

Segunda edición

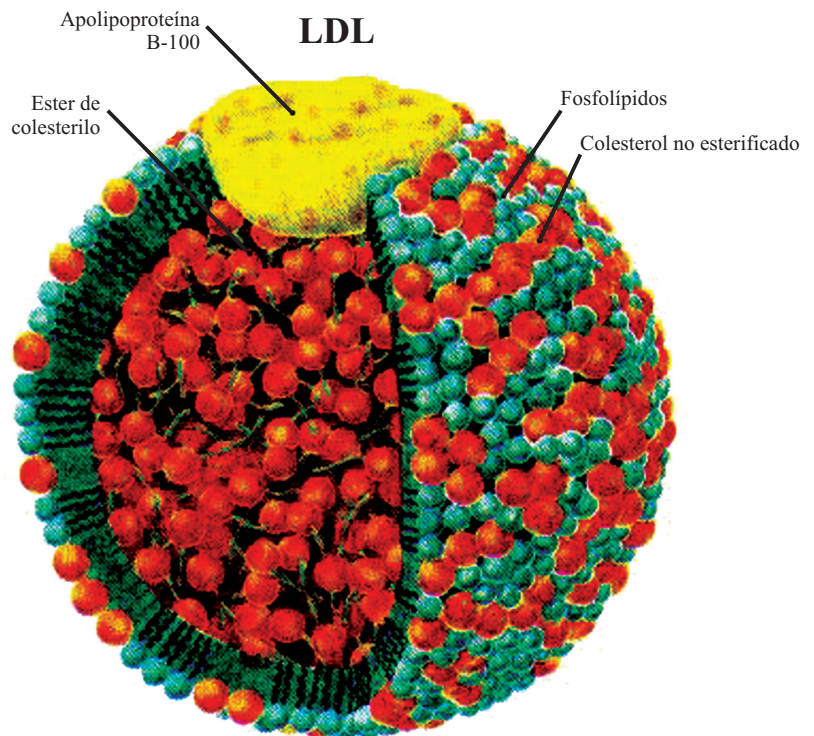
Bioquímica II

De la estructura a la función y a la transformación molecular

La pregunta como base de la inquietud científica.

Orientaciones para aprender a aprender

Ruth Garzón, Lilia del Riesgo, María Orfa Rojas



Colección Lecciones de Medicina
Universidad del Rosario



BIOQUÍMICA II
**De la estructura a la función y a la
transformación molecular**

**La pregunta como base de la inquietud
científica**

Orientaciones para
aprender a aprender

Bioquímica II De la estructura a la función y a la transformación molecular. “La pregunta como base de la inquietud científica” Orientaciones para aprender a aprender / María Orfa Rojas...[et. al].—Facultad de Medicina: Editorial Universidad del Rosario, 2007.

84 p. —(Colección Lecciones de Medicina).

ISBN: 958-8298-90-0

Bioquímica / Bioenergética / Lípidos - Metabolismo / Hidratos de carbono – Metabolismo / Glicolisis / I. Riesgo, Lilia del / II. Garzón, Ruth / I. Título.

574.192 SCDD 20

© Universidad del Rosario
© Ruth Garzón, Lilia del Riesgo, María Orfa Rojas
© Editorial Universidad del Rosario

ISBN: 978-958-8298-90-0

Imagen de cubierta tomada de: 160.114.99.91/astrojan/Prot/Ldl.jpg

* Las opiniones de los artículos sólo comprometen a los autores y en ningún caso a la Universidad del Rosario. No se permite la reproducción total ni parcial sin la autorización de los autores.

Todos los derechos reservados.

Segunda edición: diciembre de 2007

Impresión: Logoformas

Impreso y hecho en Colombia - *Printed and made in Colombia*

BIOQUÍMICA II
De la estructura a la función y a la
transformación molecular

La pregunta como base de la inquietud
científica

Orientaciones para
aprender a aprender

Ruth Garzón
Lilia del Riesgo
María Orfa Rojas

Colaboradores

Afianzamiento tutorial

Profesora tutora: Ruth Garzón F.

Docente joven en formación

Sandra Marcela Castellanos

- Buscando la enzima
- Construyamos una membrana biológica
- Las aventuras de Cata y Ana
- Qué pasaría si.....
- Azuquita la hexosa
- El extraño caso del colibrí garganta de rubí
- Canibalismo: los caribes

CONTENIDO

Presentación	10
Módulo 1	11
1. CARBOHIDRATOS EN EL ÁMBITO CELULAR	11
2. LÍPIDOS EN EL ÁMBITO CELULAR.....	14
3. COMPARTIMENTALIZACIÓN CELULAR: ARQUITECTURA Y FUNCIÓN	17
a. Arquitectura.....	17
b. Función.....	20
<i>Complementación 1. Transporte a través de la membrana biológica.....</i>	23
a. Guía inicial	23
b. Taller experimental.....	24
Módulo 2.....	25
1. BIOENERGÉTICA.....	25
2. RESPIRACIÓN CELULAR	28
2.1 Ciclo de Krebs.....	28
2.2 Transporte de electrones y fosforilación oxidativa.....	31
<i>Complementación 2. Actividad de enzimas mitocondriales</i>	34
a. Guía inicial	34
b. Taller experimental.....	35
3. METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS.....	37
3.1. Glicólisis	37
3.2. Otras vías en el metabolismo de carbohidratos.....	40
3.3 Regulación del metabolismo de carbohidratos	43
<i>Complementación 3. Bombeo de protones por levaduras.....</i>	46
a. Guía inicial	46
b. Taller experimental	47

4. METABOLISMO DE LÍPIDOS	48
4.1. Lipogénesis y lipólisis	48
4.2. Esteroidogénesis y metabolismo de cuerpos cetónicos.....	51
4.3. Regulación del metabolismo de lípidos	54
<i>Complementación 4. Aproximación experimental a la digestión de triacilgliceroles.....</i>	
a. Guía inicial.....	57
b. Taller experimental	58
5. METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS.....	59
5.1. Catabolismo de aminoácidos.....	59
5.2. Metabolismo de otros compuestos nitrogenados de bajo peso molecular	61
6. FLUJO DE MATERIA, ENERGÍA E INFORMACIÓN	64
7. PROGRAMANDO MI TIEMPO.....	66
7.1 Afianzamiento tutorial.....	66
7.1.1. Buscando la enzima	66
7.1.2. Construyamos una membrana biológica.....	68
7.1.3. Las aventuras de Cata y Ana.....	69
7.1.4. Qué pasaría si.....	70
7.1.5. Azuquita: la hexosa.....	71
7.1.6. El extraño caso del colibrí garganta de rubí.....	73
7.1.7. Canibalismo: los caribes	74
7.2 Del concepto a la práctica	76
7.2.1. Glicólisis anaeróbica.....	76
7.2.2. Metabolismo de glúcidos	77
7.2.3. Metabolismo de lípidos: regulación.....	78
7.2.4. Regulación del metabolismo de carbohidratos y lípidos	79
7.2.5. Valor biológico de las proteínas de la dieta	80
7.2.6. Metabolismo de nucleótidos	81
8. BIBLIOGRAFÍA.....	82

PRESENTACIÓN

Los sistemas de enseñanza– aprendizaje pasivos, en los cuales el estudiante simplemente escucha, copia y memoriza por corto tiempo la información recibida, están muy arraigados culturalmente. A pesar de ello, la Unidad de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad del Rosario continúa en su empeño de formar individuos que acepten la responsabilidad de *aprender a aprender*, para lo cual les ofrece una estrategia pedagógica en la cual la responsabilidad y la interactividad son parte fundamental de los encuentros entre profesores y estudiantes.

En procesos que por sí mismos conllevan un alto grado de complejidad, como corresponde a los procesos metabólicos, se ha considerado prioritario que el estudiante participe activamente en su aprendizaje, con entendimiento; para ello, la guía que se presenta, para el estudio de las transformaciones metabólicas en el cuerpo humano, está diseñada para que los estudiantes apliquen los conceptos aprendidos en *Bioquímica I* a la comprensión de los flujos de materia y energía en la célula como sistema abierto, la importancia y participación de la membrana en esos intercambios, así como en la generación de señales para la realización de funciones específicas y transitorias y el papel de las enzimas en todos los eventos que le permiten a la célula y a los tejidos satisfacer las demandas de energía y/o carbono, en las diferentes situaciones cotidianas.

La correlación de estos conceptos básicos con las transformaciones metabólicas se complementó con experiencias de laboratorio, por medio de las cuales se busca facilitar la comprensión de los mismos con base en modelos experimentales; por ejemplo, el eritrocito para el transporte de carbohidratos a través de la membrana; los aceptores electrónicos artificiales como sustituyentes de los citocromos en la respiración celular; las levaduras, para comprobar la glicólisis anaeróbica, y una aproximación experimental a la lipólisis intestinal para demostrar la digestión de triacilglicerolos.

En esta edición aparece por primera vez otro capítulo llamado “Programando mí tiempo”, en el cual se presentan dos estrategias nuevas: “el afianzamiento tutorial” y “del concepto a la práctica”. La primera es fruto de la participación de los estudiantes como docentes jóvenes, en formación, con quienes se desarrolló un esquema complementario de guías para el afianzamiento de conceptos. La

segunda, corresponde a una serie de situaciones problemáticas elaboradas por los docentes, buscando que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos para la solución de problemas.

Se espera que el entrenamiento en el aprendizaje activo ofrecido en estos cursos permita a los estudiantes enfrentarse al último curso de bioquímica, con entendimiento y capacidad de análisis, puesto que en él se encontrarán con una etapa aún más compleja, como lo es la integración del metabolismo y el acercamiento a las disfunciones celulares, que no son otra cosa que los problemas de salud que deberán manejar en su vida profesional.

María Orfa Rojas Ph.D
Investigadora principal, Proyecto Pedagógico
Profesora titular, Universidad del Rosario

Este libro es una guía para que los estudiantes del programa de Medicina, y de otros campos de las ciencias, se acerquen adecuadamente a un tema tan importante pero complejo como lo es el metabolismo celular. De acuerdo a la metodología de aprendizaje activo que maneja la Unidad de Bioquímica de la Universidad del Rosario, se continúa enunciando premisas que contienen los conceptos a estudiar y ofreciendo una serie de preguntas que el estudiante debe tomar como guía para buscar con autonomía y responsabilidad la información pertinente que le permita comprender esos conceptos.

En esta segunda edición, y dentro del ordenamiento lógico de los temas que le permite al estudiante ir ubicando correctamente los procesos metabólicos en el contexto celular, se introducen las “complementaciones” o prácticas experimentales. Estas prácticas están diseñadas para que el estudiante complemente, como su nombre lo indica, los conceptos teóricos en estudio; para lograrlo se ha tenido especial cuidado en evitar la introducción de prácticas clínicas aisladas que, sin dejar de ser importantes, pertenecen a otro contexto y que aquí sólo nos alejarían del verdadero objetivo específico que debe cumplir en este caso una sesión experimental de observación y análisis para verificar teorías.

Como un aporte significativo del grupo docente y de los estudiantes en formación como docentes jóvenes, se introducen también los afianzamientos tutoriales o sesiones de encuentro extra clase entre profesores y estudiantes, o entre estudiantes (de niveles superiores con niveles inferiores). En esos encuentros, se presentan una serie de situaciones problemáticas, cuyo análisis y solución conjunta constituyen para el estudiante una alternativa para complementar y/o practicar lo aprendido.

