



### Programa de estudio de experiencia educativa

#### 1. Área académica

Área Académica Técnica

#### 2.-Programa educativo

Ingeniería en Alimentos

#### 3.- Campus

Xalapa y Orizaba

#### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
IACI 18004	<b>Fisicoquímica de Alimentos</b>	D	No aplica

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
10	3	4	105	

#### 9.-Modalidad

Curso-Laboratorio

#### 10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK= Todas

#### 11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Termodinámica	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**

Ciencias de la Ingeniería	No aplica
---------------------------	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Dr. Enrique Flores Andrade, Dra. Luz Alicia Pascual Pineda, Dr. César Ignacio Beristain Guevara, Dra. Laura Acosta Domínguez.

**17.-Perfil del docente**

Preferentemente con maestría o doctorado en ciencias de la ingeniería afín a las áreas del conocimiento de biología, química, biotecnología, ciencias agropecuarias o ciencias de la tecnología industrial.

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

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

**20.-Descripción**

La experiencia Físicoquímica de Alimentos se localiza en el área de formación disciplinar obligatoria (3 h. teóricas y 4 prácticas, 10 créditos). El curso proporciona a los alumnos el conocimiento básico para caracterizar productos alimenticios desde un punto de vista físicoquímico, con el propósito de mantener el control de calidad y o mejorar la fabricación de estos, para obtener productos con menores tasas de degradación y/o mejores propiedades estructurales mediante el control de los mecanismos físicoquímicos que rigen los procesos naturales de estabilidad durante el procesamiento y vida de anaquel. También se proporcionan algoritmos para la estimación de parámetros relacionados sus propiedades morfológicas, cinéticas, de adsorción de vapor de agua, transiciones de fase y coloidales, y así emitir un juicio responsable en la propuesta de mejores condiciones de formulación, procesamiento y almacenamiento de los productos alimenticios. Todo lo anterior se logra mediante lecturas comentadas, investigación documental, elaboración de mapas conceptuales, planteamiento de preguntas y atención a dudas. El desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante exámenes escritos, asistencia y participación en clase, documentos de trabajo y exposición de temas. Todas estas evidencias que cumplan con los criterios de entrega oportuna, presentación, creatividad y organización de la información.



## 21.-Justificación

La Fisicoquímica de Alimentos es muy importante en la formación de los estudiantes de Ingeniería de Alimentos, ya que la industria les demanda tener la capacidad de evaluar y caracterizar productos alimenticios desde un punto de vista fisicoquímico, con el propósito de mantener el control de calidad y o mejorar la fabricación de estos, para obtener productos con menores tasas de degradación y mejores propiedades estructurales. La Fisicoquímica de Alimentos proporciona a los alumnos los conceptos fundamentales para conocer y controlar los mecanismos fisicoquímicos que rigen los procesos naturales de los productos alimenticios y es la plataforma para continuar con estudios avanzados de posgrado para hacer investigación en la ciencia de alimentos.

## 22.-Unidad de competencia

El alumno especifica el estado fisicoquímico de los alimentos mediante la estimación de parámetros relacionados sus propiedades morfológicas, cinéticas, de adsorción de vapor de agua, transiciones de fase y coloidales, para emitir un juicio responsable en la propuesta de mejores condiciones de formulación, procesamiento y almacenamiento de los productos alimenticios.

## 23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes analizan en grupo colaborativo, en un ambiente de respeto, tolerancia y responsabilidad (eje axiológico) los mecanismos fisicoquímicos implicados en los procesos de estabilidad de sistemas alimentarios durante su procesamiento y conservación (eje teórico). También elaboran documentos de trabajo (resúmenes y ensayos), exposición de temas, mapas conceptuales y recursos mnemotécnicos, en los cuales demuestran la identificación, aplicación, organización y razonamiento crítico (eje heurístico) de la información clave de la fisicoquímica de alimentos.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Propiedades de Tamaño forma, volumen relacionada a alimentos.</b></li> </ul> Tamaño Forma Porosidad Área superficial Distribución de tamaño de poro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de conceptos</li> <li>• Aplicación de las definiciones</li> <li>• Conocimiento de áreas de aplicación</li> <li>• Organización de la información</li> <li>• Reconocimiento del código genético.</li> <li>• Razonamiento crítico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetividad en las opiniones</li> <li>• Colaboración para trabajo en equipo</li> <li>• Respeto a las opiniones</li> <li>• Responsabilidad en la entrega de trabajos</li> <li>• Creatividad para generar propuestas</li> <li>• Interés en la información y</li> </ul>



<p><b>deterioro de alimentos.</b></p> <p>Términos básicos: rapidez y orden de reacción, constante de rapidez, molecularidad, reacción elemental, mecanismo de reacción, etapa determinante de rapidez, tiempo de vida media y ley experimental de rapidez. Modelos de evaluación de constantes: Métodos integral, diferencial y de la vida media.</p> <p>Pérdida de calidad del alimento como función del tiempo. Efecto de la temperatura de almacenamiento. Efecto de la humedad. Predicción y control de la vida de anaquel. Pruebas aceleradas de vida de anaquel. Parámetro Q10 y Z.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Propiedades superficiales de alimentos.</b></li> </ul> <p>Tensión superficial e interfacial en alimentos. Definición e importancia. Medición de la tensión superficial y la tensión interfacial.</p> <p>Ecuaciones de Laplace, Kelvin, Young y Dupre. Actividad de superficie. Isoterma de adsorción de Gibbs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Propiedades de adsorción de alimentos</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<p>documentos de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso en los acuerdos</li> </ul>
---	--	--



<p>Actividad de agua (<math>a_w</math>). Definición, medición y efecto en alimentos. Isoterma de adsorción y su clasificación. Isotermas de adsorción-desorción de humedad. Preparación y control de la <math>a_w</math>. Fenómenos de histéresis. Importancia durante el secado de alimentos. Modelamiento de la adsorción: Langmuir, Freundlich, BET, GAB. Determinación del área superficial específica del adsorbente. Propiedades termodinámicas de sorción</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Transiciones de fase en alimentos</b> Diagramas de fase Clasificación de transiciones de fase Transiciones de primer orden Transiciones de segundo orden Estado físico y movilidad molecular Cristalización y fusión Estado físico de materiales amorfos. Caracterización del estado físico El estado vítreo El estado gomoso Movilidad molecular y plastificación.</li><li>• <b>Sistemas coloidales en alimentos.</b></li></ul>		
--	--	--



Estructura, propiedades y clasificación de los sistemas coloidales en alimentos. Preparación de coloides y distribución del tamaño de partícula. Propiedades eléctricas de los coloides. Potencial Zeta. Mecanismos de inestabilidad de los sistemas coloidales. Regla de Schulze-Hardy. Precipitación salina de coloides liófilos. Series liotrópica y liofóbica. Teoría DLVO para interacciones coloidales.		
--	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de mapas conceptuales.</li> <li>• Exposición individual</li> <li>• Reportes de lecturas</li> <li>• Recursos mnemotécnicos</li> <li>• Bitácoras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Planteamiento de preguntas guía</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> <li>• Lectura comentada en clase</li> <li>• Experimentos</li> <li>• Dirección de prácticas</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros digitales</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Notas científicas de Internet</li> <li>• Manual de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pizarrón</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Asistencia y participación activa	Asistencia al 90%	Aula	5



	Más de 4 comentarios en clase (interés)		
Elaboración de mapas mentales	Creatividad Conceptos claros Organización	Aula Biblioteca Centro de computo	5
Resúmenes y ensayos	Responsabilidad Comunicación escrita	Aula Biblioteca Centro de computo	10
Exposición de trabajos	Manejo de términos Razonamiento crítico Comunicación oral	Aula	10
Exámenes escritos	Conocimiento	Aula	20
Laboratorio	Responsabilidad Equidad	Laboratorio	50

## 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

- Adamson, A.W. (1990). Physical Chemistry of Surfaces, NY, John Wiley & Sons, Inc.
- Alberty, R.A. (1992). Physical Chemistry, NY, John Wiley & Sons, Inc.
- Atkins, P., De Paula, J.K. (2006). Atkins Physical Chemistry, NY, Oxford University Press.
- Belton, P. (2007). The Chemical Physics of Food, UK, Blackwell Publishing,
- Castellan, G. W. (1998). Fisicoquímica, México, Pearson, Addison-Wesley.
- Chang, R. (2008). Fisicoquímica, McGraw-Hill Interamericana de España.
- Devahastin, S. (2011). Physicochemical. Aspects of Food Engineering and Processing, USA: CRC Press.



- Dickinson, E. (1992). An Introduction to Food Colloids, Oxford University Press.
- Rao, M.A., Rizvi, S.S.H. (1995). Engineering Properties of Foods, NY, Marcel Dekker.
- Sahin, S., Sumnu, S. G. (2006). Physical Properties of Foods. USA: Springer.
- Walstra, P. (2003). Physical Chemistry of foods. USA: Marcel Dekker, Inc.

#### **Complementarias**

- Biblioteca Virtual UV
- Karel, M., Lund, B. D. (2003). Physical Principles of Food Preservation, NY, Marcel Dekker, Inc.
- Laidler, K.J., Meiser, K.M. (1998). Fisicoquímica, la edición español, México, CECSA.
- Larsson, K. Friberg, S.E. (1990) Food Emulsions, NY, Marcel Dekker.
- Man, C.M.D. Jones, A.A. (1994). Shelf Life Evaluation of Foods, London, Blackie Academic and Professional.