



### **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 18001	<b>Fisicoquímica</b>	BID	No aplica

#### **8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Ninguna

#### **9.-Modalidad**

#### **10.-Oportunidades de evaluación**

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

#### **11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	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	No aplica
---------------------------------------	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Areli del Carmen Ortega Martínez, Benoit Auguste Roger Fouconnier
---

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Ingeniería Química o Licenciatura en biotecnología, 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**

Intrafacultad	Interdisciplinario
---------------	--------------------

**20.-Descripción**

La experiencia educativa de Fisicoquímica se ubica en el área de formación disciplinar (3 horas teoría y 2 práctica, 8 créditos) y el estudiante del programa de la EE de Fisicoquímica identifica los fenómenos físicos y químicos que suceden en las interfaces y equilibrios líquido-líquido, líquido-gas, sólidos-líquido y sólido-gas. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de resolución de problemas e investigación documental. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante evaluaciones escritas, tareas, manual de prácticas y bitácora de laboratorio.

**21.-Justificación**

La Fisicoquímica tiene como precedente los conocimientos básicos en física, dimensiones y unidades, así como las habilidades en la aplicación de las ecuaciones de balance de energía, relaciones PVT y propiedades de sustancias puras que se estudian en la EE de Termodinámica ya que representan la base para estudiar los fenómenos que ocurren en las superficies de diferentes fases en contacto y las propiedades de las interfaces con un alto sentido de responsabilidad y veracidad, las habilidades y destrezas para medir tensión superficial, analizar fenómenos de superficies tales que adsorción, flotación, floculación, sedimentación, detergencia etc. así como formular sistemas coloidales y materiales compuestos empleados en procesos biotecnológicos.



## 22.-Unidad de competencia

El estudiante utiliza los mecanismos de adherencia, detergencia, flotación, mojabilidad, lubricación, adsorción, floculación, sedimentación, formulación de sistemas coloidales y materiales compuestos, mediante modelos fisicoquímicos relacionados con los equilibrios líquido-líquido, líquido-gas, sólidos-líquido y sólido-gas en un marco de respeto, colaboración, y compromiso para caracterizar cada una de las interfas es involucradas en el diseño de equipos y la operación de procesos de tratamiento de aguas o la producción de energía renovable.

## 23.-Articulación de los ejes

El estudiante hace un análisis de la información teórica sobre la Fisicoquímica en los diferentes sistemas (líquido-gas, líquido-líquido, sólido-líquido, sólido-gas y coloidales), seleccionado y manejando los contenidos de manera lógica en la solución de problemas de manera individual y en equipo, con actitudes de colaboración, responsabilidad, pertinencia y respeto.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Equilibrio de Fase – Equilibrio Químico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Concepto de equilibrio termodinámico:</b></li><li>• Condiciones de equilibrio y espontaneidad</li><li>• Energía libre de Gibbs</li><li>• Potencial químico y sus aplicaciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Descripción de las propiedades molares y parciales molares (potencial químico) para introducir los fundamentos de la termodinámica de interfaces.</li><li>- Resolución de problemas aplicados a química de solución e interfaz.</li><li>- Determinación de la variación de energía y entalpía libres de sistemas dada la descripción de proceso.</li><li>- Uso del potencial químico para predecir el cambio de una sustancia dada la descripción de un proceso.</li><li>- Análisis del proceso de desalinización de agua de mar por osmosis inversa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se responsabiliza a entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño</li><li>• Presenta formas creativas para el planteamiento de soluciones a los problemas</li><li>• Manifiesta confiabilidad al reportar tareas y trabajos de su autoría.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistemas de un solo componente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación de clapeyron</li> <li>• Curvas de fusión</li> <li>• Ebullición y sublimación</li> </ul> </li> <li>• <b>Regla de las fases de Gibbs y diagrama de fases.</b></li> <li>• <b>Sistemas multicomponentes</b></li> <li>• <b>Soluciones ideales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Raoult</li> <li>• Soluciones no ideales</li> <li>• Azeotropía</li> <li>• Ley de Henry</li> <li>• Coeficiente de actividad</li> </ul> </li> <li>• <b>Equilibrio Químico.</b></li> <li>• <b>Principios de Fenómenos de Superficie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fenómenos interfaciales. Relación entre tensión superficial y tensión interfacial.</li> <li>• Adsorción. Fundamentos. Definición y tipos de adsorción.</li> <li>• Factores que afectan a la cantidad adsorbida.</li> <li>• Isotermas: Langmuir, Freundlich, BET, etc.</li> <li>• Desorción, fenómeno de histéresis.</li> <li>• Capilaridad</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de equilibrios líquido-vapor, sólido-líquido. – Resolución de balances de energía de sistemas cerrados y abiertos.</li> <li>- Determinación desplazamiento de puntos de fusión y de ebullición.</li> <li>- Descripción de avances de reacción y la ley de acción y masa</li> <li>- Determinar constantes de equilibrio</li> <li>- Análisis factores que modifican el equilibrio (ley de Le Chatelier).</li> <li>- Resolución de problemas aplicados a reacciones de combustión.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición de la tensión superficial y presentar su relación con la energía libre superficial.</li> <li>- Descripción de las técnicas de mediciones de la tensión superficial.</li> <li>- Análisis e interpretar la tensión superficial y determinarla estudiando técnicas y equipos de laboratorio tales como: la placa de Wilhelmy, el anillo de duNouy y la gota pendiente.</li> <li>- Análisis interfaces curvas mediante la demostración de la ecuación de Young-Laplace y la ecuación de Kelvin.</li> <li>- Análisis de la fisisorción y la quimisorción para la aplicación de las isotermas de adsorción de Gibbs, Langmuir.</li> <li>- Discusión sobre el efecto de la temperatura sobre el equilibrio de adsorción y limitaciones en la isoterma de Langmuir.</li> </ul>	<p>Resuelve con claridad y pertinencia problemas de aplicación          Se responsabiliza a entregar evidencias de desempeño          Colabora en un ambiente de respeto y compromiso          Se comporta de forma honesta al reportar trabajos de propia autoría o de otros autores.</p>
--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación si el modelo de adsorción de Langmuir es válido y determinar si la constante de equilibrio y el número de posiciones de adsorción.</li> <li>- Comprobación de si los datos experimentales se ajustan mejor a una isoterma de adsorción de Langmuir con o sin disociación. Interpretar los resultados.</li> <li>- Análisis de isothermas de adsorción en multicapas, la isoterma empírica de Freundlich, y la más empleada la de S. Brunauer, P. Emmett y E. Teller (BET).</li> <li>- Determinación el área superficial específica del adsorbente.</li> </ul> <p>Análisis de elevación y depresión capilar, aumento de la presión de vapor y de la solubilidad de partículas pequeñas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexión sobre los mecanismos de estabilidad de coloides utilizando los modelos teóricos de doble capa eléctrica.</li> <li>- Descripción de la estabilidad de coloides y dispersiones, así como su aplicación en procesos de floculación y sedimentación de partículas en suspensión</li> <li>- Descripción de los mecanismos de floculación de nanopartículas de sílice agregando un tensoactivo (CTAB).</li> </ul>	
<b>Sistemas coloidales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfases electrizadas, estructura de la interfase, modelo de Helmholtz-Perrin o de doble capa rígida, modelo de Gouy-Chapman o de doble capa difusa, modelo de Stern.</li> <li>• Sistemas dispersos, sus propiedades fisicoquímicas y mecanismos de preparación.</li> <li>• Geles, jabones, emulsiones, espumas.</li> </ul> <b>Catálisis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción y caracterización del fenómeno de catálisis.</li> <li>• Tipos de catálisis</li> <li>• Propiedades del catalizador en fase sólida: área interfacial, estructura porosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de las fuerzas de superficie involucradas en la formación de emulsiones.</li> <li>- Descripción de los métodos de caracterización de emulsiones.</li> </ul>	<p>Resuelve con claridad y pertinencia problemas de aplicación</p> <p>Se responsabiliza a entregar evidencias de desempeño</p> <p>Colabora en un ambiente de respeto y compromiso.</p> <p>Se responsabiliza a entregar en tiempo y forma evidencias de desempeño</p> <p>Presenta formas creativas para el planteamiento de solución a los problemas</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>Catalizadores soportados y no soportados)</li> <li>Catalizadores monolíticos (no porosos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de los tipos y los mecanismos de estabilidad/desestabilidad de emulsiones.</li> <li>- Análisis de las propiedades fisicoquímicas de los catalizadores.</li> <li>- Análisis y comparación de la catálisis homogénea, heterogénea y enzimática en los procesos.</li> <li>- Análisis de las etapas de una reacción catalítica.</li> <li>- Análisis de la información y generar ideas sobre los procesos químicos que involucren procesos catalíticos.</li> </ul>	
---	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de resúmenes de fuentes en Español e Inglés, breves y redactados por computadora.</li> <li>Solución de problemas.</li> <li>Cuadros sinópticos.</li> <li>Comprensión de temas de artículos en Español e Inglés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición de temas acompañados de ejemplos.</li> <li>Retroalimentación de temas.</li> <li>Síntesis de temas de fuentes en Español e Inglés.</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de estudio</li> <li>Apuntes impresos</li> <li>Bibliografía (básica y complementaria)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio adecuado (aula)</li> <li>Pintarrón y marcadores</li> <li>Proyector electrónico</li> <li>Computadora e Internet</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Examen escrito	Procedimiento para la solución de problemas.	Aula Laboratorio	50
Participación en clase	Resultado de los problemas.	Centro de cómputo	50



Solución de Problemas	Pertinencia en las respuestas de la parte de teoría individual y o grupal, oportuna, eficaz y legible	Biblioteca	
Trabajo de investigación	Calidad Claridad Asistencia		

## 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adamson, A.W. (1997) Physical Chemistry of Surfaces, NY, John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> <li>• Atkins, P. (2002). Physical chemistry, 7° Edición, New York, W. H. Freeman.</li> <li>• Chang, R. (2004). Fisicoquímica para las ciencias químicas y biológicas, 3° Edición, México, McGraw Hill.</li> <li>• Eskin, M., Robinson, S.D. (2001) Food shelf-life stability: chemical, biochemical, and microbiological changes, 1° Edition, Boca Raton, edit. N. A.</li> <li>• Levine, I. (2004). Fisicoquímica, 5° Edición. Madrid, Mc Graw-Hill Book.</li> </ul>
Complementarias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ball, D.W., (2004). Fisicoquímica, Edición 2004, México, Thomson.</li> <li>• Biblioteca virtual UV.</li> <li>• Laidler, K.J., Meiser, J.H., (2002). Fisicoquímica, 3° Edición, México, CECSA.</li> </ul>