



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Químico Farmacéutico Biólogo

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Química Farmacéutica Biológica

5.- Código 6.-Nombre de la experiencia educativa 7.- Área de formación

		Principal	Secundaria
	Bioquímica Metabólica	X	

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	3		45	Ninguna

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

AGJ= Cursativa /ABGHJK= Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Bioquímica	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	15

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

14.-Proyecto integrador

Academia de Bioquímica y Biología Molecular Ninguno

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Actualización
Junio 2004	Agosto 2013	Julio 2018



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dra. Yolanda Cocotle Ronzón, Dra. Minerva Hernández Lozano, M.C. Gabriel Arturo Soto Ojeda, Dra. Alma Vázquez Luna, Dra. Rosa Virginia García Rodríguez.

17.-Perfil del docente

Licenciado en Química Farmacéutica Biológica o carrera afín, preferentemente con estudios de posgrado en Bioquímica o áreas afines, con experiencia docente en educación superior mínima de tres años.

18.-Espacio

Institucional

19.-Relación disciplinaria

Multidisciplinar

20.-Descripción

La Experiencia Educativa de Bioquímica metabólica corresponde al área Disciplinar del Plan de Estudios de Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad Veracruzana 2012. Su finalidad es que el estudiante profundice en el funcionamiento de diversos mecanismos regulatorios a través de los cuales una célula u organismo vivo controla sus propias actividades, al enfatizar los procesos de síntesis y degradación de biomoléculas. Con ello, además adquirirá fundamentos sólidos que le sirvan de plataforma para el estudio de la Bioquímica Clínica, Inmunología, Hematología, Genética, etc. La metodología se centra en el desarrollo de habilidades para un pensamiento lógico, analítico y crítico que le permita al estudiante construir su propio conocimiento. En la evaluación del aprendizaje se considera la participación individual, el trabajo en equipo, el desarrollo de proyectos, trabajos escritos, así como exámenes escritos.

21.-Justificación

Habiendo estudiado en la Bioquímica Básica la estructura y propiedades bioquímicas de las biomoléculas y relacionarlas con su función, el alumno analizará las vías de síntesis y degradación de estas, para comprender los mecanismos mediante los cuales las células y los organismos regulan su propia actividad en respuesta a las condiciones específicas.

22.-Unidad de competencia

Que el estudiante identifique, describa y analice las vías metabólicas más importantes en los seres vivos, estableciendo los mecanismos de regulación que actúan sobre las mismas, lo cual le permitirá proponer hipótesis para explicar los errores metabólicos más frecuentemente encontrados en el hombre y la resolución de problemas en el área de alimentos y biotecnología entre otras, manteniendo una postura de compromiso, disciplina, colaboración y autocrítica.

23.-Articulación de los ejes

- El eje teórico, refleja la comprensión y manejo de los elementos conceptuales de actualidad acerca de los principales conceptos asociados a la Bioquímica metabólica.
- El eje heurístico permite el desarrollo de habilidades para el manejo de la información



adquirida, así como su análisis y propuestas de solución a los problemas que se presentan, en relación con esta disciplina.

- El eje axiológico promueve en el estudiante una actitud positiva hacia el trabajo grupal, que le permite actuar con responsabilidad, compromiso, tolerancia, respeto y ética así como asumir su papel profesional como Q.F.B ante la sociedad.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>1. ASPECTOS GENERALES DEL METABOLISMO INTERMEDIARIO</p> <p>1. 1. Relaciones termodinámicas y componentes ricos en energía.</p> <p>1.1.1. Energía, trabajo, entropía, entalpía, energía libre de Gibbs.</p> <p>1.2. Concepto de catabolismo y anabolismo</p> <p>1.2.1. Vías anabólicas</p> <p>1.2.2. Vías catabólicas</p> <p>1.2.3. Vías anfibólicas</p> <p>1.3. Flexibilidad y economía del metabolismo intermediario</p> <p>1.3.1. Diferencia entre el control metabólico entre procariontes y eucariotas.</p> <p>2. METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS</p> <p>2.1. Glucólisis. Vía de Embden -Meyerhof.</p> <p>2.1.1. Destinos metabólicos del piruvato.</p> <p>2.3. Regulación de la vía glucolítica.</p> <p>2.4. Entrada de otros azúcares en la ruta glucolítica.</p> <p>2.5. Catabolismo de polisacáridos.</p> <p>2.5.1. Glucogenólisis</p> <p>3. PROCESOS OXIDATIVOS: CICLO DE KREBS Y VÍA DE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisión, selección, sustracción y presentación oral en forma resumida de información relacionada con alguno de los subtemas ➤ Elaboración de mapas conceptuales de vías ➤ Diseño de tablas que destaquen las patologías humanas asociadas a fallas en el metabolismo de las biomoléculas abordadas en el curso. ➤ Resolución de ejercicios y problemas sobre el metabolismo de biomoléculas. ➤ Elaborar un esquema general de las vías metabólicas que señale la simplicidad del metabolismo inermediario 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Puntualidad ➤ Responsabilidad ➤ Creatividad ➤ Autonomía ➤ Autocrítica



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>LAS PENTOSAS FOSFATO</p> <p>3.1. Generación y características del Acetil CoA .</p> <p>3.2. Ciclo de Krebs.</p> <p>3.3. Regulación del ciclo de Krebs.</p> <p>3.4. Naturaleza anfibólica del ciclo de Krebs.</p> <p>3.5. Ciclo del glioxilato</p> <p>3.6. Vía de las pentosas-fosfato (Warburg – Dickens)</p> <p>3.7. Regulación de la vía de las pentosas fosfato</p> <p>4. OXIDACIONES BIOLÓGICAS</p> <p>4.1. Cadena de transporte de electrones: ubicación celular.</p> <p>4.2. Foforilación oxidativa</p> <p>4.3. Inhibidores y desacoplantes de la respiración.</p> <p>5. METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS: BIOSÍNTESIS</p> <p>5.1. Gluconeogénesis.</p> <p>5.2. Regulación de la gluconeogénesis.</p> <p>5.3. Biosíntesis de glucógeno.</p> <p>5.4. Regulación de la síntesis de glucógeno.</p> <p>5.5. Biosíntesis de otros carbohidratos.</p> <p>5.6. Fotosíntesis.</p> <p>5.6.1. El cloroplasto.</p> <p>5.6.2. Reacciones luminosas.</p> <p>5.6.3. Reacciones oscuras: ciclo de Calvin (C3).</p> <p>5.6.4. Fotorespiración.</p> <p>5.6.5. Vía de Hatch -Slack (C4).</p> <p>5.7. Regulación de la Fotosíntesis</p> <p>5.8. Metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM).</p> <p>6. METABOLISMO DE LÍPIDOS : CATABOLISMO Y ANABOLISMO DE ÁCIDOS GRASOS Y TRIACILGLICEROLES</p>		



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>6.1. Utilización y transporte de lípidos.</p> <p>6.2. Oxidación de ácidos grasos.</p> <p>6.2.1. Beta oxidación.</p> <p>6.2.2. Alfa oxidación.</p> <p>6.2.3. Omega oxidación.</p> <p>6.3. Biosíntesis de ácidos grasos.</p> <p>6.4. Biosíntesis de triacilgliceroles.</p> <p>7. METABOLISMO DE LÍPIDOS: LÍPIDOS DE MEMBRANA, ESTEROIDES, ISOPRENOIDES Y EICOSANOIDES.</p> <p>7.1. Biosíntesis de fosfoacilgliceroles.</p> <p>7.2. Biosíntesis de esfingolípidos.</p> <p>7.3. Biosíntesis de colesterol.</p> <p>7.4. Biosíntesis de ácidos biliares.</p> <p>7.5. Biosíntesis de hormonas esteroides.</p> <p>7.6. Vitaminas liposolubles.</p> <p>7.7. Biosíntesis de prostaglandinas.</p> <p>8. METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS: CATABOLISMO Y ANABOLISMO DE LOS AMINOÁCIDOS.</p> <p>8.1. Ciclo del Nitrógeno.</p> <p>8.2. Catabolismo de los aminoácidos.</p> <p>8.2.1. Transaminación.</p> <p>8.2.2. Ciclo de la urea</p> <p>8.2.3. Destino final de los esqueletos carbonados de los aminoácidos</p>		



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>8.3. Biosíntesis de aminoácidos.</p> <p>8.3.1. Biogénesis del nitrógeno orgánico: Nitrogenasa , GS , GDH, GOGAT.</p> <p>8.3.2. Intermediarios metabólicos que llevan a la síntesis de los esqueletos carbonados de los aminoácidos.</p> <p>8.4. Regulación de la biosíntesis de aminoácidos.</p> <p>8.5. Biosíntesis de algunos derivados importantes de los aminoácidos.</p> <p>9. METABOLISMO DE LOS NUCLEÓTIDOS: RUTAS CATABÓLICAS Y ANABÓLICAS.</p> <p>9.1. Biosíntesis de nucleótidos de purina: rutas de novo y de salvamento.</p> <p>9.2. Biosíntesis de nucleótidos de pirimidina.</p> <p>9.3. Regulación.</p> <p>9.4. Catabolismo de nucleótidos de purina y pirimidina.</p> <p>10. INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO</p> <p>10.1 Interrelación de las vías metabólicas</p>		

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> - Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica - Selección, integración y redacción de información - Exponer y discutir de manera crítica - Participar activamente de manera grupal - Mapas conceptuales - Resolución de problemas en casa - Proyectos integradores - 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

26.-Apoyos educativos



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Programa del Curso Diapositivas Libros electrónicos Artículos impresos y en línea Multimedias Cuaderno de problemas	Pizarrón Marcadores Equipo de Computo Conexión a Internet Proyector Pantalla

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exploratorio diagnóstico ➤ Investigaciones y exposiciones orales ➤ Resolución de cuestionarios con respuesta breve, Mapas conceptuales, resolución de ejercicios y problemas. 	Examen escrito	Aula	0 5
	Escala estimativa o lista de cotejo		10
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proyecto de integración del metabolismo ➤ Exámenes parciales 	Rúbrica	
Examen escrito			80

28.-Acreditación

<p>Escala de calificación 0-10 Calificación mínima aprobatoria 6 Asistencia 80% Realización de exámenes parciales Haber aprobado el laboratorio con calificación mínima de 6 La calificación de la teoría se pondera cuando la calificación es aprobatoria Entrega de Proyecto integrador * *Para el caso de examen en la modalidad de ordinario o extraordinario, es necesario presentar el proyecto integrador.</p>
--



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

29.-Fuentes de información

Básicas

1. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. Bioquímica. 6ª ed. Ed. Reverté. Barcelona; 2008
2. Berg, M., Tymoczko J.L., Stryer, L. 6ª. Ed., Ed. W.H. Freeman New York. 2007
3. Devlin, T.M. Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. 4ª ed. Ed. Reverté, Barcelona; 2004
4. Garrido, A.G, Teijón, J.R., Blanco, M.G. Fundamentos de Bioquímica Metabólica. 4ª ed. Ed. Tébar Flores. Madrid; 2017
5. Garrido, A.G, Teijón, J.R., Blanco, M.G. Bioquímica Metabólica. 2ª ed. Ed. Tébar. Madrid; 2009
6. Horton, R. Bioquímica. 4ª ed. Ed. Pearson Educación, México; 2008
7. Lehninger, A. Bioquímica. 15ª ed. Ed. Omega, Barcelona; 1991
8. Murray K.R. Harper H.A. Bioquímica ilustrada de Harper. 17ª ed. Ed. El Manual Moderno, México, D.F.; 2007
9. Mathews C.K., Van Holde K.E., Ahern KG Bioquímica. 2ª ed. Ed. McGraw-Hill. Interamericana, España; 2002
10. Nelson D.L., Lehninger, A.L., Cox M.M. Principios de Bioquímica 5ª ed. Ediciones Omega. Barcelona. 2009
11. Voet, D., Voet J.G. Bioquímica. 3ª ed. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires; 2006

Complementarias

1. Bhagavan, N.V. Bioquímica. 2ª Ed. Ed. Interamericana. México; 1983
2. Bohinski, R.C. Bioquímica. Ed. Fondo Educativo Interamericano. México; 1985
3. Bradley Armstrong, F., Peter Bennet., T. Bioquímica. 3ª Ed. Ed. Reverté. México; 1982
4. Hicks-Gómez, J.J. Bioquímica. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México; 2001
5. Laguna, J., Piña, E., Martínez Montes, F., Pardo Vázquez J.P., Riveros Rosas, H. Bioquímica. 6ª Ed. Ed. Manual Moderno. México; 2009
6. Lindquist, R.N. Problems and solution guide to Accompany Raw Biochemistry. Neil Patterson Publishers. U.S.A; 1990
7. Martin D.W., Mayes P.A., Rodwell VW. 18ª Ed., Ed. El manual moderno. México D.F.; 1982
8. Montgomery, R. Bioquímica: Casos y Textos. 6ª Ed. Ed. ElSevier. España; 1998
9. Scovell, W.M. Biochemistry. Student Companion and Problems Book. 3ª ed. Saunders College Publishing. U.S.A; 1999
10. Peña Díaz, A. Bioquímica. 2ª Ed. Ed. Limusa. México; 2004
11. Toporek, M. Bioquímica. 3ª Ed. Ed. Interamericana. México; 1984