



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

Nivel: **Terciario**

Carrera: **Profesorado en Química**

Trayecto / ejes: **Disciplinar**

Instancia curricular: **QUÍMICA BIOLÓGICA**

Cursada: **Anual**

Carga horaria: **4 horas**

Profesor/a: **Patricia Susana Moreno**

Profesora a cargo del laboratorio: **Liliana Lacolla**

Año lectivo **2013**

## **Objetivos**

---

### **Que los alumnos logren:**

- Adquirir una preparación en Química Biológica, que les permita afrontar con éxito la tarea docente, integrando estos conocimientos con su cultura general.
- Lograr la interpretación y comprensión de los fenómenos biológicos.
- Desarrollar capacidades intelectuales: observación, análisis, abstracción, generalización, síntesis.
- Desarrollar el interés por la investigación; responsabilidad, confianza y dominio de sí mismo; perseverancia; pensamiento crítico; capacidad creadora, etc.
- Desarrollar nuevas habilidades relacionadas con el manejo del material de laboratorio y perfeccionar las existentes.
- Conocer y manejar las normas de seguridad necesarias para trabajar adecuadamente en el laboratorio.



## Ejes temáticos

- 1.- Introducción-Metabolismo mineral
- 2.- Enzimas
- 3.- Vitaminas y coenzimas
- 4.- Bioenergética
- 5.- Metabolismos
- 6.- Hormonas
- 7.- Farmacología

## Contenidos

Unidad temática	Trabajo práctico <sup>1</sup>
<p><b>1.- Introducción-Metabolismo mineral</b></p> <p>Concepto actual de la química biológica. Antecedentes históricos. Relación con otras ciencias. Elementos biogénicos y su distribución. Metabolismo mineral. Agua: propiedades fisicoquímicas y térmicas. Importancia de los cationes: sodio, potasio, calcio y magnesio. Aniones presentes en los organismos animales y vegetales.</p>	<p>1. <b>Historia de la Bioquímica.</b></p>
<p><b>2.- Enzimas</b></p> <p>Definición y clasificación. Factores que modifican su actividad. Sitio activo. Complejo enzima-sustrato. Cinética enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten. Método gráfico de Lineweaver-Burk. Grupos prostéticos. Coenzimas. Activadores. Inhibidores. Inhibición enzimática reversible e irreversible. Inhibición enzimática competitiva y no competitiva. Retroalimentación o feed-back. Isoenzimas. Enzimas alostéricos.</p>	<p>2. <b>Enzimas en alimentos y salud.</b></p> <p>3. <b>Enzimas en detergentes.</b></p> <p>4. <b>Catálisis</b></p> <p>5. <b>Factores que modifican la actividad enzimática.</b></p>
<p><b>3.- Vitaminas y coenzimas</b></p> <p>Clasificación de las vitaminas. Relación de las vitaminas con las coenzimas. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Estructura, propiedades y distribución en los alimentos. Hipo e hipervitaminosis.</p>	<p>6. <b>Vitaminas y salud</b></p> <p>7. <b>Reconocimiento de sustancias en alimentos</b></p> <p>8. <b>Determinación cuantitativa de vitamina C en alimentos.</b></p>

<sup>1</sup> Se indican en violeta los trabajos prácticos teóricos y en verde los trabajos de laboratorio.



<p><b>4.- Bioenergética</b> Reacciones de oxido-reducción biológicas. Principios termodinámicos aplicados a la biología. Compuestos ricos en energía. Acoplamiento de reacciones. Sistemas biológicos con transporte de electrones. Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Localización. Piridín-nucleótidos, flavín-nucleótidos, ubiquinona y citocromos. Desacoplantes de la fosforilación oxidativa. Inhibidores de la cadena respiratoria. Rendimiento energético: razón de fosforilación oxidativa.</p>	
<p><b>5.- Metabolismo:</b></p> <p><b>5.1.- De glúcidos:</b> Degradación enzimática de los polisacáridos. Glucólisis. Fermentación láctica y alcohólica. Respiración y fermentación. Balance energético. Degradación de la glucosa por el camino de las pentosas. Interconversión de hexosas. Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarbónicos. Lanzaderas del glicerofosfato y del malato-aspartato. Balance energético. Ciclo del glioxilato. Interconversión de lípidos y proteínas en glúcidos. Biosíntesis de glucosa. Reacciones de derivación o by-pass. Biosíntesis de glucógeno. Biosíntesis de almidón. Biosíntesis de celulosa. Regulación de los procesos de degradación y síntesis. Fotosíntesis. Etapa clara y etapa oscura. Ciclo de Calvin</p> <p><b>5.2.- De lípidos:</b> Lipólisis y lipogénesis. Espiral de Lynen. Teoría de la beta oxidación. Balance energético. Cuerpos cetónicos. Cetogénesis. Biosíntesis de ácidos grasos. Regulación de los procesos de degradación y síntesis.</p> <p><b>5.3.- De ácidos nucleicos:</b> Biosíntesis y degradación de nucleótidos. Replicación del ADN. Reparación del ADN. Recombinación del ADN. Síntesis de ARN dependiente del ADN. Maduración del ARN. Síntesis de ARN y ADN dependiente del ARN. Regulación de la expresión genética.</p> <p><b>5.4.- De proteínas:</b> Degradación y síntesis de aminoácidos. Desaminación oxidativa y no oxidativa. Transaminación. Descarboxilación. Ciclo de la</p>	<p>9. César Milstein, su vida y su obra. 10. Bernardo Houssay, su vida y su obra. 11. Luis Federico Leloir, su vida y su obra.</p> <p>12. Fermentación: alcohólica, láctica, acética. 13. Fotosíntesis. 14. Dopaje de proteínas.<sup>3</sup> 15. Análisis de orina<sup>4</sup>. 16. Acción de la lipasa pancreática. 17. Reconocimiento de grupos sanguíneos.</p>



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

<p>urea. Biosíntesis de proteínas.<sup>2</sup> Regulación de los procesos de degradación y síntesis.</p>	
<p><b>6.- Hormonas</b> Definición. Estructura química y función. Sistema neuroendócrino. Hipotálamo. Factores de liberación. Hipófisis. Hormonas del lóbulo anterior: ACTH, FSH, LH, TSH, prolactina, somatotropina. Hormonas del lóbulo posterior: vasopresina, oxitocina. Tiroides: tiroxina. Paratiroides: regulación del metabolismo del calcio. Glándulas suprarrenales. Corteza adrenal: glucocorticoides y mineralcorticoides. Médula adrenal: adrenalina. Páncreas: insulina, somatostatina y glucagón. Glándulas sexuales (ovarios/testículos): progesterona, estradiol, testosterona. Regulación del ciclo sexual femenino. Regulación hormonal del metabolismo animal. Enfermedades relacionadas con el funcionamiento hormonal. Hormonas vegetales.</p>	<p>18. Trabajo final (1º parte)</p>
<p><b>7.- Farmacología</b> Breve historia de la farmacología. Importancia. Nociones básicas de farmacología. Introducción a la Farmacología: Principios Generales. Farmacocinética. Parámetros farmacocinéticos. Factores que modifican la acción de los fármacos. Interacciones farmacológicas. Farmacotecnia. Farmacografía y farmacometría. Variación individual y biológica. Barreras naturales. Pasaje de los fármacos a la leche materna. Farmacodinamia: mecanismos de acción farmacológica. Farmacología molecular. El receptor farmacológico. Mecanismos de acción de fármacos no mediados por receptor. Farmacogenética. Fármacos recombinantes. Toxicidad de los fármacos: Mecanismos de toxicidad de los fármacos. Concepto de riesgo terapéutico. Efectos teratogénicos de los fármacos. Farmacodependencia.</p>	<p>19. Trabajo final (2º parte)</p> <p>20. Preparación de solución fisiológica de NaCl y tintura de yodo</p> <p>21. Formas Farmacéuticas: tiempo de desintegración, solubilidad.</p> <p>22. Determinación de acidez en analgésicos</p> <p>23. Acción de anticoagulantes in vitro</p>

<sup>2</sup> Para entender los procesos involucrados en la síntesis de proteínas se incluirá en este momento un repaso de los siguientes temas: Ácidos nucleicos: ADN, ARN. Estructura. Complementariedad de bases. Clases de ARN. Replicación. Transcripción. Código genético.

<sup>3 4</sup> Sujeto a confirmación: dependiendo de la posibilidad de acceso al material necesario.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

## Modalidad de Trabajo

---

- Se dictarán clases teóricas y clases prácticas (laboratorio).
- Se desarrollarán los temas utilizando distintas metodologías, buscando la que mejor se adecue a las necesidades de los temas y fomente la motivación y participación de los alumnos. Entre ellas: uso del retroproyector, proyector de Power Point, información de páginas Web especializadas, apuntes de la cátedra, investigaciones individuales y/o grupales, exposiciones individuales y/o grupales, etc.
- El hilo conductor del dictado de la asignatura será la relación química-biología-enseñanza. Tratando de dar en todo momento herramientas a los alumnos para su futuro desempeño como docentes de química o ciencias naturales.
- Se fomentará la transposición didáctica al aula de los temas tratados, focalizando en la relación de cada tema con la vida diaria (enfoque CTS) sin descuidar en cada caso el marco histórico-epistemológico.
- Se analizará información actual de distintos medios de comunicación a los que los alumnos tengan acceso.
- Se alentará la lectura de material bibliográfico en inglés, en todos aquellos alumnos que tengan el conocimiento adecuado de este idioma, acercándolos a material de divulgación e investigación internacional.

## Será condición para aprobar el espacio curricular:

---

Los temas fundamentales se desarrollarán en dos cuatrimestres y se realizará la evaluación de la teoría, los trabajos prácticos (experimentales y teóricos) y las series de problemas con 2 (dos) parciales, recuperable uno solamente al finalizar la cursada.

Firmarán los trabajos prácticos aquellos alumnos que hayan aprobado todos los trabajos de laboratorio y los trabajos prácticos teóricos. Para la aprobación se tomarán en cuenta: parcialitos, in-



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

formes, desempeño general en el laboratorio y un parcial práctico integrador que se tomará al final de la cursada. Este parcial se aprueba con 4 y puede ser recuperado una vez. Las clases de laboratorio son obligatorias, con asistencia igual o mayor al 85%. La aprobación de los trabajos prácticos es requisito para aprobar la materia.

De acuerdo a la reglamentación actual, la materia se puede aprobar por: promoción sin examen final o promoción con examen final.

- La promoción sin examen final requiere tener:
  - ✓ Aprobadas las correlativas correspondientes (último plazo julio del mismo año).
  - ✓ Aprobados los 2 (dos) parciales por lo menos con 7 (siete) puntos cada uno (no contempla instancia de recuperatorio)
  - ✓ Aprobados todos los trabajos prácticos de laboratorio.
  - ✓ Aprobados todos los trabajos prácticos teóricos.
  - ✓ Devuelto el material de laboratorio completo y en condiciones.
  - ✓ La asistencia exigida a las clases teóricas (75%).
- La aprobación con examen final requiere tener:
  - ✓ Aprobadas las correlativas correspondientes.
  - ✓ Aprobados los 2 (dos) parciales por lo menos con 4 (cuatro) puntos cada uno (incluida la instancia de recuperatorio).
  - ✓ Aprobados todos los trabajos prácticos de laboratorio.
  - ✓ Aprobados todos los trabajos prácticos teóricos.
  - ✓ Devuelto el material de laboratorio completo y en condiciones.
  - ✓ La asistencia exigida a las clases teóricas (75%).

Fecha del primer parcial: 02 de julio de 2013

Fecha del segundo parcial: 12 de noviembre de 2013



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

## Bibliografía específica

---

- ☞ Apuntes de la cátedra.
- ☞ Bailey, P. Química orgánica: conceptos y aplicaciones. Ed. Prentice Hall.
- ☞ Castro, R. y otros. (1993) Actualizaciones en biología. EUDEBA. Bs. As.
- ☞ **Díaz Zagoya, Juan C. y Juárez Oropeza, Marco A. (2007) Bioquímica. Un enfoque básico aplicado a las Ciencias de la vida. Ed. Mc Graw Hill. México.**
- ☞ **Feduchi, E; Blasco Castiñeyra, I; Romero, C; Yáñez, E. (2010) Bioquímica. Conceptos esenciales. Ed. Médica Panamericana. España.**
- ☞ **Ferraro, G. y otros. (2012) Fitocosmética, Fitoingredientes y otros productos naturales. Eudeba. Buenos Aires. Argentina. (1° ed)**
- ☞ Fox, M. A. y Whitesell, J. K. (2000) Química Orgánica. Addison Wesley Longman. México.
- ☞ Harper, A. Manual de química fisiológica. Ed. Manual moderno.
- ☞ Karlson, P. Manual de bioquímica. Ed. Marín.
- ☞ **Lehninger, A. (1995) Bioquímica. Ed Omega. Barcelona.**
- ☞ **Lehninger, A. (1993) Principios de bioquímica. Ed. Omega. Barcelona.**
- ☞ **Litter, M. (1973) Compendio de farmacología. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina (2° reimpresión)**
- ☞ **Loertscher, J y Minderhout, V. (2009) Foundations of Biochemistry. Pacific Crest. Seattle University.**
- ☞ **Lores Aranaiz y otros. (1976) Farmacoquímica I y II. Eudeba. Buenos Aires. Argentina**
- ☞ **Mc Kee, Trudy y Mc Kee James R. (2003) Bioquímica. La base molecular de la vida. Ed. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. (3° ed)**
- ☞ Morrison, R. y Boyd, R. (1998) Química Orgánica. Addison Wesley Longman. México.
- ☞ Noller, C. (1968) Química de los compuestos orgánicos. Editorial Médico-Quirúrgica. Bs. As.
- ☞ **Stryer, L. (1995) Bioquímica. Ed. Reverté. Barcelona. 2 tomos.**
- ☞ **Stryer, L. (2003) Bioquímica. Ed. Reverté. Barcelona.**
- ☞ **Talamoni, M. y otros. (2012) Guía de diagnóstico y tratamiento en toxicología. Eudeba. Buenos Aires. Argentina. (2° ed.)**

---

<sup>1</sup> La bibliografía correspondiente a Química Orgánica se incluye para guiar a los alumnos en caso de que necesiten reforzar estos contenidos.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

## Bibliografía complementaria

---

- ▣ Aguilar, M. (1993) *El libro de las grasas*. Ed. Alianza. Madrid.
- ▣ Charley, H. (1991) *Tecnología de alimentos*. Ed. Limusa. México.
- ▣ Davis, K. (1985) *Agua: espejo de la ciencia*. EUDEBA. Bs. As.
- ▣ Lavoisier, A. (2007) *Tratado Elemental de Química*. Ed. Crítica
- ▣ Leicester, Henry M. (1967) *Panorama histórico de la Química*. Ed. Alhambra. Madrid.
- ▣ Mason, S. (1964) *Salud y hormonas*. EUDEBA. Bs. As.
- ▣ OMS. (1994) *Los alimentos y la salud*. Biblioteca Científica Salvat. Barcelona.
- ▣ Peña, A. (1992) *La energía y la vida. Bioenergética*. Colección la Ciencia desde México/92. Fondo de Cultura Económica. México.
- ▣ Roberts, R. (1992) *Serendipia. Descubrimientos accidentales en ciencias*. Ed. Alianza. Madrid.
- ▣ Ruy Pérez Tamayo. *Acerca de Minerva*. Colección La Ciencia para todos. N° 40. Ed. FCE. México. 2002 (3° ed.)
- ▣ Salinas, R. (1993) *Alimentos y nutrición. Bromatología aplicada a la salud*. Ed. Ateneo. Bs. As.
- ▣ Watson, J. (1993) *La doble hélice*. Biblioteca Científica Salvat. Barcelona.

## Revistas/libros de divulgación científica<sup>5</sup>

- ▣ Pasteur. Vida, obra y pensamiento. Colección Grandes Pensadores. Bioquímica. Ed. Planeta De Agostini. España. 2008.
- ▣ Revista Ciencia Hoy
  - Barán, E. *Metales esenciales para la vida*. Vol. 2 N° 9. Septiembre/octubre 1990.
  - Camperi, S y otros. *Jugos de frutas sin metanol*. Vol. 6 N° 33.
  - Viviani, V. *Luciferasas: las enzimas de la luz*. Vol. 15 N° 90.
  - Casalongue, C y Lamattina, L. *ATP y óxido nítrico (NO): ubicuidad y comunicación entre dos moléculas pequeñas asociadas a la vida*. Vol. 19 N° 109. Febrero/marzo 2009.
  - Vercesi, A. *Las mitocondrias. ATP, calor y muerte celular*. Vol. 15 N° 89. Octubre/noviembre 2005.

---

<sup>5</sup> Se citan sólo algunos artículos trabajados en clase a modo de ejemplo.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

- Bianchi, N. *ADN: una molécula maravillosa*. Vol. 2 N° 8. junio/agosto 1990.
- 📖 Revista Ciencia e Investigación. (Asociación Argentina para el Desarrollo de las Ciencias)
- 📖 Revista Educación en Ciencias. (UNSAM).
- 📖 Revista Exactamente. (FCEyN-UBA).
- 📖 Revista Investigación y Ciencia (versión española de Scientific American)
  - Trefil, J; Morowitz, H y Smith, E. *El origen de la vida. Sobre el descenso de los electrones en el metabolismo primitivo*. Septiembre 2009.
  - Khakh, B y Burnstock, G. *La doble vida del ATP*. Febrero 2010.
  - Sharon, N y Lis, H. *Carbohidratos de reconocimiento celular*. Marzo 1993.
- 📖 Revista Mundo Científico (versión española de La Recherche)
  - Deby, C. *La bioquímica del oxígeno*. Vol. 11 N° 111.
- 📖 Revista Nature
  - Watson, J y Crick, F. *Molecular structure of nucleic acids*. Vol. 171 N° 4356. Abril 1953.
  - Crick, F. *The double helix: a personal view*. Vol. 248. Abril 1974.
- 📖 Revista Newton.
- 📖 Revista UNLu Ciencia. (Universidad Nacional de Luján).
- 📖 Colección Ciencia que ladra. Ed. Siglo XXI
- 📖 Colección Ciencia Joven. Eudeba.

### Revistas/libros sobre Enseñanza de las Ciencias<sup>6</sup>

- 📖 Revista Enseñanza de las Ciencias
  - Charrier Melillán, M y otros. *Las concepciones de los estudiantes sobre fotosíntesis y respiración: una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas*. Vol. 24 N° 3. Noviembre 2006.
  - Galagovsky, L y Adúriz Bravo, A. *Modelos y analogías en la enseñanza de las Ciencias Naturales. El concepto de modelo didáctico analógico*. Vol. 19 N° 2. 2001.
- 📖 Revista Educación Química
  - Guevara García, J. *Una semblanza de la química bioinorgánica del vanadio*. Vol.7 N° 4. Octubre 1996.

---

<sup>6</sup> Se citan sólo algunos artículos trabajados en clase a modo de ejemplo.



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado  
"Dr. Joaquín V. González"

## Sitios de interés

---

BIOCHEMISTRY - STRYER

<http://bcs.whfreeman.com/biochem5/default.asp?s=&n=&i=&v=&o=&ns=0&t=&uid=0&rau=0>

PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY - LEHNINGER

<http://bcs.whfreeman.com/lehninger/default.asp?s=&n=&i=&v=&o=&ns=0&t=&uid=0&rau=0>

<http://bcs.whfreeman.com/lehninger5e/default.asp?s=&n=&i=&v=&o=&ns=0&uid=0&rau=0>

POR QUÉ BIOTECNOLOGÍA

<http://www.porquebiotecnologia.com.ar/>

REVISTA EUREKA - Sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias

<http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>

SELECTED CLASSIC PAPERS - HISTORY OF CHEMISTRY

<http://web.lemoyne.edu/~giunta/papers.html>

CONECTAR IGUALDAD - ESCRITORIO DOCENTES

<http://escritoriodocentes.educ.ar/>

FORO QUÍMICA Y SOCIEDAD

[http://www.quimicaysociedad.org/anio\\_internacional\\_quimica.php](http://www.quimicaysociedad.org/anio_internacional_quimica.php)

OEI - SALA DE LECTURA

CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

[http://www.quimicaysociedad.org/anio\\_internacional\\_quimica.php](http://www.quimicaysociedad.org/anio_internacional_quimica.php)

REEC - REVISTA ELECTRÓNICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

<http://www.saum.uvigo.es/reec/lang/spanish/volumenes.htm>

CIENCIA HOY - REVISTA DE DIVULGACIÓN

<http://www.cienciahoy.org.ar/indice.htm>

EXACTAMENTE - REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES - UBA

<http://www.fcen.uba.ar/publicac/revexact/>

CIENCIA PARA TODOS - FCE - Listado de títulos de la colección.

<http://www.fce.com.ar/ar/libros/listado.aspx?cat=c&idCol=22>

EDUCACIÓN QUÍMICA – UNAM- REVISTA SOBRE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA.

<http://educacionquimica.info/>