



## Programa de estudio de experiencia educativa

### 1. Área académica

Área Académica Técnica
------------------------

### 2.-Programa educativo

Ingeniería en Biotecnología
-----------------------------

### 3.- Campus

Orizaba y Coatzacoalcos
-------------------------

### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas
-------------------------------

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
IBCI 18007	<b>Bioquímica Dinámica</b>	D	No aplica

### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	90	Ninguna

### 9.-Modalidad

### 10.-Oportunidades de evaluación

Curso-Laboratorio	ABGHJK= Todas
-------------------	---------------

### 11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Bioquímica General	Ninguno

### 12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Ciencias de la Ingeniería	Ninguno
---------------------------------------	---------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Dr. Carlos Alberto Cruz Cruz, Dr. Oswaldo Guzmán López
--

**17.-Perfil del docente**

Ingeniería o Licenciatura preferentemente en el área Químico-Biológica o afín a la experiencia educativa, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.
--

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intraprograma Educativo	Multidisciplinario
-------------------------	--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en área de formación disciplinar cuenta con 3 horas teóricas, 3 horas prácticas y 9 créditos y tiene equivalencia con la experiencia educativa Bioquímica Dinámica que integra el Plan de Estudios 2010. Su propósito es adquirir los conocimientos de las vías metabólicas de la biogénesis y degradación de los recursos bióticos. Es indispensable para el estudiante relacionar la estructura y la actividad de las biomoléculas con el funcionamiento celular, a través de las diferentes vías y ciclos metabólicos, para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de lectura e interpretación de textos, exposición con apoyo tecnológico variado e investigación documental. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante tareas y participación activa, desarrollo y exposición del proyecto integrador y exámenes.
---

**21.-Justificación**

La bioquímica metabólica describe las vías de la biogénesis y degradación de los recursos bióticos, involucrados en el funcionamiento celular. El conocimiento del metabolismo de los sistemas biológicos es necesario para la aplicación de métodos analíticos en los campos de la investigación científica, el diagnóstico clínico y molecular, el control de calidad de procesos y para el diseño y desarrollo de productos químicos y biotecnológicos. Esta experiencia educativa contribuye a la
---



formación del Ingeniero en Biotecnología que integrará los conocimientos del metabolismo celular en los ámbitos de aplicación y que le permitirá atender los problemas actuales y el desarrollo sustentable mediante la prestación de servicios profesionales de alta calidad y pertinencia social.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante relaciona la estructura-actividad de las biomoléculas con el funcionamiento celular, a través de las diferentes vías y ciclos metabólicos mediante un aprendizaje autónomo, comprensión de un pensamiento lógico y crítico con una actitud participativa, de compromiso, responsabilidad, respeto y tolerancia, fomentando el trabajo individual y en equipo, para la solución de problemas y un desempeño profesional en las diversas áreas de operación, control, diseño e innovación tecnológica del campo profesional del Ingeniero en Biotecnología.

## 23.-Articulación de los ejes

En un ambiente de colaboración, compromiso, tolerancia y apertura al cambio (eje axiológico) el estudiante conoce, comprende y reflexiona sobre los fenómenos bioquímicos metabólicos de los materiales bióticos (eje teórico), y los aplica en el diseño de procesos en los que se aprovechan de manera sustentable los recursos bióticos, realizando la interpretación y discusión grupal de los resultados (eje heurístico); que le permitan inferir sobre la utilidad social de los mismos (eje axiológico).

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<b>Aspectos generales del metabolismo intermediario</b> Catabolismo y anabolismo Vías anabólicas Vías catabólicas Vías anfibólicas Enzimas Bioenergética  <b>Metabolismo de carbohidratos</b> Glucólisis Destinos metabólicos del piruvato Regulación de la vía glucolítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y analizar</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Compromiso</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Actitud crítica</li> <li>• Respeto</li> <li>• Disciplina</li> <li>• Interés</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Seguridad</li> </ul>



<p>Entrada de otros azúcares en la ruta glucolítica Catabolismo de polisacáridos Glucogenólisis</p> <p><b>Procesos oxidativos: ciclo de krebs y vía de las pentosas fosfato</b> Generación y características del Acetil CoA Ciclo de Krebs Regulación del ciclo de Krebs Naturaleza anfóbica del ciclo de Krebs. Ciclo del glioxilato Vía de las pentosas-fosfato Regulación de la vía de las pentosas fosfato</p> <p><b>Oxidaciones biológicas</b> Cadena de transporte de electrones: ubicación celular Fosforilación oxidativa Inhibidores y desacoplantes de la respiración</p> <p><b>Metabolismo de los carbohidratos: biosíntesis</b> Gluconeogénesis Regulación de la gluconeogénesis Biosíntesis del glucógeno Regulación de la síntesis del glucógeno Biosíntesis de otros carbohidratos Fotosíntesis</p>	<p><i>Prácticas de laboratorio</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enzimas: Catalasa y amilasa.</li> <li>2. Obtención de piruvato por fermentación de glucosa.</li> <li>3. Fermentación alcohólica.</li> <li>4. Elaboración de yogurt y determinación del ácido láctico.</li> <li>5. Deshidrogenación del ácido succínico</li> <li>6. Actividad de la ATPasa de la membrana celular de la levadura.</li> <li>7. Síntesis del almidón in vitro.</li> <li>8. Hidrólisis enzimática del almidón.</li> <li>9. Peroxidación de ácidos grasos.</li> </ol>	
--	---	--



<p>El cloroplasto                  Reacciones luminosas                  Reacciones oscuras: Ciclo de Calvin (C3)                  Fotorrespiración                  Vía de Hatch -Slack(C4)                  Regulación de la Fotosíntesis                  Metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM)</p> <p><b>Metabolismo de lípidos: catabolismo y anabolismo de ácidos grasos y triacilglicerol</b>                  Utilización y transporte de lípidos                  Oxidación de ácidos grasos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beta oxidación</li> <li>• Alfa oxidación</li> <li>• Omega oxidación</li> </ul> <p>Biosíntesis de ácidos grasos                  Biosíntesis de triacilglicerol</p> <p><b>Metabolismo de lípidos: lípidos de membrana, esteroides, isoprenoides y eicosanoides</b>                  Biosíntesis de fosfoacilglicerol                  Biosíntesis de esfingolípidos                  Biosíntesis de colesterol                  Biosíntesis de ácidos biliares                  Biosíntesis de hormonas esteroides                  Vitaminas liposolubles                  Biosíntesis de prostaglandinas</p>		
---	--	--



<p><b>Metabolismo de compuestos nitrogenados: catabolismo y anabolismo de los aminoácidos</b></p> <p>Ciclo del Nitrógeno              Catabolismo de los aminoácidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transaminación</li> <li>• Ciclo de la urea</li> <li>• Destino final de los esqueletos carbonados de los aminoácidos</li> </ul> <p>Biosíntesis de aminoácidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biogénesis del nitrógeno orgánico: Nitrogenasa, GS, GDH, GOGAT</li> <li>• Intermediarios metabólicos que llevan a la síntesis de los esqueletos carbonados de los aminoácidos</li> </ul> <p>Regulación de la biosíntesis de aminoácidos</p> <p>Biosíntesis de algunos derivados importantes de los aminoácidos</p> <p><b>Metabolismo de los nucleótidos: rutas catabólicas y anabólicas.</b></p> <p>Biosíntesis de nucleótidos de purina: rutas de novo y de salvamento</p> <p>Biosíntesis de nucleótidos de pirimidina</p> <p>Regulación</p>		
--	--	--



Catabolismo de nucleótidos de purina y pirimidina		
<b>Integración del metabolismo</b>		
Interrelación de las vías metabólicas		

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de fuentes de información</li> <li>Lectura, síntesis e interpretación de conceptos y técnicas</li> <li>Elaboración de mapas conceptuales</li> <li>Realización de estrategia de trabajo que permita optimizar tiempo</li> <li>Discusión grupal de la información</li> <li>Análisis de los resultados para la determinación de conclusiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización de grupos</li> <li>Exposición con apoyo tecnológico (proyector de videos, diapositivas con CPU, Tablet e internet)</li> <li>Lectura comentada</li> <li>Exposición con mapas conceptuales</li> <li>Organización de plenarias</li> <li>Organización de la información para la toma de decisiones</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Libros</li> <li>Artículos científicos</li> <li>Bibliografía científica</li> <li>Diapositivas</li> <li>Fotocopias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salón de clases</li> <li>Pizarrón</li> <li>Marcadores</li> <li>Computadora</li> <li>Proyector de videos (cañón)</li> <li>Videos</li> <li>Internet</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Participación individual	Fluidez Claridad Pertinencia	Aula	5
Trabajo individual	Puntualidad Coherencia Racionalidad Asistencia	Aula	15



Participación en equipo	Participación crítica Respeto Pertinencia Limpieza	Laboratorio/Aula	10
Trabajo en equipo	Organizado Claridad Personalizado Suficiencia	Laboratorio/Aula	20
Exámenes parciales	Puntualidad Claridad Asertividad Pertinencia	Aula	20
Examen Final	Orden Suficiencia	Aula	30

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L. y Strayer, L. (2008), *Bioquímica*, 6a edición, Reverté.
- Campbell, M.F. y Farrell, S.O. (2004), *Bioquímica*, 4a. edición, Internacional. Thomson editors.
- Elliot, W.H. (2002), *Bioquímica y Biología Celular*, 1a. edición, Ariel.
- Epstein, Richard J. (2002), *Human Molecular Biology: An Introduction to the Molecular basis of health and disease*, Cambridge University Press.
- Lehninger, A. (2003), *Bioquímica. Las bases moleculares de la estructura y función celular*. 2a edición. Ediciones Omega.
- McKee, T. y McKee, J.R. (2003), *Bioquímica, La base molecular de la vida*. 3a. edición. Mc. Graw Hill.
- Melo. V. y Cuamatzi, O. (2004), *Bioquímica de los procesos metabólicos*, 1a. edición, Reverté.
- Stryer, L. (2004), *Bioquímica*. 5a edición, Reverté.
- 9. Voet, D. y Voet, J.G. (2006), *Bioquímica*, 3a. Edición, Médica Panamericana.
-





### Complementarias

- Boyer, R. (2000), *Conceptos de bioquímica*, Thomson.
- Horton, H., Moran L., Ochs R., Rawn D. y Scrimgeour K. (1995), *Bioquímica*, Prentice Hall Hispanoamericana.
- Mathews, C.K. y Van Holde, K.E. (2002), *Bioquímica*, 3a. edición, Pearson.
- Nelson, D. y Cox, M. (2001), *Lehninger, Principios de bioquímica*, 3a. edición, Omega.
- Stryer, L. (2005), *Bioquímica*, 5a. edición, Reverté.
- <https://www.uv.mx/bvirtual/>