



QUÍMICA BIORGÁNICA  
QU-0446

I. GENERALIDADES

<b>CICLO</b>	VI carrera de Bachillerato en Química.								
<b>DEDICACIÓN DE TIEMPO</b>	4 horas de teoría a la semana								
<b>CRÉDITOS</b>	4								
<b>Nº DE GRUPO Y HORARIO</b>	01, K y V: 8,9								
<b>LÍNEA CURRICULAR</b>	Curso optativo								
<b>REQUISITOS</b>	Química Orgánica II, Análisis Químico Cuantitativo I, Química Inorgánica II, Biología General								
<b>CORREQUISITO</b>	Ninguno								
<b>PERÍODO</b>	1º ciclo								
<b>PROFESOR (A)</b>	<table><tr><td>Dr. Max Chavarría.</td><td><b>Horas de Consulta</b></td></tr><tr><td>Dr. Alfonso García P.,</td><td>L (CIPRONA), J (QU118E): 8, 11</td></tr><tr><td>Dra. Rosaura M. Romero,</td><td>CIBCM: L,J: 14</td></tr><tr><td></td><td>CIPRONA: L,J: 8,9</td></tr></table>	Dr. Max Chavarría.	<b>Horas de Consulta</b>	Dr. Alfonso García P.,	L (CIPRONA), J (QU118E): 8, 11	Dra. Rosaura M. Romero,	CIBCM: L,J: 14		CIPRONA: L,J: 8,9
Dr. Max Chavarría.	<b>Horas de Consulta</b>								
Dr. Alfonso García P.,	L (CIPRONA), J (QU118E): 8, 11								
Dra. Rosaura M. Romero,	CIBCM: L,J: 14								
	CIPRONA: L,J: 8,9								

II. OBJETIVO(S) DEL CURSO

**Objetivo general:**

Conocer las transformaciones químicas y procesos metabólicos que ocurren en los seres vivos y algunos ejemplos de su aplicación en beneficio del ser humano.

**Objetivos específicos:**

1. Repasar algunos conceptos relevantes de la química orgánica y la biología
2. Estudiar la nomenclatura y las principales reacciones de los monosacáridos
3. Conocer las estructuras de los aminoácidos y sus características
4. Reconocer los diferentes tipos de lípidos que existen y sus reacciones
5. Estudiar y aprender las características y algunas funciones de los polímeros biológicos: polisacáridos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos y biomoléculas asociadas
6. Estudiar cómo se asimilan, transforman, sintetizan y degradan algunas de las moléculas biológicas
7. Describir las transformaciones químicas que se dan en las diferentes rutas metabólicas
8. Comprender cómo las rutas bioquímicas permiten la generación y utilización de energía para los procesos biológicos

III. DESCRIPCION DEL CURSO

Química Biorgánica es una asignatura optativa en el plan de estudios del Bachillerato en Química. El propósito del curso es mostrar la importancia y el papel que juegan algunas de las biomoléculas para los seres vivos. El curso es presencial y colegiado, y participan en él profesores de las diversas áreas de la química que realizan sus investigaciones en los temas que se desarrollarán en el curso. Se requiere del trabajo activo de los estudiantes en la preparación de los temas a tratar, mediante la lectura de artículos y los libros recomendados.

Los temas a desarrollar se incluyen en el siguiente cuadro, junto con los libros de consulta que complementarán la información provista por cada profesor.

#### IV. CONTENIDOS

TEMA
<p><b>1. Instrucciones generales, repaso de conceptos fundamentales y carbohidratos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades del curso (entrega de la carta al estudiante)</li> <li>• Célula procariota y eucariota</li> <li>• Introducción a la Bioquímica</li> </ul> <p><b>Carbohidratos: estructura y función</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monosacáridos y sus conformaciones</li> <li>• Derivados de monosacáridos</li> <li>• Polisacáridos: estructurales y de almacenaje</li> </ul>
<p><b>2. Aminoácidos: estructura y función</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y propiedades de aminoácidos</li> <li>• Propiedades ácido-base de aminoácidos</li> <li>• Actividad óptica</li> <li>• Aminoácidos no estándar</li> </ul> <p><b>Proteínas: estructura y función</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y propiedades</li> <li>• Técnicas de purificación de proteínas</li> <li>• Determinación de secuencia de proteínas</li> </ul>
<p><b>3. Termodinámica, Bioenergética y Cinética</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera y segunda leyes de la termodinámica</li> <li>• Criterio de espontaneidad</li> <li>• Equilibrio químico</li> <li>• Cinética</li> </ul>
<p><b>4. Lípidos: estructura y función</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de lípidos</li> <li>• Agregados de lípidos</li> <li>• Membranas biológicas</li> <li>• Transporte de membrana</li> </ul>
<p><b>5. Ácidos nucleicos: estructura y función</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nucleótidos, nucleósidos y bases purínicas/pirimidínicas</li> <li>• Estructura química del ADN y ARN</li> <li>• ADN como portador de la información genética</li> <li>• Estructura de doble hélice del ADN</li> <li>• Desnaturalización y renaturalización del ADN</li> <li>• Reparación del ADN</li> </ul>
<p><b>6. Dogma central de la Biología Molecular y Código Genético</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntesis de mRNA: transcripción</li> <li>• Síntesis de proteínas: traducción (rARN y tARN)</li> <li>• El código genético</li> <li>• Replicación semiconservativa del ADN</li> </ul>
<p><b>7. Enzimas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de enzimas</li> <li>• Especificidad por el sustrato</li> <li>• Coenzimas</li> <li>• Regulación de la actividad enzimática</li> <li>• Inhibición</li> <li>• Mecanismo de catálisis</li> <li>• Estudios de caso: Lisozima y proteasas</li> </ul>
<p><b>8. Plegamiento de proteínas y efectos alostéricos</b></p>

TEMA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad de proteínas</li> <li>• Desnaturalización y renaturalización de proteínas</li> <li>• Mioglobina y hemoglobina: función, estructura y mecanismo</li> <li>• Regulación alostérica</li> </ul>
9.	<b>Metabolismo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glicólisis</li> <li>• Ciclo de Krebs</li> <li>• Gluconeogénesis</li> <li>• Catabolismo y anabolismo</li> </ul>
10.	<b>Técnicas bioanalíticas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas generales en bioquímica y biología molecular</li> <li>• Genómica</li> <li>• Proteómica</li> <li>• Transcriptómica</li> <li>• Metabolómica</li> <li>• Fluxómica</li> </ul>
11.	Estudios de Caso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones en el área de Salud, Industria Alimentaria, Industria Química, etc..</li> </ul>

## V. EVALUACIÓN

Se efectuarán dos exámenes parciales, pruebas cortas, tareas y un trabajo en grupo que presentarán los estudiantes en las últimas semanas del semestre y que consistirá en el estudio de un caso de aplicación de la bioquímica en el área de salud, industria alimentaria o química. Las fechas de los exámenes se detallan en el cronograma en la sección IX. Se recomienda a los estudiantes la resolución de **todos los ejercicios asignados** del final de cada tema (la asignación de los problemas de interés se realizará en clase). La nota final se calculará de acuerdo a la siguiente distribución:

<b>Primer examen parcial</b>	20 %
<b>Segundo examen parcial</b>	20 %
<b>Trabajo en grupo</b>	30 %
<b>Pruebas cortas y tareas</b>	30 %

## VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

El curso cuenta con una página en el espacio de Mediación Virtual (<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>) en la cual se colocarán a lo largo del semestre diferentes anuncios, notas, materiales y será un espacio adicional para la realización de consultas acerca del curso. En este sentido, **TODO Y TODA estudiante** deberá inscribirse en este espacio durante las dos primeras semanas del ciclo lectivo. Las instrucciones para la inscripción y el uso que se dará a esta herramienta virtual serán dadas a lo largo del curso.

El curso consistirá de clases presenciales de cuatro horas por semana donde se utilizarán recursos audiovisuales que ayuden a la comprensión de los tópicos a desarrollar durante el semestre. Adicionalmente, se complementarán los temas a tratar con presentaciones de los estudiantes, y visitas de profesores que dictarán conferencias relacionadas con los temas de estudio.

Los exámenes parciales se aplicarán en la fecha indicada en la sección IX. Se podrá reponer **solamente** un examen parcial siempre que se cuente con la debida certificación médica, refrendada por el EBAIS respectivo o la institución de salud a la que se acudió. Esta justificación deberá ser entregada dentro de los 5 días hábiles posteriores a la realización del examen. En caso de ausencia

injustificada, la nota de esta prueba será de cero. Esto mismo aplica para las pruebas cortas, sin embargo ellas no se reponen sino que la nota final corresponderá al promedio de las pruebas que haya realizado el estudiante.

La reposición de exámenes se realizará durante los seis días hábiles siguientes a la fecha asignada para el examen correspondiente. La hora del examen de reposición se acordará previamente con el profesor.

Cualquier comunicación concerniente a fechas de reposición, contenidos a evaluar y/o modificación del programa del curso será realizada durante horas lectivas. Es obligación del estudiante estar al tanto de todo lo discutido en clase.

## VII. BIBLIOGRAFIA

El libro de texto a utilizar es: Voet, D., Voet, J.G., *Biochemistry*, 4ª Edición, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, 2011

Además, se pueden utilizar como libros de consulta adicional los siguientes:

Horton, H.R., Moran, L.A., Scrimgeour, K.G., Perry, M.D., Rawn, J.D. *Principios de Bioquímica*, 4ª Edición, Pearson Educación, México, 2008.

Bruice, P.Y. *Química Orgánica*, 5ta edición, Pearson Prentice Hall, México, 2008, en sus versiones en castellano e inglés.

Stryer, L. *Bioquímica*, 5ª Edición, Reverté, S.A., Barcelona, 2003

Nelson, D.L., Cox, M.M., *Lehninger Principles of Biochemistry*, 4ª Edición, W.H. Freeman & Co., 2005

Bugg, T.D.H., *Introduction to Enzyme and Coenzyme Chemistry*, 2ª Edición, Blackwell Publishing, Oxford, 2004

## VIII. En CASO DE EMERGENCIA, como:

- Incendio que no puede ser controlado mediante el uso de extintores.
- Fuga de gas inflamable o tóxico de fuente no identificada o a gran escala.
- Sismo que provoque daños estructurales en columnas o techo de las instalaciones.
- Presencia de personas armadas o pandillas que puedan ser una amenaza.
- Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

1. **Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.**
2. **Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad.**

## SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- De tener un teléfono a la mano, informar a la Secretaría de la Escuela de Química (2511-8520) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 2511-4911.
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la Secretaría de la Escuela.
- Las personas que vienen del primer y segundo piso de la Escuela, se deben reunir en el punto de encuentro N° 1, frente a la Facultad de Microbiología, sobre la acera y **no** sobre el parqueo. Las personas que se encuentran en el sótano deben trasladarse al punto de encuentro N° 2, ubicado en las zonas verdes (segundo farol), contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Química con la Escuela de Estudios Generales.
- El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.

## IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

SEMANA	FECHA	CONTENIDO	OBSERVACIONES
1	13-17 de agosto	Introducción, Carbohidratos <sup>1</sup>	RR
2	20-24 de agosto	Carbohidratos	RR
3	27-31 de agosto	Aminoácidos y proteínas	
4	3-7 de setiembre	Aminoácidos y proteínas	RR
5	10-14 de setiembre	Lípidos <sup>2</sup>	RR
6	17-21 de setiembre	Termodinámica, Bioenergética y Cinética	AG
7	24-28 de setiembre	Acidos nucleicos	I Examen/AG
8	1-5 de octubre	Dogma central Biología Molecular	AG
9	8-12 de octubre	Enzimas	AG
10	15-19 de octubre	Plegamiento de proteínas y efectos alostéricos <sup>3</sup>	AG
11	22-26 de octubre	Metabolismo	MC
12	29 de octubre-2 de noviembre	Metabolismo	MC
13	5-9 de noviembre	Técnicas bioanalíticas	MC
14	12-16 de noviembre		II Examen
15	19-23 de noviembre	Estudios de caso	
16	26-30 de noviembre	Estudios de caso	

<sup>1</sup> Feriado: 15 de agosto, .

<sup>2</sup> Feriado: 15 de setiembre

<sup>3</sup> Feriado: 15 de octubre (Celebración del 12 de Octubre)

### FECHAS IMPORTANTES:

**Primer Examen Parcial: 8 am, 29 de setiembre**  
**Segundo Examen Parcial: 8 am, 17 de noviembre**

**Examen de Ampliación: 8 am, 7 de diciembre**