

Datos generales de la unidad de aprendizaje

1. Nombre de la Unidad de Aprendizaje	2. Clave
BROMATOLOGIA Y ANALISIS QUIMICO DE LOS ALIMENTOS	6945

3. Unidad Académica
FACULTAD DE MEDICINA Y NUTRICION

4. Programa Académico	5. Nivel
LICENCIATURA EN NUTRICION	SUPERIOR

6. Área de formación
DISCIPLINAR

7. Academia
ACADEMIA DE CIENCIAS BASICAS DE LA LICENCIATURA EN NUTRICION

8. Modalidad					
Obligatorias	X	Curso	X	Presencial	X
Optativas		Curso-Taller		No presencial	
		Taller		Mixta	
		Seminario	X		
		Laboratorio	X		
		Práctica de campo			
		Práctica profesional			
		Estancia académica			

<b>9. Pre-requisitos</b>
Ser alumno inscrito en la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Medicina y Nutrición Haber cursado y acreditado: Bioquímica I, Introducción a la Nutrición y Bioquímica II, así como las materias básicas del modelo educativo de la UJED, Computación, Educación Ambiental, Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo y Lectura y Redacción. Estar inscrito en la unidad de aprendizaje: Control sanitario de los Alimentos

10. Horas teóricas	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Total de horas	Valor en créditos
6	4	10	10	10

<b>11. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación</b>
D.C. ELVIA GUADALUPE MUÑOZ REYES M.C. VERONICA JANIC PULIDO NUÑEZ

12. Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Fecha de aprobación
19 de julio de 2013	6 de julio de 2018	

**DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<b>13. Presentación</b>
<p>La bromatología es etimológicamente la ciencia que estudia los alimentos en forma integral, el estudio de cada uno de los nutrimentos presentes en ellos ha dado lugar a la Química de los Alimentos, áreas básicas para el licenciado en Nutrición y en ese conocimiento se apoyan muchos conceptos de alimentación y nutrición.</p> <p>El análisis de los alimentos juega un papel muy importante en evaluación de la calidad de los mismos, tanto en la industria alimentaria como en los diferentes tipos de servicios de alimentación, y está ligada a la legislación vigente en materia de alimentos.</p> <p>La materia de Bromatología y Análisis Químico de Alimentos permite al estudiante de nutrición, aplicar los fundamentos bioquímicos que adquirió en las materias de bioquímica I y II para tener una óptima comprensión de la materia y realizar la evaluación química de los alimentos, necesaria en la implementación de menús, así como su colaboración en establecimiento de estándares y normas de calidad en un servicio de alimentación.</p>

**14. Competencias profesionales**

**Generales**

Analiza de manera fisicoquímica los alimentos como parte de su objeto de estudio, ejecutando las diferentes técnicas, de acuerdo a las normas oficiales mexicanas (NOM'S), las normas mexicanas (NORMEX) y a las contenidas AOAC, CODEX Alimentarius (FAO), en el ámbito de su práctica profesional para evaluar la calidad nutrimental de los alimentos naturales y/o procesados.

**Específicas**

- ✓ Las características bromatológicas de los alimentos, desde su producción hasta el consumo pasando por los procesos de conservación y preparación.
- ✓ Normas y legislación alimentaria
- ✓ Verificar la aplicación de normas para el control sanitario de los alimentos, participando en equipos inter, multi y transdisciplinarios.
- ✓ Mostrar disposición para trabajar en equipo

**15. Articulación de los ejes**

La unidad de aprendizaje de Bromatología y Análisis Químico de los Alimentos se ubica en el área de formación disciplinar de acuerdo al Modelo Educativo de la UJED y en el mapa curricular de la carrera de Licenciado en Nutrición está ubicada en el tercer semestre, se relaciona en el eje vertical con: Nutriología (Procesos Alimentarios), Control Sanitario de los Alimentos, Psicología y Sociología y Profesión y en el eje horizontal con Dietología I, Alimentación Institucional, Dietología II, Administración de los Servicios de Alimentación, Investigación en Servicios de Alimentación, Práctica en Administración de Servicios de Alimentación, Práctica en Nutrición clínica y Práctica en Nutrición Comunitaria.

**16. Contenido**

**Nombre de la unidad I. INTRODUCCION A BROMATOLOGIA (5 HORAS)**

Tema	Actividades y Sesiones Prácticas
1. Encuadre de la unidad de aprendizaje	
2. Concepto de Bromatología	Conocimiento del
3. Desarrollo histórico de la ciencia Bromatológica	Laboratorio de
4. Importancia de la bromatología en el estudio de la nutrición	Análisis Químico de
5. Objetivos de la ciencia de los alimentos	Alimentos

- |  |                |
|--|----------------|
| <p>1. Desarrollo conceptual de los términos: alimento, nutrimento, condimento, complemento, suplemento.<br/> a. Alimento sano, saludable y para la salud.</p> <p>2. Legislación alimentaria en México.</p> | Sustancia GRAS |
|--|----------------|

**Nombre de la unidad II. AGUA (6 HORAS)**

<b>Tema</b>	<b>Actividades y Sesiones Prácticas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Fuentes de agua para el ser humano</li> <li>3. Efecto de los solutos en el agua.</li> <li>4. Distribución de agua en alimentos</li> <li>5. Actividad de agua. Influencia del agua en la estabilidad de los alimentos.</li> <li>6. Determinación de curvas adsorción y de desorción</li> <li>7. Alimentos de humedad intermedia</li> <li>8. Congelamiento de los alimentos</li> <li>9. El agua en la industria alimentaria.</li> </ol>	<p>Investigar las propiedades fisicoquímicas del agua y determinar a que se deben, desde el punto de vista químico, los tres estados físicos del agua.</p> <p>Mapa conceptual de Estados de Dispersión</p> <p>Muestreo por cuarteo de alimentos</p> <p>Determinación de materia seca y/o humedad.</p> <p>Determinación de ceniza</p>

**Nombre de la unidad III. CARBOHIDRATOS (PRIMERA PARTE 8 HORAS)**

<b>Tema</b>	<b>Actividades y Sesiones Prácticas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reacciones químicas de los monosacáridos</li> </ol>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por álcalis, por ácidos, por altas temperaturas.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Otras reacciones</li> </ol> </li> <li>2. Reacciones de oscurecimiento             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caramelización</li> <li>2. Reacción de Maillard</li> <li>3. Control de la reacción de oscurecimiento</li> <li>4. Efectos dañinos del oscurecimiento</li> </ol> </li> <li>2. Tecnología de los azúcares             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación</li> <li>2. Cristalización</li> <li>3. Hidratación</li> <li>4. Poder edulcorante</li> </ol> </li> </ol>	<p>Realizar un resumen de la parte introductoria y química de los carbohidratos del libro de Química de los Alimentos, (Badui,2006) y subir al aula virtual en la fecha indicada</p> <p>Indicar en una tabla el contenido de monosacáridos de algunas frutas.</p> <p>Realizar un resumen de la maduración en frutas de tipo climatérico y no climatérico, incluir la definición de estos conceptos.</p> <p>Determinación de azúcares totales en alimentos.</p>
<p><b>PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL DEL 13- 20 DE MARZO DE 2020</b></p>	

**Nombre de la unidad III. CARBOHIDRATOS (SEGUNDA PARTE 8 HORAS)**

Tema	Actividades y Sesiones Prácticas
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Polisacáridos             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Celulosa</li> <li>2. Hemicelulosa</li> <li>3. Almidón                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtención</li> <li>2. Gelatinización</li> <li>3. Retrogradación</li> <li>4. Productos derivados del almidón</li> <li>6.3.3.5. Interacción del almidón con otros</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	<p>Análisis de un artículo de investigación acerca del uso de fibras, pectinas, gomas y fructosanas</p>

	constituyentes	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pectinas</li> <li>5. Glucógeno</li> <li>6. Gomas             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación, función y aplicaciones</li> <li>2. Goma arábica</li> <li>3. Goma guar</li> <li>4. Goma tragacanto</li> <li>5. Goma de alerce</li> <li>6. Goma de algarrobo</li> <li>7. Goma Gatti</li> <li>8. Goma karaya</li> <li>9. Goma xantano</li> <li>10. Agar</li> <li>11. Alginato</li> <li>12. Carrageninas</li> </ol> </li> <li>7. Fructosanas</li> <li>8. Otros polisacáridos</li> <li>4. Fibra             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición</li> <li>2. Clasificación                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fibra cruda</li> <li>2. Fibra dietética</li> <li>3. Fibra Soluble e insoluble</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	

**Nombre de la unidad IV. LIPIDOS (8 HORAS)**

Tema	Actividades y Sesiones Prácticas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Clasificación</li> <li>3. Análisis físicos y químicos</li> <li>4. Función en los alimentos</li> <li>5. Manufactura de grasas y aceites</li> <li>6. Procesos de modificación de grasas y aceites</li> <li>7. Deterioro de los lípidos             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lipólisis</li> <li>2. Auto oxidación</li> <li>3. Antioxidantes</li> </ol> </li> <li>8. Determinación de la estabilidad de las grasas</li> <li>9. Determinación de la intensidad de oxidación</li> <li>10. Reversión</li> <li>11. Aspectos nutricionales</li> </ol>	<p>Explicar el mecanismo de oxidación de lípidos</p> <p>Interpretar el esquema del desarrollo de oxidación de los aceites</p> <p>Extracción de grasa</p> <p>Índice de acidez en grasas y aceites</p> <p>Determinación de fibra cruda</p>

**Nombre de la unidad V. PROTEINAS (10 HORAS)**

Tema	Actividades y Sesiones Prácticas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detección y cuantificación de aminoácidos, péptidos y proteínas               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reacción con Ninhidrina</li> <li>2. Reacción con Fluorescamina</li> <li>3. Análisis de los aminoácidos de las proteínas</li> <li>4. Cuantificación de proteínas</li> <li>5. Método Kjeldahl para la determinación de N total</li> <li>6. Métodos de tinción de proteínas                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con Azul de Coomassie</li> <li>2. Con nitrato de plata</li> </ol> </li> <li>7. Determinación de amino y carboxilo terminales                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reactivo de Sanger</li> <li>2. Cloruro de dansilo</li> <li>3. Reacción de Edman</li> </ol> </li> <li>8. Electroforésis</li> </ol> </li> <li>2. Propiedades funcionales de interés bromatológico               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vinculadas con los aminoácidos</li> <li>2. Vinculadas con los péptidos</li> <li>3. Vinculadas con las proteínas</li> </ol> </li> <li>3. Propiedades nutricionales               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de la calidad proteínica</li> </ol> </li> <li>4. Proteínas de algunos alimentos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Del huevo</li> <li>2. De la carne</li> <li>3. Gelatina</li> <li>4. Proteínas de pescado                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Surimi</li> <li>2. Hidrolizados de pescado</li> </ol> </li> <li>5. Proteínas lácteas</li> <li>6. Proteínas vegetales</li> <li>7. Proteínas de cereales                   <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proteínas de trigo</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	<p>Elaborar un resumen de la química de las proteínas. Definición y clasificación de aminoácidos, punto isoeléctrico, enlace peptídico, etc.</p> <p>Revisar las reacciones químicas de los grupos funcionales de las proteínas.</p> <p>Evaluar las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos de detección y cuantificación de proteínas.</p> <p>Determinación de proteínas por Método Kjeldahl</p> <p>Elaborar un mapa conceptual de la organización estructural de las proteínas, incluir la estabilidad de su estructura, tipos de</p>

2. Proteínas de maíz
3. Proteínas de arroz
4. Proteínas de otros cereales
8. Proteínas de leguminosas
9. Proteínas de soya

enlaces de acuerdo al nivel estructural.

**SEGUNDA EVALUACIÓN PARCIAL 8 DE MAYO DE 2020**

**Nombre de la unidad: VI. ENZIMAS (5 HORAS)**

<b>Tema</b>	<b>Actividades y Sesiones Prácticas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estructura y función en los alimentos</li> <li>2. Especificidad</li> <li>3. Sitio Activo, inhibición enzimática.</li> <li>4. Cinética de las reacciones enzimáticas</li> </ol> </li> <li>2. Uso de las enzimas como índice de calidad</li> <li>3. Reactivación de enzimas</li> <li>4. Análisis químico con el uso de las enzimas</li> <li>5. Enzimas endógenas de los alimentos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Amilasas</li> <li>2. Pectinasas</li> <li>3. Lipasas</li> <li>4. Catepsinas</li> <li>5. Lipoxigenasa</li> <li>6. Fenolasas</li> </ol> </li> <li>6. Uso industrial de enzimas               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enzimas inmovilizadas</li> </ol> </li> </ol>	<p>Elaborar un ensayo del capítulo Enzimas del Libro de Baudi, revisando todas las bases químicas de la enzimas que se revisaron en Bioquímica I.</p> <p>Investigar la importancia de las fenolasas en el procesamiento de alimentos. Sus propiedades características y su inhibición.</p> <p>Investigar la importancia en la industria de la polifenoloxidasas</p>

**Nombre de la unidad VII. EVALUACIÓN SENSORIAL (4 HORAS)**

<b>Tema</b>	<b>Actividades y Sesiones Prácticas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción y Conceptos Generales</li> <li>2. Logística para el desarrollo de una Evaluación Sensorial</li> <li>3. Métodos de evaluación</li> <li>4. Selección e Integración del Panel</li> </ol>	<p>Análisis de leche y derivados lácteos</p> <p>Control de calidad del huevo</p>

	<p>5 Area de evaluación</p>	<p>Visita a un laboratorio de Evaluación Sensorial</p> <p>Determinación bromatológica de carbohidratos.</p> <p>Diseño y elaboración de una tabla nutrimental con los resultados obtenidos del análisis bromatológico del alimento asignado al inicio del semestre.</p>
--	-----------------------------	--

**Nombre de la unidad VIII. SEMINARIO DE INVESTIGACION (6 HORAS)**

Tema	Actividades y Sesiones Prácticas
<p>1 Investigación y exposición de los diferentes grupos de alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>** Alimentos de Origen Animal</li> <li>** Alimentos de Origen Vegetal</li> <li>** Bebidas alcoholicas y no alcoholicas</li> <li>** Otros productos</li> </ul>	<p>Revisión de un documento de investigación</p> <p>Presentación de seminario por equipo del tema asignado por el catedrático.</p>
<p><b>TERCERA EVALUACIÓN PARCIAL 5 DE JUNIO DE 2020</b></p>	
<p><b>EXAMEN FINAL ORDINARIO 12 DE JUNIO DE 2020</b></p>	
<p><b>EXAMEN FINAL EXTRAORDINARIO 19 DE JUNIO DE 2020</b></p>	

**17. Estrategias educativas**

Se establecerán estrategias educativas la participación activa de los alumnos; harán presentaciones de los temas, realizaran investigaciones acerca de la composición, clasificación

y estructura química de las principales biomoléculas, durante el semestre, realizarán de manera práctica y trabajando en equipo análisis bromatológico de un alimento, determinando para ello el contenido de agua presente, la concentración de grasas y proteínas, determinaran también de manera general la cantidad de minerales presentes en dicho alimento, así como la concentración de carbohidratos y fibra cruda, con dicha determinación podrán elaborar una tabla nutrimental de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana vigente, también de manera cuantitativa evaluaran el índice de acidez que tiene un aceite comestible y determinaran de manera sencilla la calidad de la leche y de huevo; haciendo reportes en su respectivo manual de prácticas, de tal manera que los alumnos aprenderán haciendo. Realizaran un análisis de dos artículos de revistas indexadas acerca de cualquiera de los temas de la unidad de aprendizaje. Se les solicitará la investigación y desarrollo de temas acordes a la unidad de aprendizaje donde conocerán y aplicaran lo revisado durante el desarrollo de los temas.

**18. Materiales y recursos didácticos**

Pizarrón, marcadores, borrador, cañón, equipo de cómputo, CDs, memoria USB, elaboración de modelos tridimensionales.

**19. Evaluación del desempeño**

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Reporte de las investigaciones solicitadas.  Reporte de prácticas realizadas.  Mapas conceptuales de cada unidad. Desarrollo de temas y elaboración ensayo en función de los temas a desarrollar.	El catedrático estimará la capacidad del alumno para integrar conocimientos y aptitudes adquiridos durante el curso, mediante su asistencia, desempeño y participación en clase y laboratorio, así como en la realización de trabajos extraclase. La evaluación sobre habilidades y destrezas adquiridas por el estudiante en	Para lograr desarrollar la competencia de la unidad de aprendizaje, esto puede ser en aulas, laboratorios de la FAMEN, Aula de computo, biblioteca u otros lugares en que los alumnos puedan acceder a internet para trabajar en la plataforma virtual de la UJED.	10%

	<p>cada una de las sesiones prácticas.</p> <p>Presentar las evidencias de aprendizaje en tiempo y forma, asistir puntualmente a las sesiones teóricas y prácticas. Cubrir mínimo el 80% de asistencia. Hojas de cotejo, desarrollo en clase y rúbricas.</p>		
3 Exámenes escritos	<p>Cada examen tendrá 35 Reactivos del contenido temático de las unidades correspondientes y 15 Reactivos de prácticas de laboratorio correspondientes</p>	<p>Sala de computo de la biblioteca de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED para acceder a internet y resolverlo en la plataforma virtual de la UJED. Aulas de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED.</p>	75%
1 Examen ordinario oral y/o escrito	<p>Todo el contenido del programa de teoría y manual de prácticas de laboratorio. 60 Reactivos del contenido temático 20 Reactivos de prácticas del laboratorio.</p>	<p>Sala de computo de la biblioteca de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED para acceder a internet y resolverlo en la plataforma virtual de la UJED. Aulas de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED.</p>	15%
1 Examen extraordinario	<p>Presentado por el estudiante en caso de no alcanzar la calificación mínima</p>	<p>Sala de computo de la biblioteca de la Facultad de Medicina</p>	100%

	<p>aprobatoria siempre y cuando el resultado de su evaluación final sea igual o mayor de 5.0, <b>en caso de una calificación menor a 5.0 (cinco punto cero), el alumno deberá cursar de nuevo la materia.</b> Contendrá 60 reactivos de opción múltiple, 60 reactivos del contenido temático del programa y 20 reactivos de las prácticas de laboratorio.</p>	<p>y Nutrición de la UJED para acceder a internet y resolverlo en la plataforma virtual de la UJED. Aulas de la Facultad de Medicina y Nutrición de la UJED.</p>	
--	---	--	--

20. Criterios de evaluación:	
Criterio	Valor
<p>Evaluación formativa: 3 Evaluaciones parciales departamentales</p>	75%
<p>Evaluación sumativa: Investigaciones y participaciones en clase Productos del aprendizaje Examen final ordinario</p>	<p>5% 5% 15%</p>
<p>Evaluación extraordinaria: Examen extraordinario</p>	100%

21. Acreditación
<p>La asistencia obligatoria debe ser al 100%, el 80 por ciento mínimo para acreditar. Entregar reportes de prácticas de laboratorio en tiempo y forma. Entrega de las evidencias de aprendizaje citadas previamente. <b>Calificación mínima aprobatoria: 6.0</b></p>

22. Fuentes de información
Básicas:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badui Dergal, Salvador. “Química de los Alimentos”. 5ª. Edición, Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2012</li> <li>• Bello Gutiérrez, José. “Ciencia Bromatológica, Principios generales de los Alimentos”, Editorial Díaz de Santos, S.A. Barcelona, España. 2000.</li> <li>• Potter, Norman N. y Hotchkiss, Joseph H. “Ciencia de los Alimentos”. 5a. edición, Editorial ACRIBIA, S.A., Zaragoza, Esp. 2007.</li> </ul>
Complementarias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cheftel Jean-Claude y Cheftel Henri. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de Alimentos. Volumen I y II. Ed. Acribia</li> <li>• Desrosier Norman, W. Conservación de Alimentos. Ed. CECSA, México, D.F.</li> <li>• Desrosier Norman, W. Elementos de Tecnología de Alimentos. Ed. CECSA, México, D.F.</li> <li>• Fennema, Owen, R. Food Chemistry. 2<sup>nd</sup>. Edition. Marcel Dekker, Inc. New York, New York, USA.</li> <li>• Jellinek, k.g. Sensory Evaluation of Food. 1985. VCH Ellis Horwood.</li> <li>• Luck Erich. Conservación Química de los Alimentos, Ed. Acribia. Zaragoza, Esp. 2000.</li> <li>• Muñoz, M.A., Vance, C.G. and Carr, B.T. 1992. Sensory Evaluation in Quality Control. Van Nostrand Reinhold</li> <li>• O’ Mahony, M. Sensory Evaluation of Food: Statistical Methods and Procedures. 2000. University of California.</li> <li>• O’ Mahony, M. Food Sensory Science. 2000. University of California.</li> <li>• Resurreccion, A.V.A. Consumer Sensory Testing For Product Development. 1998. Aspen publishers, inc.</li> </ul>
Revistas:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Journal of Food Science</li> <li>• Food Technology</li> <li>• Food Quality</li> <li>• Food Processing</li> <li>• Journal of Sensory Studies</li> </ul>

23. Perfil del docente que imparte esta unidad de aprendizaje

Mínimo grado de estudios de Maestría en Ciencias con licenciatura en: Ingeniería Bioquímica en Alimentos, Química en Alimentos, Ingeniería en Alimentos, Licenciado en Nutrición con experiencia en manejo de alimentos o Servicios de Alimentación. Con especialidad o bien diplomado en el área de las Ciencias de los Alimentos. Experiencia profesional y DOCENTE comprobable. Título y cédula profesional INDISPENSABLE del último grado de estudios.