

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

### INGENIERÍA EN ALIMENTOS

#### TERCER SEMESTRE

<b>ASIGNATURA:</b> LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA III		<b>CICLO:</b>		<b>ÁREA:</b> CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS	
<b>NÚMERO DE HORAS/SEMANA</b>					
<b>CARÁCTER:</b> OBLIGATORIA	<b>CLAVE</b> 1332	<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b> 10	<b>CRÉDITOS</b> 10	
<b>NUMERO DE HORAS/SEMESTRE</b>					
<b>TOTALES</b> 160		<b>TEÓRICAS</b>		<b>PRÁCTICAS</b> 160	
<b>TIPO:</b> TEÓRICO-PRÁCTICO		<b>ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>			
<b>MODALIDAD:</b> LABORATORIO		<b>SECCIÓN:</b> CIENCIA BÁSICA		<b>DEPARTAMENTO:</b> QUÍMICA	

<b>ASIGNATURA PRECEDENTE:</b>	LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA II
<b>ASIGNATURA SUBSECUENTE:</b>	LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO I

#### 1. PRESENTACIÓN DEL CURSO

Una vez que el estudiante ha conocido los aspectos generales de las propiedades termodinámicas y fisicoquímicas, así como el uso de la metodología científica en sus cursos anteriores, es en el Laboratorio de Ciencia Básica III, donde el alumno inicia el aprendizaje de los alimentos a través de una serie de etapas cronológicas, por medio de las cuales desarrolla un proyecto experimental que le permita interaccionar con las propiedades químicas y fisicoquímicas de los alimentos, integrando los conocimientos fundamentales necesarios como herramienta básica que le permita abordar al futuro Ingeniero en Alimentos los problemas profesionales, en el marco de la industria alimentaria o de la investigación en alimentos en una realidad nacional.

Desde este punto de vista, un gran número de problemas pueden abordarse más eficazmente desde un entorno fisicoquímico del sistema y las posibles interacciones entre los componentes del alimento.

Como un primer contacto, el alumno deberá diferenciar a los alimentos por su composición química y cuantificar aquellos compuestos de interés y necesarios para determinar los parámetros químicos, fisicoquímicos y termodinámicos en el alimento como materia prima que le permitan inferir en: el tiempo de conservación, posibles cambios ocurridos en el alimento, control de las condiciones de un proceso. Los fenómenos fisicoquímicos se abordarán desde las áreas de la termodinámica del alimento y de las propiedades físicas y químicas.

#### 2. OBJETIVO GENERAL

Iniciar al alumno en el estudio de los alimentos como materia prima, desarrollando un proyecto de carácter experimental, resaltando la importancia y la relación que tiene la medición de algunos parámetros fisicoquímicos y termodinámicos con la composición química, la conservación y propiciar que adquiera los conocimientos necesarios que podrá emplear en el procesamiento de los alimentos.

##### 2.1 OBJETIVOS PARTICULARES

- Que el estudiante emplee la metodología científica en la resolución de problemas relacionados con los alimentos.
- Interpretar los fundamentos teóricos de las propiedades físicas, químicas y fisicoquímicas del alimento desde un punto de vista termodinámico.

- Establecer la relación entre la composición química del alimento y las propiedades fisicoquímicas y termodinámicas.
- Estimar la importancia que tuvo el realizar los experimentos propuestos.
- Evaluar el grado en que se le dio solución al problema.

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Paralelo a los contenidos del curso se desarrolla un esquema metodológico que permite cubrir los objetivos, general y específicos, que es imprescindible como parte del trabajo del alumno. Es con la metodología científica como se coadyuva a resolver y plantear los problemas relativos al estudio de los alimentos con las diferentes formas de resolución a éstos.

La capacidad analítica que el alumno va adquiriendo en este campo de los alimentos se manifiesta alternativamente con la síntesis de los fenómenos estudiados durante el desarrollo del curso hasta su etapa final. Así en la parte correspondiente a la determinación de los parámetros antes mencionados en el alimento en estudio, es necesario que el estudiante pueda plantear los experimentos necesarios que den solución a problemas de investigación, proponga hipótesis y elija las técnicas adecuadas para el alimento específico.

Una vez obtenidos experimentalmente los parámetros propuestos, con el análisis de los valores obtenidos y la evaluación de la materia prima como alimento, el estudiante propondrá un proceso de transformación y discutirá las posibilidades de medir y controlar las condiciones de dicho proceso.

La presentación de seminarios diversos como una actividad primordial durante el curso, es un elemento indicativo del avance que se tiene del uso de esta metodología y los informes escritos, en donde se desglose el trabajo realizado, son indicativos del avance de la capacidad analítica y crítica del estudiante.

### 4. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Para lograr los objetivos planteados en el curso, se propone la siguiente secuencia cronológica de etapas:

ETAPA		DURACIÓN
		HORAS
0	Introducción	5
1	Información	25
2	Planeación	30
3	Experimentación	95
4	Resultados	5

#### 4.1 ETAPA DE INTRODUCCIÓN

Durante esta etapa se presentan al alumno los objetivos del curso y la organización académica del mismo, de tal manera que tenga conocimiento de las etapas en que está organizado el curso para lograr los objetivos planteados. Se explicará la forma de evaluación del curso. Se organizarán los estudiantes por equipos de trabajo.

##### Sugerencias didácticas

- Lectura del programa del curso. Comentarios y discusión.
- Forma de evaluación del curso.
- Organización por equipos de trabajo.

##### Instrumentos de evaluación

- Examen de evaluación diagnóstica.

#### 4.2 ETAPA DE INFORMACIÓN

##### Objetivo

Revisar la información necesaria y suficiente para identificar tanto aspectos generales de los diferentes grupos de alimentos como sus propiedades físicas, químicas y termodinámicas.

Inicialmente, para que el alumno adquiera conocimientos generales sobre los alimentos es necesario que realice actividades de revisión bibliográfica y que asista a conferencias de especialidad en el área. Recabada la información y a través de sesiones de discusión podrá hacer relevantes algunos aspectos de los alimentos como son: clasificación de los alimentos, aporte nutritivo, estructura, agua libre y agua ligada, actividad de agua: fenómenos asociados a la influencia de la actividad de agua con las propiedades del alimento (microbiológicos, texturales, de oxidación); propiedades físicas (color, sabor olor); composición química; propiedades fisicoquímicas (pH, acidez, propiedades coligativas), métodos de conservación, industrialización, revisión sobre la situación socioeconómica de los diferentes grupos de alimentos en nuestro país, entre otros.

#### **Sugerencias didácticas**

- Recopilación de la situación global e individual en México de cada uno de los grupos de alimentos.
- Asistencia a conferencias relacionadas con el curso.
- Recopilación de información sobre estructura y composición química, propiedades fisicoquímicas y termodinámicas de los alimentos.
- Investigación sobre los diferentes métodos de conservación y procesos de transformación de los alimentos.
- Llevar a cabo discusión grupal para situar conceptual y metodológicamente el estudio de los alimentos en el contexto profesional.
- Estudio libre
- Conferencia
- Investigación bibliográfica

#### **Instrumentos de evaluación**

- Entrevista
- Seminario

### **4.3 ETAPA DE PLANEACIÓN**

#### **Objetivo**

Con la información recabada en la etapa anterior, elegir un alimento como objeto de estudio y haciendo uso de la metodología científica, proponer en un plan de trabajo los parámetros importantes a medir para plantear hipótesis sobre la relación entre la composición química del alimento y las propiedades termodinámicas factibles de medir.

#### **Sugerencias didácticas**

- Visita a la industria
- Selección de los grupos de alimentos
- Discusión sobre la importancia, relación de las propiedades químicas, fisicoquímicas y termodinámicas con la conservación y procesamiento de los alimentos.
- Selección en base a una justificación, de aquel alimento que resulte de interés particular.
- Recopilar información acerca de las técnicas para determinar los parámetros químicos, fisicoquímicos y termodinámicos necesarios.
- Plantear su diseño experimental.
- Estudio libre
- Investigación de campo
- Investigación bibliográfica

#### **Instrumentos de evaluación**

- Entrevista
- Seminario

#### 4.4 ETAPA DE EXPERIMENTACIÓN

##### Objetivo

Una vez aprobado el proyecto por el o los asesores, el estudiante realizará los experimentos propuestos en la etapa de planeación, que le permitan contrastar las hipótesis propuestas así como la resolución del problema planteado.

##### Sugerencias didácticas

- Realizar los experimentos propuestos.
- Adiestramiento en la realización de las técnicas.
- Interpretar los resultados.
- Discutir posibles replanteamientos surgidos por los resultados.
- Investigación experimental.
- Demostración.
- Discusión dirigida.

##### Instrumentos de evaluación

- Seminario.

#### 4.5 ETAPA DE RESULTADOS

##### Objetiva

Estimar los avances alcanzados durante el semestre, los resultados finales de toda la experimentación, los vínculos existentes entre las propiedades medidas, los cambios ocurridos durante el almacenamiento y conservación para predecir la vida útil del alimento, así como el control del proceso.

##### Sugerencias didácticas

- Estudio libre.
- Discusión dirigida.
- Seminario.
- Proyecto

##### Instrumentos de evaluación

- Encuesta de evaluación del curso.
- Seminario final.
- Examen sumario.
- Informe final escrito.

#### 5 EVALUACIÓN DEL CURSO

La evaluación del curso se establece con:

- Exámenes individuales: Evaluación diagnóstica, formativa y sumaria.
- Exámenes en equipo: Evaluación formativa
- Seminarios.
- Ejercicios de evaluación y autoevaluación.
- Proyecto.

La estimación de las evaluaciones realizadas con respecto a la calificación final y su contribución de cada una de ellas se muestran en la hoja de control de evaluaciones del curso que se entrega al estudiante.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Horwitz, W. 2000. "Official Method of Analysis of the Association of the Official Analytical Chemistry". 17<sup>th</sup> ed. USA.

Badui, S. S. 1994. "Química de los Alimentos". 3<sup>a</sup> ed. Alhambra. México.

Castellan, G. W. 2000. "Fisicoquímica". 3<sup>a</sup> ed. Addison-Wesley. México.

Charley, H. 2000. "Tecnología de Alimentos: Procesos químicos y Físicos en la Preparación". Limusa. México.

Cheftel, L., Cheftel, H., Besan, P. 1992. "Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos". Acribia. España.

Chiralt, B., Martínez, N., Camacho, M., González, C. 1998. "Experimentos de Fisicoquímica de Alimentos". Universidad Politécnica de Valencia. España.

Desrosier, W. N. 1997. "Conservación de Alimentos". Compañía Editorial Continental. México.

Fennema, R. O. 1993. "Introducción a la Ciencia de los Alimentos". Reverté. España.

Fennema, R. O. 1996. "Food Chemistry". 3<sup>rd</sup> ed. Marcel Dekker. USA

Hart, F. 1991. "Análisis Moderno de los Alimentos". Acribia. España.

Gruenwedel, D. W., Whitaker, J. R. 1984-1986. "Food Analysis. Principles and Techniques". Marcel Dekker. USA.

Karel, M., Lund, D. B., Karel, S. F. 2003. "Physical Principles of Food Preservation". Marcel Dekker. USA.

Kirk, R. S. 1991. "Pearson's Chemical Analysis of Food". 9<sup>th</sup> ed. Essex. UK.

Lees, R. 1990. "Análisis de los Alimentos". Acribia. España.

Martínez, N., Andrés, A. M., Fito, M., Chiralt, A. 1998. "Termodinámica y Cinética de Sistemas, Alimento-Entorno". IPN. España

"Normas de calidad de alimentos". 1997-2002. ANV. España.

Nollét, L. M. 1996. "Handbook of Food Analysis. Physical Characterization and Nutrient Analysis". Marcel Dekker. USA.

Piggott, J. R. 1988. "Sensory Analysis of Food". 2<sup>nd</sup> ed. Elsevier. UK.

Price, N. C., Dwek, R. A., Wormald, M., Ratcliffe, R.G. 2002. "Principles and Problems in Physical Chemistry for Biochemists". 3<sup>rd</sup> ed. CRC. USA.

Pomeranz, Y., Clifton, H. 1998. "Food Analysis Theory and Practice". 3<sup>rd</sup> ed. Chapman and Hall. USA.

Potter, N. N., Hotchkiss, J. H. 1999. "Ciencia de los Alimentos". Acribia. España.

Rahman, M. S. 1999. "Handbook of Food Preservation". Marcel Dekker. USA

Schwartzberg, H. G., Hartel, R. W., 1992. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker. USA.

Walstra, P. 2003. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker. USA.

Weaver, C. M. 1996. "The Food Chemistry Laboratory". CRC. USA.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Bodwell, C. E., Erdman, J. W. 1988. "Nutrient Interactions". Marcel Dekker. USA.

Braverman, J. B. S. 1986. "Introducción a la Bioquímica de los Alimentos". 2<sup>a</sup> ed. Manual Moderno. México.

Dodge, B. F. 1990. "Chemical Engineering Thermodynamics". McGraw-Hill. USA.

Frazier, W. C., Westhoff, D. C. 1993. "Microbiología de los Alimentos". 4<sup>a</sup> ed. Acribia. España.

Gaman, P. M., Sherrington, K. B. 1990. "The Science of Food". 3<sup>rd</sup> ed. Pergamon. UK.

Hurst, W. J. 2002. "Methods of Analysis for Functional Foods and Nutraceuticals". CRC. USA.

Shafuir, M. 1999. "Handbook of Food Preservation". Marcel Dekker. USA.

Yalkowsky, S. H. 1999. "Solubility and Solubilization in Aqueous Media". An American Chemical Society Publication. CRC. USA.

Artículos científicos o tecnológicos relacionados con los proyectos de estudio.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO:** Licenciatura o posgrado en ciencias químicas, área alimentos, con formación docente en la enseñanza de las ciencias experimentales además de tener habilidades para integrar los conocimientos de análisis y fisicoquímica, en el campo de los alimentos.