



Programa de estudio

Datos generales

0. Área Académica

TECNICA

1. Programa académico

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIOLOGO

2. Facultad

QUÍMICA FARMACEUTICA BIOLOGICA

3. Código

QFBB 10005

4. Nombre de la experiencia educativa

BIOQUÍMICA - TEORIA

5. Área curricular

5.1 Básica general	5.2. Iniciación a la disciplina	5.3. Disciplinar X	5.4. Terminal	5.5. Electiva
--------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------	---------------

6. Área de conocimiento.

Químico - Biológica

7. Academia(s)

Ciencias Biomédicas

8. Requisito(s)

Biología celular

9. Modalidad

Curso teórico - práctico

10. Características del proceso de enseñanza aprendizaje

10.1 Individual	10.2 Grupal X	10.2.1 Número mínimo: 15
		10.2.2 Número máximo: 30

11. Número de horas de la experiencia educativa

11.1 Teóricas : 3	11.2 Prácticas: 4
-------------------	-------------------

12. Total de créditos : 13. Total de horas : 14. Equivalencias

10	45	BIOQUÍMICA I
----	----	--------------

15. Fecha de elaboración

Junio 2003

16. Fecha de aprobación

Agosto 2003

17. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación.

Por Xalapa : M.C. Yolanda Cocotle Ronzón

Por Orizaba : Q.F.B. Luz María Juárez Castro, M.C. José Felipe Velázquez Hernández .

18. Perfil del docente

Licenciatura en el área químico biológica de preferencia en Q.F.B , preferentemente con Maestría y/o Doctorado en Bioquímica o equivalente

19. Espacio

20. Relación disciplinar

Institucional X

Multidisciplinario

21. Descripción mínima

Esta experiencia educativa se localiza en el área disciplinar del plan de estudios de la Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica , teniendo por objetivo el proporcionar los fundamentos para conocer e identificar , con base a su estructura , las reacciones químicas características de las biomoléculas , relacionándolas al mismo tiempo con la función que desempeñan dentro de la célula. Los contenidos básicos de la experiencia educativa de Bioquímica inician recordando las características mas sobresalientes de la materia viva y las diferencias estructurales entre células y organismos, posteriormente se hace énfasis en la gran influencia del agua en la estructura y las interacciones de las biomoléculas . Se continua con un estudio detallado de la estructura y función de los aminoácidos junto con los péptidos , las proteínas , las enzimas , los carbohidratos , lípidos , nucleótidos y ácidos nucleicos, para finalizar con vitaminas y hormonas.

El aprendizaje será apoyado por estrategias que desarrollen sus habilidades de observación , análisis, síntesis y creatividad. La evaluación será integral y continua por lo que proporcionará información confiable sobre el desempeño del estudiante

22. Justificación

Una de las asignaturas fundamentales en la formación de un profesional en el área químico - biológica es la Bioquímica , la cual, como su nombre lo indica y de manera simplista estudia la química de la vida. Sin embargo esta sencilla definición abarca cuestiones tan complejas que incluyen no solo la química de las reacciones que se efectúan en todas las células vivientes sino también los mecanismos que regulan tales reacciones, la forma que actúan los factores hereditarios, las enfermedades humanas, el comportamiento , la memoria e incluso el origen de la vida y la evolución pueden ser abordadas con provecho mediante métodos bioquímicos. Es así que es una ciencia frontera entre la Química y la Biología, por lo cual no es posible limitarla a una rama del conocimiento.

Su inclusión dentro del plan de estudios del Químico Farmacéutico Biólogo es de gran importancia ya que le proporcionará las herramientas básicas para el entendimiento y aprendizaje de cursos muy relacionados como la Bioquímica clínica , la Genética y la Inmunología entre otras, así como de los mecanismos arriba mencionados; permitiéndole además tomar conciencia de lo que sucede en su propio cuerpo. Para llegar a este punto, es necesario un curso previo que constituye a la experiencia educativa denominada Bioquímica , el cual va a introducir al alumno a los principios básicos de esta Ciencia, de tal manera que teniendo presentes las características estructurales y las propiedades fisicoquímicas de las biomoléculas pueda posteriormente, en la experiencia educativa de Bioquímica metabólica, relacionarlas con la función que desempeñan y admirarse y disfrutar la extraordinaria sencillez con que se lleva a cabo todo el metabolismo celular.

23. Objetivos generales

Que el alumno identifique y conozca las estructuras químicas y las propiedades bioquímicas más importantes de las biomoléculas, de tal manera que pueda relacionar o inferir la función que estas desempeñan en las estructuras celulares de las que forman parte, así como de los procesos metabólicos en los que intervienen.

24. Articulación con los ejes

El eje teórico se ve reflejado en la comprensión y manejo de elementos conceptuales relacionados con la Bioquímica.

El eje heurístico se relaciona con el desarrollo de habilidades de ejecución y de pensamiento en el diseño de modelos experimentales que comprueben los conceptos teóricos.

El eje axiológico se retoma al propiciar el desarrollo de actitudes que impacten a nivel individual y grupal y que conducen al alumno a obtener una conciencia plena de su papel como Q.F.B. en la sociedad.

25. Unidades

25.1. Introducción a la Bioquímica.		25.2. Duración: 2 hrs	
25.3. Objetivos	25.4. Contenidos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
Recordar las características más sobresalientes de las células vivas tanto en composición como en organización.	1.1. Características de la materia viva. 1.2. Aspectos generales de las biomoléculas. 1.3. Organización celular.	Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de átomo, molécula, estructura y fisiología celular	Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica
25.7. Estrategias metodológicas			
Estrategias de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar, integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Exámenes de evaluación. 		Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula 	
25.8. Recursos educativos			
Pizarrón, acetatos, diapositivas en power point, videos.			
25.9. Evaluación			
Diagnóstica y formativa.			

25. Unidades

25.2. Agua		25.2. Duración: 4 hrs	
25.3. Objetivos	25.4. Contenidos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes

Relacionar las propiedades fisicoquímicas del agua con la influencia que ejerce en la estructura y el comportamiento de todas las biomoléculas.	2.1. Propiedades físicas y enlace de hidrógeno del agua. Importancia biológica. 2.2. Propiedades disolventes del agua. 2.3. Ionización del agua. 2.4. Equilibrio ácido - base 2.4.1. Ecuación de Henderson-Hasselbach. 2.5. Principios del amortiguamiento del pH. 2.6. Uso de amortiguadores en el laboratorio.	Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de ácido y base de acuerdo a Arrhenius , Bronsted - Lowry , Lewis.	Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica
25.7. Estrategias metodológicas			
Estrategias de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar , integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Exámenes de evaluación. 		Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula 	
25.8. Recursos educativos			
Pizarrón , acetatos, diapositivas en power point, videos.			
25.9. Evaluación			
Diagnóstica y formativa.			

25. Unidades

25.3. Aminoácidos y péptidos		25.2. Duración: 3 hrs	
25.3. Objetivos	25.4. Contenidos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
Describir las características estructurales y las propiedades bioquímicas de los aminoácidos y péptidos , detallando su función biológica.	3.1. Estructura y función. 3.2. Clasificación. 3.3. Propiedades físico químicas y bioquímicas. 3.4. Determinación de la secuencia de aminoácidos.	Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés	Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica

		y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de carbono asimétrico, configuración, conformación.	
25.7. Estrategias metodológicas			
Estrategias de aprendizaje:		Estrategias de enseñanza:	
<ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar, integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Exámenes de evaluación. 		<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula 	
25.8. Recursos educativos			
Pizarrón, acetatos, diapositivas en power point, videos.			
25.9. Evaluación			
Diagnóstica y formativa.			

25. Unidades

25.4. Proteínas		25.2. Duración: 7hrs	
25.3. Objetivos	25.4. Contenidos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
Conocer la estructura química de las proteínas, sus propiedades bioquímicas y la relación que estas tienen con la función de estas biomoléculas y los métodos empleados para su caracterización.	4.1. Función. 4.2. Clasificación. 4.3. Estructura. 4.3.1. Estructura primaria. 4.3.2. Estructura secundaria. 4.3.3. Estructura terciaria. 4.3.3. Estructura cuaternaria. 4.4. Propiedades bioquímicas. 4.5. Métodos de aislamiento y purificación.	Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos ácido y base de acuerdo a Brönsted - Lowry, enlace covalente, enlace iónico y otros	Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica

		tipo de enlaces químicos , conformación , configuración	
25.7. Estrategias metodológicas			
Estrategias de aprendizaje:		Estrategias de enseñanza:	
<ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar , integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Exámenes de evaluación. 		<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula 	
25.8. Recursos educativos			
Pizarrón , acetatos, diapositivas en power point, videos.			
25.9. Evaluación			
Diagnóstica y formativa.			

25. Unidades

25.3. Objetivos		25.5. Enzimas	25.2. Duración: 10 hrs
25.3. Objetivos		25.4. Contenidos	25.5. Habilidades
25.3. Objetivos		25.4. Contenidos	25.6. Actitudes
Describir las características estructurales y funcionales de los enzimas , analizando los factores que influyen en su actividad y algunas de sus aplicaciones tecnológicas.		5.1. Función. 5.2. Estructura. 5.3. Cofactores enzimáticos. 5.4. Nomenclatura y clasificación enzimática. 5.5. Cinética de las reacciones catalizadas por los enzimas. Ecuación de Michaelis - Menten. 5.5.1. Constante de Michaelis, K_M y constante del sustrato, K_s . 5.5.2. Transformaciones de la ecuación de Michaelis - Menten. 5.6. Efecto de la temperatura y el pH sobre la actividad enzimática. 5.7. Inhibición de los enzimas. 5.8. Regulación y mecanismos de actividad enzimática.	Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de cinética química , pendiente , ecuación de la recta , ejes cartesianos.
			Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica

	5.9. Enzimas alostéricos. 5.10. RNA catalítico. 5.11. Aplicaciones de la actividad catalítica.		
25.7.			
Estrategias de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar , integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Exámenes de evaluación. 		Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula 	
25.8.			
Pizarrón , acetatos, diapositivas en power point, videos.			
25.9. Evaluación			
Diagnóstica y formativa.			

25. Unidades

25.1. Carbohidratos		25.2. Duración: 6 hrs	
25.3.	25.4.	25.5.	25.6.
Conocer la estructura química básica de los carbohidratos y sus propiedades bioquímicas más sobresalientes, relacionándolas con su función como componentes estructurales y fuente de energía celular.	6.1. Estructura y función biológica. 6.2. Clasificación 6.3. Monosacáridos. 6.3.1. Propiedades fisicoquímicas y bioquímicas. 6.3.2. Derivados de monosacáridos . Importancia biológica 6.4. Disacáridos. 6.5. Trisacáridos y oligosacáridos. 6.6. Polisacáridos. 6.6.1. Clasificación 6.6.1. Estructura y función. 6.7. Glucoproteínas.	Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de isómero, formulas de proyección de Fisher, formulas de proyección de Haworth , propiedades generales de alcoholes , aldehídos y cetonas.	Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica
25.7. Estrategias metodológicas			

Estrategias de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar , integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en clase - Exámenes de evaluación. 	Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula
25.8. Recursos educativos	
Pizarrón , acetatos, diapositivas en power point, videos.	
25.9. Evaluación	
Diagnóstica y formativa.	

25. Unidades

25.7. Lípidos		25.2. Duración: 5 hrs	
25.3. Objetivos	25.4. Contenidos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<p>Conocer e identificar las estructuras químicas base de las diferentes clases de lípidos para comprender sus propiedades bioquímicas y su función como como componentes estructurales, formas de transporte y almacenamiento de energía y reguladores metabólicos.</p>	<p>7.1. Clasificación. 7.2. Acidos grasos. 7.2.1. Propiedades fisicoquímicas y bioquímicas. 7.3. Lípidos saponificables. 7.3.1. Triacilglicéridos. Estructura y función. 7.3.2. Fosfoglicéridos. Estructura y función. 7.3.3. Esfingolípidos. Estructura y función. 7.3.3. Ceras. Estructura y función. 7.4. Lípidos no saponificables. 7.4.1. Terpenos. 7.4.2. Esteroides 7.4.3 .Otros lípidos . Eicosanoides. 7.5. Biomembranas . Estructura .</p>	<p>Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de ácido, reacciones características de los ácidos orgánicos , unidad isoprénica, hidrofobicidad.</p>	<p>Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica</p>
25.7. Estrategias metodológicas			
Estrategias de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica 	Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas 		

<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar , integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Exámenes de evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula
25.8. Recursos educativos	
Pizarrón , acetatos, diapositivas en power point, videos.	
25.9. Evaluación	
Diagnóstica y formativa.	

25. Unidades

25.1. Nucleótidos y Acidos Nucleicos		25.2. Duración: 4 hrs	
25.3. Objetivos	25.4. Contenidos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<p>Describir la estructura química base de los nucleótidos y los ácidos nucleicos explicando sus propiedades bioquímicas y la función biológica que desempeñan estas biomoléculas.</p>	<p>8.1. Estructura general de los nucleótidos. 8.2. Función biológica. 8.3. Acidos nucleicos. 8.3.1. Estructura y función del ADN . 8.3.2. Estructura y función del ARN. 8.4. Propiedades bioquímicas de los nucleótidos y ácidos nucleicos. 8.5. Virus , viroides y priones.</p>	<p>Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de base nitrogenada , enlace glucosídico, conformación , desnaturalización</p>	<p>Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica</p>
25.7. Estrategias metodológicas			
<p>Estrategias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar , integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Exámenes de evaluación. 		<p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula 	

25.8. Recursos educativos
Pizarrón , acetatos, diapositivas en power point, videos.
25.9. Evaluación
Diagnóstica y formativa.

25. Unidades

25.1. Vitaminas		25.2. Duración: 2 hrs	
25.3. Objetivos	25.4. Contenidos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
Describir la función de las vitaminas como coenzimas y reguladoras del metabolismo celular.	9.1. Clasificación. 9.2. Vitaminas hidrosolubles y sus formas coenzimáticas. 9.2.1. Estructura y función. 9.3. Vitaminas liposolubles. 9.3.1. Estructura y función.	Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de información adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de coenzima , regulador del metabolismo	Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo en equipo Autocrítica

25.7. Estrategias metodológicas

Estrategias de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar , integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Exámenes de evaluación. 	Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas - Resolución de problemas en el aula
--	---

25.8. Recursos educativos
Pizarrón , acetatos, diapositivas en power point, videos.
25.9. Evaluación
Diagnóstica y formativa.

25. Unidades

25.1. Hormonas y Reguladores del crecimiento vegetal		25.2. Duración: 2 hrs	
25.3. Objetivos	25.4. Contenidos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
Conocer la estructura química de las hormonas y los reguladores del crecimiento vegetal , mencionando su	10.1. Estructura. 10.2. Función. 10.3. Mecanismos de acción. 10.4. Reguladores del	Comprensión de textos. Conocimiento y manejo de sistemas de información electrónicos. Capacidad de informa-	Responsabilidad Puntualidad Creatividad Autonomía Integración al trabajo

función biológica	crecimiento vegetal. Estructura.	ción adecuada en forma oral y escrita. Lectura y comprensión de información en inglés y español. Capacidad de observación e inferencia. Manejo de la información relacionada con los conceptos de átomo, molécula, estructura y fisiología celular	en equipo Autocrítica
25.7. Estrategias metodológicas			
Estrategias de aprendizaje:		Estrategias de enseñanza:	
<ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Seleccionar, integrar y redactar la información requerida. - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Exámenes de evaluación. 		<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de apoyos didácticos - Debates - Lecturas comentadas - Dinámicas grupales - Discusiones dirigidas 	
25.8. Recursos educativos			
Pizarrón, acetatos, diapositivas en power point, videos.			
25.9. Evaluación			
Diagnóstica y formativa.			

26. Evaluación.

26.1. Técnicas	26.2. Criterios	26.3. Porcentaje
- Examen parcial : de opción múltiple, falso - verdadero, mapas metabólicos, solución de problemas a libro abierto	Suficiencia, desarrollo de habilidades analíticas y de inferencia	80%
- Trabajos en casa (individual o grupal) : Cuestionarios con respuesta breve, solución de problemas	Actualización, desarrollo de habilidades analíticas y de inferencia, trabajo en equipo	10 %
- Participación en clase	Pertinencia, claridad, suficiencia.	5 %
- Asistencia	Puntualidad	5 %
		Total 100%

27. Fuentes de información

27.1. Básicas

. Conceptos de Bioquímica. International Thompson Eds. México; 2000

Bioquímica. 5ª Ed. Addison- Wesley Iberoamericana, E.U.A. ; 1991

Bioquímica . Libro de texto con aplicaciones clínicas. 2ª ed. Ed. Reverté, Barcelona; 1991

1995 Bioquímica. 2ª ed. Ed. Interamericana Mc Graw-Hill, México;

. Bioquímica. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, México; 1995

. Bioquímica. 15ª ed. Ed. Omega,Barcelona; 1991

. Bioquímica de Harper.14a ed. Ed. El Manual Moderno, México; 1997

Bioquímica. 2ª ed. Ed. McGraw-Hill,Interamericana, España; 1998

. Bioquímica. Ed. Interamericana- Mc Graw-Hill, Madrid; 1989

Bioquímica. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana, España; 1997

Bioquímica. 4ª ed. Ed. Reverté, México; 1995

. Bioquímica. 2a ed. Ed. Omega , Barcelona; 1992

Biochemistry

Biochemical education

Applied Biochemistry and Biotechnology

27.2. Complementarias

Problems and solution guide to Accompany Raw Biochemistry
Neil Patterson Publishers, U.S.A. 1990

Bioquímica: casos y texto. 6ª ed. Harcourt-Brace, 1998

Biochemistry.Student Companion and Problems Book. 3a ed. Saunders College Publishing. U.S.A. , 1999