohidratos, agua, pH, soluciones amortiguadoras, aminoácidos y proteínas
- Reconocer procesos de Cinética enzimática.
- Realizar pruebas cualitativas para la identificación de biomoléculas.

V. METODOLOGIA

- Exposición simple y asistida

VI. MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra y tizas.
2. Pizarras acrílicas y pinceles.
3. Calculadoras.
4. Papel milimetrado para gráficos
5. Material bibliográfico de consulta y ejercitatorios.
6. Computadora portátil proyectores multimedia, Software de aplicaciones.
7. Equipos y materiales de laboratorio.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

1. Exposición oral ilustrada, 2. Interrogatorio. 3. Trabajos de laboratorio. 4. Exposición demostrativa. 5. Ejercicios de aplicación. 6. Resolución de problemas prácticos y teóricos. 7. Informes de laboratorio. 8. Evaluación diagnóstica, formativa y sumativa (oral o escrito) de los dominios afectivos, psicomotriz y cognoscitivo durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

VIII. EVALUACION

Las evaluaciones se llevan a cabo conforme al Reglamento vigente de la Fa.C.E.N., además de una evaluación de los trabajos prácticos ya que la materia comprende 50% Teórico y 50% práctico.

- Resolución de problemas
- Seminario
- Observación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

PLAN 2011

- Investigación Bibliográfica

IX. BIBLIOGRAFIA

- **BÁSICA**

NELSON D., COX M. Lehninger: Principios de Bioquímica. 5 ed. OMEGA, 2009. 1296 p. ISBN : 9788428214865.

BERG J. M., STRYER L., TYMOCZKO J. L. Bioquímica. 6 ed. Reverte, 2008. 1162 p. ISBN : 9788429176001.

HORTON H. R. Principios de bioquímica. 4 ed. Pearson Educación, 2007. 976 p. ISBN : 9789702610250.

VOET D., VOET J. G. Fundamentos de Bioquímica. 2 ed. Ed. Médica Panamericana, 2007. 1270 p. ISBN : 9789500623148.

- **COMPLEMENTARIA**

BLANCO A. Química Biológica. 8 ed. El Ateneo, 2006. 636 p. ISBN : 9789500204224.

KOOLMAN J. Bioquímica: texto y atlas. 3 ed. Ed. Médica Panamericana, 2005. 492 p. ISBN : 9788479037246.

LOZANO J. Bioquímica y Biología Molecular para Ciencias de la Salud. 3 ed. McGraw-Hill/Interamericana, 2005.

MATHEWS C. K., AHERN K. G., HOLDE K. E. V. Bioquímica. 3 ed. Addison Wesley, 2002. 1374 p. ISBN : 9788478290536.

MCKEE T., MCKEE J. Bioquímica: La base molecular de la vida. 3 ed. McGraw-Hill/Interamericana, 2009.