PLAN DE ESTUDIOS (PE): *Ingeniería en Alimentos*

AREA: *Ciencia y Tecnología Alimentaria*

ASIGNATURA: *Fisicoquímica de Alimentos*

CÓDIGO: *IALM-261*

CRÉDITOS: *4*

FECHA: *8 de Febrero de 2013*

1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Licenciatura
Nombre del Plan de Estudios:	Ingeniería en Alimentos.
Modalidad Académica:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Fisicoquímica de Alimentos.
Ubicación:	Nivel Formativo
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	IALM 258 Química de alimentos
Asignaturas Consecuentes:	Ninguna
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	Conocimientos: • Química de alimentos y Física general Habilidades: • Capacidad de análisis y síntesis • Comprensión lectora • Hablar y escribir de manera clara y precisa • Entender y comprender • Capacidad de retención de memoria a corto y largo plazo. Actitudes: • Participación activa • Participación en grupo • Respeto • Precisión • Limpieza • Responsable • Respetuosa

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica **(16 horas = 1 crédito)**	**48**	**16**	**64**	**4**
Total	**48**	**16**	**64**	**4**

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	DRA. VERONICA SANTACRUZ VAZQUEZ DRA. CLAUDIA SANTACRUZ VAZQUEZ
Fecha de diseño:	13 AGOSTO 2009
Fecha de la última actualización:	8 de Febrero de 2013
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	Febrero de 2013
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	Febrero de 2013
Fecha de revisión del Secretario Académico	Febrero de 2013
Revisores:	Dr. Irving Ruiz López; M.C. Héctor Ruiz Espinosa
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	El plan de estudios preliminar comprendía dos asignaturas separadas: Fisicoquímica de Alimentos y Laboratorio de Fisicoquímica de Alimentos; se generó una sola asignatura en el programa definitivo entregado a la SEP. Asimismo, se realizaron las siguientes modificaciones a los contenidos del plan de asignatura:

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

Disciplina profesional:	Ingeniero en Alimentos, Ingeniero Bioquímico, Químico en Alimentos
Nivel académico:	Maestría o Doctorado preferentemente.
Experiencia docente:	1 año

Experiencia profesional:	1 año

5. OBJETIVOS:

5.1 General: El alumno manejara los principios termodinámicos que rigen a las soluciones, para su aplicación a los alimentos, considerándolos como sistemas acuosos. Comprenderá y aplicará los fenómenos de actividad acuosa y transición vítrea y su impacto sobre la estabilidad de los productos alimenticios.
El alumno será capaz de analizar los fenómenos de superficie imperantes en interfases como base para comprender la estructura y funcionalidad de los distintos coloides alimenticios. Además comprenderá y aplicará las teorías fisicoquímicas de sistemas coloidales a los alimentos, relacionando las interacciones entre sus componentes y su efecto sobre la estabilidad y las propiedades observadas. Asimismo, tendrá la habilidad de distinguir los diferentes tipos de fluidos empleados en alimentos y los modelos reológicos que los caracterizan.

5.2. Específicos:

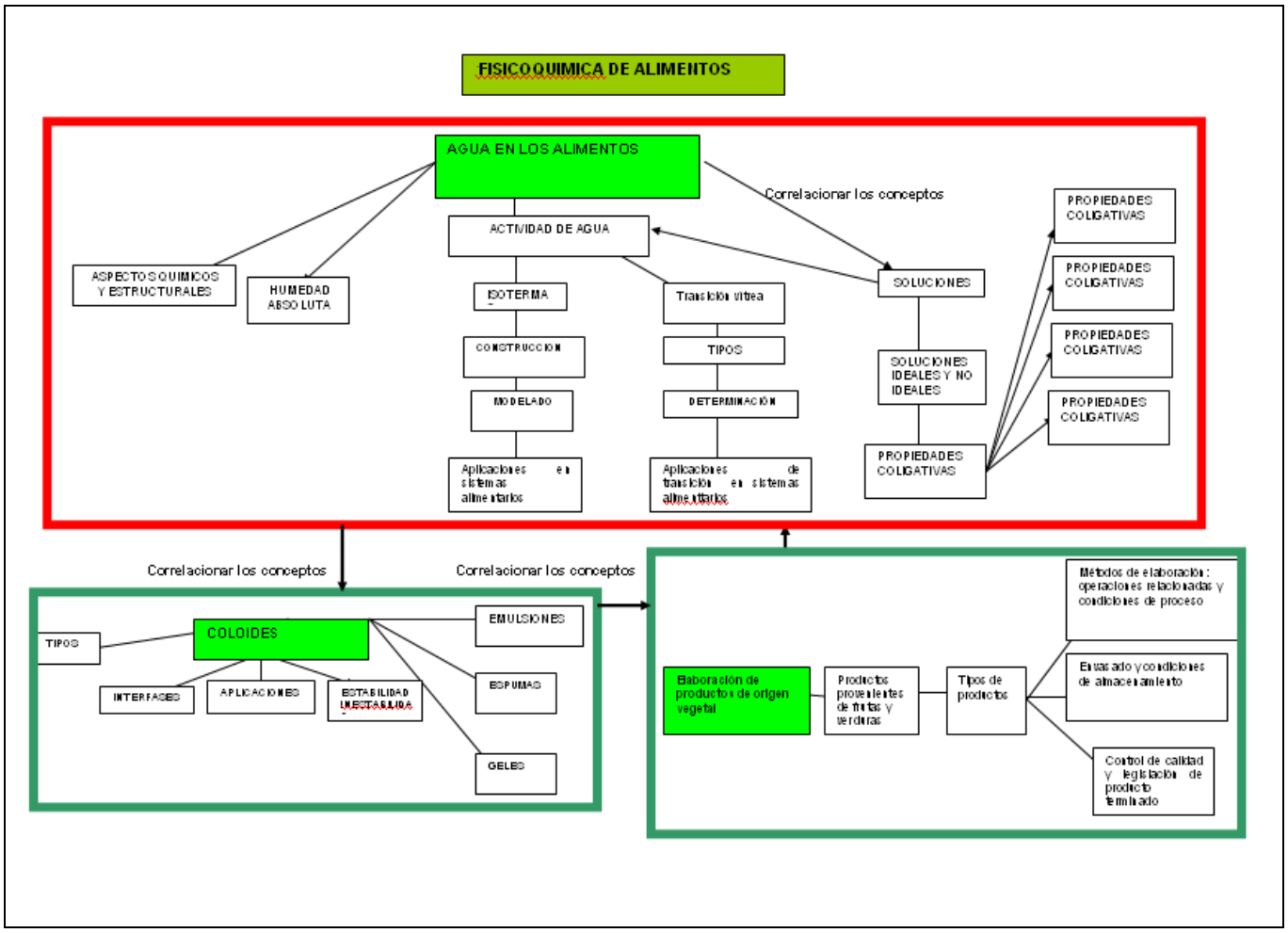
5.2.1. El alumno reconocerá la importancia del agua en el estado fisico y el concepto de acitividad acuosa de los alimentos, además describirá el efecto de la concentración de solutos de diferente naturaleza en la propiedades físicas y químicas de soluciones acuosas.

5.2.2. El alumno explicará y ejemplificará los fenómenos que involucran el cambio de fase de primero y segundo orden en sus propiedades físicas y químicas de sistemas alimenticios.

5.2.3. El alumno analizará y comprenderá los fenómenos que involucra la naturaleza coloidal de sistemas alimenticios, su estabilidad y desestabilizad y clasificará, formulará espumas, emulsiones y geles alimentarios.

5.2.4. El alumno describirá el comportamiento reológico ideal y no ideal de una gran variedad de alimentos elaborados tales salsas, espumas, emulsiones alimentarias.

6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA



7. CONTENIDO

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	**Complementaria**
I.EL AGUA Y SU INTERACCIÓN EN LOS ALIMENTOS	El alumno reconocerá la importancia del agua en el estado fisico y el concepto de acitividad acuosa de los alimentos, además describirá el efecto de la concentración de solutos de diferente naturaleza en la propiedades físicas y químicas de soluciones acuosas.	1. Aspectos químicos y estructurales. Diagrama de fases del agua. Medida de la presión de vapor	Castellan, G.W. 1987. Fisicoquímica. 2ª. Edición. Ed. Addison Wesley - Longman, México.	Badui, D. S. 1997. Química de los alimentos. Alambra Mexicana, S. A.
		2. Humedad absoluta y relativa. Diagramas de humedad.	**Atkins P. W. Fisicoquímica.** Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.	
		3. Agua en los alimentos. Disoluciones acuosas.	Fenemma, O.R. (ed) 1996. Food Chemistry. 3rd Edition. Edit. Marcel Dekker	
		4. Concepto de actividad de agua. 4.1 Isotermas de sorción. 4.2.Construcción de isotermas. 4.3.Clasificación de isotermas. 4.4. Histéresis. 4.5. Cinética de adsorción y equilibrio. 4.6. Actividad de agua crítica 4.7.Ecuaciones predictivas de Aw 4.8. Ley de Raoult 4.9.BET 4.10. Norrish 4.11.Chirife 4.12. Chen 4.13. Aplicaciones en alimentos 4.14 Relación de la aw y las isotermas con la vida de anaquel 4.15. Permeabilidad de películas	Schwartzberg, H. G. y R. W. Hartel. 1999. Physical Chemistry of Foods. 2a Edición. Marcel Dekker. New York. Barbosa V.G. Welti-Chanes J. 1995.Food preservation by moisture control. Fundamentals and applications.	Moore, W. J. 1986. Fisicoquímica Básica. Prentice Hall. Cheftel, J. And Cheftel, H. 1992. Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos. Acribia.. Desrosier, N. W. 1997. Conservación de alimentos. CECSA. Man, C. M. D.,& Jones A. A., Shelf Life Evaluation of Foods, London, Blackie Academic and Professional, 1994
II. CAMBIOS DE FASE DE ALIMENTOS	El alumno explicará y ejemplificará los fenómenos que	1. Fisicoquímica de los cambios de fases. 1.1. Transiciones de fase y estructurales.	Labuza, T. Water activity and Glass Transition Temperature.	Cheftel, J. And Cheftel, H. 1992. Introducción a la bioquímica y

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	**Complementaria**
	involucran el cambio de fase de primero y segundo orden en sus propiedades físicas y químicas de sistemas alimenticios.	1.2.Tipos de transiciones. 1.3.Estado cristalino 1.4.Estado vítreo 1.5. Diferencia entre estados vítreo y cristalino 1.6.Temperatura de transición vítrea 1.7.Importancia de las transiciones en la estabilidad y calidad de los alimentos. 1.8.Aplicaciones en alimentos (Pan, caramelización, liofilización y alimentos congelados)	University of Minnesota. www.umn.edu Barbosa V.G. Welti-Chanes J. 1995.Food preservation by moisture control. Fundamentals and applications.	tecnología de alimentos. Acribia.. Desrosier, N. W. 1997. Conservación de alimentos. CECSA.
III. COLOIDES ALIMENTARIOS	El alumno analizará y comprenderá los fenómenos que involucra la naturaleza coloidal de sistemas alimenticios, su estabilidad y desestabilizad y clasificará, formulará espumas, emulsiones y geles alimentarios.	1.Clasificación de dispersiones alimenticias 1.1. Soluciones verdaderas 1.2. Dispersiones coloidales 1.3. Suspensiones 1.4. Estructura y estabilidad coloidal 1.5. Tipos de sistemas coloidales 1.6.Características funcionales y consecuencias	Castellan, G.W. 1987. Fisicoquímica. 2ª. Edición. Ed. Addison Wesley - Longman, México.	**Laidler, K. J. & Meiser, K. M., Fisicoquímica, 1ª edición español, México, CECSA, 1998.** Mortimer, R.G., Physical Chemistry, Redwood city, California, Benjamin Cummings, 1993.
		2. Interfases 2.1. Tipos de fenómenos 2.2. Tensión superficial 2.3. Fundamentos 2.4. Tensión interfacial 2.5. Compuestos tensoactivos 2.6. Concentración micelar crítica 2.7. Capilaridad 2.8. Cohesión y Dispersión 2.9.Detergencia y humectabilidad	Dickinson E. 1992. Introduction to Food Colloids. Blackie Academic and Professional. Londres, Inglaterra.	
		3.Aplicaciones en alimentos 3.1.Adhesión microbiana 3.2. Secado por aspersión 3.3. Instantaneización	Fennema, O.R. (ed) 1996. Food Chemistry 3ª. Edición. Marcel Dekker Inc. New York, E.U.A	
		4. Efectos gravitacionales (Ley de Stokes) 5 Movimiento browniano y factores relacionados 6. Interacciones entre partículas 6.1.Fuerzas de Van der Waals 6.2.Interacciones electrostáticas: teoría de la doble capa eléctrica 6.3. Estabilización polimérica	Dickinson E. y G. Steinsby. 1982. Colloids in Food. Blackie Academic and Professional. Londres, Inglaterra.	
		7. Tipos de inestabilidad coloidal	Dickinson E. 1992.	Adamson, A.W.,

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	**Complementaria**
		8. Teoría DLVO 8.1. Floculación 2.2. Coagulación 8.3. Cinética 8.4. Concentración de coagulación crítica 8.5. Coalescencia 8.5.1.Coalescencia parcial 8.5.2. Maduración de Ostwald	Introduction to Food Colloids. Blackie Academic and Professional. Londres, Inglaterra.	*Physical Chemistry of Surfaces*, NY, John Wiley & Sons, Inc., 1990. Rosen, M.J., Surfactants and Interfacial Phenomena, 2ª edición, NY, John Wiley & Sons, 1989.
		9.Emulsiones 9.1 Definiciones y clasificación 9.2. Características funcionales y propiedades físicas 9.3.Formación de emulsiones 9.4. Procedimientos 9.5. Emulsificantes en alimentos 9.5.1. Características 9.5.2. Balance hidrófilo-lipófilo 9.5.2 Clasificación 9.6. Uso de hidrocoloides 9.8. Inversión de fases 9.9. Desestabilización de emulsiones	Dickinson E. 1992. Introduction to Food Colloids. Blackie Academic and Professional. Londres, Inglaterra.	**Christmann, K., Introduction to Surface Physical Chemistry,, Steinkhopff Verlag Darmstadt, 1991. . Harris, P., Food Gels, London, Elsevier, 1990. Larsson, K. & Friberg, S. E., Food Emulsions, NY, Marcel Dekker, 1990.**
		10.Espumas 10.1.Mecanismos de formación de espumas 10. 2. Supersaturación 10..3 Por fuerzas mecánicas 10.4. Estructura de espumas 10.5.Efecto Gibbs-Marangoni 10.6. Maduración de la espuma 10.7.Factores de estabilidad 10.8. Espumas alimenticias	Dickinson E. 1992. Introduction to Food Colloids. Blackie Academic and Professional. Londres, Inglaterra.	

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	**Complementaria**
		11.Geles 11.1. Definición 11.2. Propiedades mecánicas y funcionales 11.3. Clasificación 11.4. Métodos de formación de geles. 11.5. Mecanismos de gelación 11.6. Desestabilización de geles 11.7. Geles alimenticios	Dickinson E. 1992. Introduction to Food Colloids. Blackie Academic and Professional. Londres, Inglaterra.	**Harris, P., Food Gels, London, Elsevier, 1990.**
IV. VISCOSIDAD **Y REOLOGÍA**	El alumno describirá el comportamiento reológico ideal y no ideal de una gran variedad de alimentos elaborados tales salsas, espumas, emulsiones alimentarias.	1. Fuerza de cizalla y velocidad de cizalla. Fluidos newtonianos y no newtonianos. 2. Métodos para la determinación de viscosidad. 3. Viscosidad en alimentos: leche, aceites y grasas, disoluciones azucaradas, coloides hidrófilos 4. Módulo de elasticidad y comportamiento viscoelástico. 5.Modelos viscoelásticos. 6. Reología de diferentes sistemas alimentarios	Lewis, M.J. 1993. Propiedades Físicas de los Alimentos y de los Sistemas de Procesado. Ed. Acribia. Zaragoza, España.	Hayes George D., Manual de datos para ingeniería de los alimentos, Ed. Acribia, 1993.

8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso		
	Conocimientos	**Habilidades**	**Actitudes y valores**
I.EL AGUA Y SU INTERACCIÓN EN LOS ALIMENTOS **II. CAMBIOS DE FASE DE ALIMENTOS** **III. COLOIDES**	- Aplicación de la Fisicoquímica en los alimentos. - Propiedades fisicoquímicas. -Estado Coloidal y Fenómenos de	-Capacidad de búsqueda y manejo de información -Traducción de textos -trabajo en equipo -Razonamiento -Manejo de cálculos -Razonamiento -Identificar propiedades en soluciones.	Responsabilidad Ética profesional -Respeto -Compromiso

Asignatura	Perfil de egreso		
	Conocimientos	**Habilidades**	**Actitudes y valores**
ALIMENTARIOS **IV. VISCOSIDAD Y REOLOGÍA**	Superficie - Tipos de coloides - Formación de coloides -Transferencia de momento, viscosidad y reología	-Manejo de información	

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Permitirá al alumno el desarrollo del trabajo en equipo
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Dotará al estudiante de las habilidades necesarias para la búsqueda de información requerida para la materia y le permitirá hacer presentaciones multimedia
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Facilitará la resolución de problemas y le permitirá el desarrollo de mapas conceptuales que le apoyen en el auto aprendizaje.
Lengua Extranjera	Podrá aplicarla para la lectura y comprensión de la bibliografía complementaria en inglés, así como para estar al día en la temática del curso.
Innovación y Talento Universitario	Desarrollará la actitud y aptitud para crear nuevas tecnologías de producción y de calidad de alimentos.
Educación para la Investigación	Preparará al alumno para que elabore propuestas de prácticas de laboratorio y a desarrollar el trabajo final del curso

10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
Estrategia de aprendizaje de pensamiento crítico: • Realizar visitas guiadas en la industria aumentaría generando ensayo critico del mismo. Estrategias de enseñanza: • Exponer una propuesta de uso y consumo de	• Exponer de manera individual o grupal temas relacionados con la fisicoquímica de alimentos • Elaborar reportes de investigación. • Realizar mapas mentales de cada una de las macromoléculas.

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
productos. • Realizar grupos de aprendizaje cooperativo. Ambientes de aprendizaje: • Teniendo un ambiente favorable para beneficiar el aprendizaje.	• Lluvia de ideas. • Investigación en grupo.

11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	25
Participación en clase	10
Tareas	10
Exposiciones	15
Simulaciones	
Trabajos de investigación y/o de intervención	20
Prácticas de laboratorio	
Visitas guiadas	
Reporte de actividades académicas y culturales	
Mapas conceptuales	
Portafolio	
Proyecto final	20
Otros	
Total	100%

Nota: Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)