



POSADAS, 08 FEB 2008

**VISTO:** El Expte. N° 2.088-"Q"/07 cuya carátula dice "Dir. De la Coordinación Carrera Ingeniería en Alimentos: e/**Programas de asignaturas del Departamento Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Afectaciones y docentes responsables y docentes**"; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE** el Director de la Coordinación de la Carrera Ingeniería en Alimentos eleva lo resuelto en la Asamblea del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos referente a la aprobación de programas, afectaciones y docentes responsables de las distintas asignaturas, a saber: Introducción a la Ingeniería de los Alimentos, Biología, Química y Bioquímica de los Alimentos, Microbiología General y de los Alimentos, Materiales y Envases en la Industria de los Alimentos, Análisis de Alimentos, Nutrición Básica, Biotecnología de los Alimentos, Procesos de Conservación de los Alimentos, Evaluación de las Propiedades de los Alimentos, Gestión y Aseguramiento de la Calidad de los Alimentos, Tecnologías Específicas de la Producción de Alimentos, Tecnología de los Materiales Avanzados para la Ingeniería de los Alimentos y Metodología de la Investigación Científica (Fojas 1/2);

**QUE** la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 114/07 sugiere aprobar los programas y reglamentos y las afectaciones a cada una de ellas;

**QUE** en la VII Sesión Ordinaria del año 2007 del Honorable Consejo Directivo realizada el 20 de diciembre del cte. año, se aprueba el despacho de la Comisión;

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º: APROBAR** para los años 2007/2008 los **PROGRAMAS y REGLAMENTOS** de las asignaturas de la **CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS**, pertenecientes al Departamento Ciencia y Tecnología de los Alimentos, a saber:

- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS
- BIOLOGÍA
- QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS
- MICROBIOLOGÍA GENERAL Y DE LOS ALIMENTOS
- MATERIALES Y ENVASES EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS
- ANÁLISIS DE ALIMENTOS
- NUTRICIÓN BÁSICA
- BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
- PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS
- EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS ALIMENTOS
- GESTIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS
- TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS
- TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES AVANZADOS PARA LA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS
- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

los que se incorporan como Anexo I de la presente resolución.

**ARTÍCULO 2º: APROBAR** la nómina de los Profesores responsables y Docentes afectados a las asignaturas mencionadas más arriba, la que se incorpora como Anexo II de la presente resolución.

**ARTÍCULO 3º: REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

**RESOLUCIÓN CD N°**

003-08

evp

  
Prof. Graciela E. SKLEPEK  
Secretaria Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
Dra. Marta E. YAJIA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

PROGRAMA DE: QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS AÑO 2007  
 CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
 DEPARTAMENTO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS  
 PROFESOR TITULAR / Responsable de la Asignatura: Luis Alberto Brumovsky  
 CARGO Y DEDICACIÓN: Profesor Adjunto Exclusiva

EQUIPO DE CATEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN	HORAS AFECTADAS
1) Luis Alberto Brumovsky	Profesor Adjunto exclusiva	10
2) Andrés Ramón Linares	Profesor Titular exclusiva	10
3) Marta Aurelia Horianski	Ayte de primera semi-exclusiva	10
4) A incorporar	JTP semi-exclusiva	20

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimstre 1°		Promocional
Cuatrimstral <input checked="" type="checkbox"/>	Cuatrimstre 2° <input checked="" type="checkbox"/>	Carga horaria: 90 horas	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

**OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA**

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1°		
2°		
3°		
4°		
5°		
6°		

*[Signature]*  
 Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales  
 U. Na. M.

*[Signature]*  
 Lic. MARTA E. YAJIA  
 Presidente Consejo Directivo  
 Facultad de Ciencias Exactas,  
 Químicas y Naturales

003-08



<b>PROGRAMA 2007</b>			
<b>Asignatura</b>	QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS		
<b>CARRERA</b>	INGENIERÍA EN ALIMENTOS		
<b>AÑO del Plan</b>	2007		
<b>Departamento</b>	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
<b>REGIMEN DE DICTADO</b>	Cuatrimestral – Dictado presencial		
<b>DOCENTES</b>	<b>Apellido y Nombres</b>	<b>Cargo y Dedicación</b>	<b>Función en la Cátedra</b>
	1) Luis A. Brumovsky	Prof. Adjunto exclusiva	Responsable
	2) Andrés R. Linares	Prof. Titular exclusiva	Integrante
	3) Marta A. Horianski	Ayudante de 1ra semi-exclusiva	Auxiliar
	4) A incorporar	JTP semi-exclusiva	JTP
<b>CRONOGRAMA: Distribución de modalidad de Dictado</b>	Semana 1 y 2: Tema I y II Semana 3: Tema III Semana 4 y 5: Tema IV Semana 6 y 7: Tema V Semana 8: Tema VI Semana 9 y 10: Tema VII Semana 11: Tema VIII Semana 12: Tema IX Semana 13: Tema X Semana 14: Tema XI Semana 15: Evaluaciones		

003-08

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
 SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales  
 U. Na. M.

003-08

Lic. MARTA E. YAJIA  
 Presidente Consejo Directivo  
 Facultad de Ciencias Exactas,  
 Químicas y Naturales



<p><b>FUNDAMENTACIÓN</b></p>	<p>El presente programa de la asignatura "Química y Bioquímica de los Alimentos" pretende compatibilizar los requerimientos de la formación en el área de la carrera de Ingeniería en Alimentos, intentando optimizar el aprovechamiento de los recursos de la Cátedra.</p> <p>Debemos recalcar que el análisis de su contenido se realizó basándose en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El perfil del título profesional de la carrera de Ingeniería en Alimentos cuya solicitud de acreditación fue presentada a la CONEAU y fuera oportunamente acreditada provisoriamente por la Resolución Nro. 393/06</li> <li>2) Los contenidos mínimo requeridos para la asignatura Química y Bioquímica de los Alimentos</li> <li>3) La experiencia de los integrantes de la Cátedra en la enseñanza de la Bromatología, Bromatología y Nutrición y Química de los alimentos en las carreras de Bioquímica, Farmacia e Ingeniería Química.</li> </ol> <p>Queremos destacar que según el perfil de la carrera Ingeniería en Alimentos, el profesional resultante, aplica las Ciencias de la Ingeniería de los procesos (físicos, químicos, enzimáticos y microbiológicos) a la producción de alimentos, desde la obtención de materias primas, su transformación física, química o biológica mediante procesos industriales, hasta su envasado y distribución.</p> <p>Para la realización de su tarea el Ingeniero en Alimentos debe poseer un sólido conocimiento de los principales aspectos de la Ciencia de los Alimentos que tratan de la composición y propiedades de los alimentos y los cambios químicos y bioquímicos que ocurren durante su procesamiento, conservación y almacenamiento.</p> <p>La Ingeniería en Alimentos está relacionada con otras muchas disciplinas. Por ejemplo, el correcto procesado de los alimentos requiere un conocimiento profundo de las propiedades físicas, químicas y funcionales de las sustancias que los componen. De ahí su directa relación con la Química y la Bioquímica.</p> <p>Evidentemente que para poder alcanzar los requerimientos del título es necesario conocer:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Los principales componentes químicos de los alimentos.</li> <li>2) La influencia de los principales componentes y sus reacciones en la calidad de los alimentos.</li> <li>3) Los principales aditivos alimentarios sus usos, aplicaciones y bases legales.</li> <li>4) Los principios básicos de la toxicidad de compuestos potencialmente perjudiciales presentes en los alimentos</li> <li>5) Las propiedades funcionalidad de los principales componentes químicos presentes en los alimentos.</li> <li>6) Los principios y principales reacciones de deterioro químico y bioquímico de los alimentos.</li> </ol>
------------------------------	--

<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p>	<p>Introducir al alumno a la composición química y bioquímica de los principales sistemas alimentarios y su influencia en la textura, sabor, color, valor nutritivo y en la seguridad de los alimentos.</p>
<p><b>OBJETIVOS PARTICULARES</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Hacer conocer al alumno la influencia de los principales componentes y sus reacciones en la calidad de los alimentos.</li> <li>2) Suministrar al alumno los principios de deterioro químico y bioquímico de los alimentos.</li> <li>3) Hacer conocer al alumno los principales aditivos alimentarios sus usos, aplicaciones y bases legales.</li> <li>4) Proporcionar al alumno los conocimientos básicos de la toxicidad de compuestos potencialmente perjudiciales presentes en los alimentos.</li> <li>5) Estudiar las propiedades funcionalidad de los principales componentes químicos presentes en los alimentos.</li> </ol>

*[Signature]*  
**Prof. GRACIELA E. SKLEPEK**  
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales  
 U. Na. M.

003-08

*[Signature]*  
**Lic. MARTA E. YAJIA**  
 Presidenta Consejo Directivo  
 Facultad de Ciencias Exactas,  
 Químicas y Naturales



<b>CONTENIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El agua de los alimentos. Estructura molecular del agua. Agua y hielo. Propiedades físico-químicas del agua. Interacciones del agua con los distintos componentes de los alimentos. Isothermas de adsorción. Actividad del agua y su relación con la estabilidad de los alimentos.</li><li>• Propiedades físicas, químicas y funcionales, reactividad y distribución en los alimentos de los hidratos de carbono, proteínas, sustancias colorantes y componentes del aroma y sabor de los alimentos.</li><li>• Enzimas. Modificación de los alimentos por enzimas. Principales reacciones de alteración de los alimentos: pardeamiento no enzimático, la reacción de Maillard. Pardeamiento enzimático. Auto-oxidación lipídica.</li><li>• Introducción a los aditivos alimentarios. Descripción y usos. Aspectos legales Sustancias tóxicas presentes en los alimentos. Salubridad y toxicidad. Componentes tóxicos naturales de los alimentos vegetales y animales. Aditivos alimentarios intencionales o no intencionales. Productos del crecimiento microbiano. Contaminantes Ambientales.</li></ul>
<b>MÓDULOS</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1 - INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS</li><li>2- AGUA Y HIELO</li><li>3- SISTEMAS DISPERSOS</li><li>4 - LÍPIDOS</li><li>5 - PROTEÍNAS</li><li>6.- ENZIMAS</li><li>7 - HIDRATOS DE CARBONO</li><li>8 - SUSTANCIAS COLORANTES PRESENTES NATURALMENTE EN LOS ALIMENTOS</li><li>9- COMPONENTES DEL SABOR Y DEL AROMA</li><li>10 - ADITIVOS ALIMENTARIOS</li><li>11- COMPONENTES PERJUDICIALES O POTENCIALMENTE PERJUDICIALES PRESENTES EN LOS ALIMENTOS:</li></ol>

  
Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
U. Na. M.

  
Lic. MARÍA E. YAJIA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



**CONTENIDOS  
POR UNIDAD**

**TEMA 1 - INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS**

Método de estudio de la Química de Alimentos.

**TEMA 2 - AGUA Y HIELO**

El agua y el hielo: Propiedades físicas. Estructura del hielo. La estructura molecular del agua y sus asociaciones - Interacciones agua-soluto: agua-grupos iónicos, agua-sustancias apolares, agua-solutos hidrofílicos. - Actividad del agua - Isotermas de sorción acuosa. Histéresis. - Actividad del agua y estabilidad de los alimentos - Medida y predicción de la actividad acuosa. Rol del hielo en la estabilidad de los alimentos a temperatura de subcongelación.

**TEMA 3 - SISTEMAS DISPERSOS**

Sistemas dispersos en alimentos. Fenómenos superficiales: Tensión interfacial y adsorción. Reología interfacial. Surfactantes. Interacciones coloidales: Atracción de Van der Waals. Teoría de la doble capa eléctrica. Teoría DLVO. Repulsión estérica. Otros aspectos. Dispersiones Líquidas: sedimentación, cinética de agregación. Reversibilidad de agregación. Geles: propiedades funcionales de los geles. Geles alimenticios. Emulsiones: formación. Tipos de estabilidad. Coalescencia. Espumas: formación de las espumas. Estabilidad.

**TEMA 4 - LÍPIDOS**

Propiedades químicas: Hidrólisis, Interesterificación. Hidrogenación. Propiedades físicas. Propiedades funcionales: plasticidad, cobertura, emulsificación: tensión superficial, estabilidad, balance hidrofílico-lipofílico, emulsionantes naturales y sintéticos. Ácidos grasos esenciales. Riqueza de grasa en la dieta. Reacciones de deterioro: lipólisis, rancidez oxidativa, oxidación enzimática, auto-oxidación: factores que influyen, inhibición. Antioxidantes naturales y sintéticos.

**TEMA 5 - PROTEÍNAS**

Desnaturalización de las proteínas: termodinámica y cinética de la desnaturalización. Agentes desnaturalizantes. Propiedades de hidratación: adsorción de agua. Absorción de agua. Retención de agua. Solubilidad: determinación de solubilidad. Propiedades superficiales: propiedades emulsionantes de las proteínas. Propiedades de espumado de las proteínas. Gelificación: gelificación por calor, técnicas de gelificación: seguimiento. Caracterización de la transición sol gel: punto gel. Métodos de caracterización de geles: viscoelasticidad, perfil de textura, viscosidad, capacidad de retención de agua, microscopía electrónica y calorimetría diferencial de barrido.

**TEMA 6 - ENZIMAS**

Reacciones enzimáticas de deterioro: efectos en el color, sabor aroma y textura. Inactivación y control de enzimas: inactivación térmica, cinética de la inactivación térmica, inactivación por: presión, esfuerzo de corte, radiaciones ionizantes y solventes. Modificación de alimentos por enzimas adicionados. Enzimas inmovilizados.

**TEMA 7 - HIDRATOS DE CARBONO**

Reacciones de los azúcares en los alimentos: pardeamiento no enzimático. Caramelización. Polisacáridos: solubilidad, viscosidad y estabilidad. Geles de carbohidratos. Principales polisacáridos en alimentos: Almidón: estructura. Gelatinización, Retrogradación. Viscosidad de las Pastas. Aplicaciones. Celulosa y derivados. Propiedades. Pectinas: clasificación. Aplicaciones a los alimentos. Principales gomas utilizadas en los alimentos: Guar, Arábica, Xánticas. Alginatos, Carragenatos, etc. Fibra dietaria. Propiedades. Digestibilidad de los carbohidratos.

**TEMA 8 - SUSTANCIAS COLORANTES PRESENTES NATURALMENTE EN LOS ALIMENTOS**

Compuestos hemo, clorofilas, carotenoides, flavonoides y otros fenoles, betalaina, etc. Principales estructuras, reacciones, estabilidad.

**TEMA 9 - COMPONENTES DEL SABOR Y DEL AROMA**

Propiedades. Flavores de frutas, hortalizas y especias. Flavores de fermentaciones. Flavores de grasas y aceites. Flavores de carnes, leches y sus derivados. Flavores inducidos por el calor.

**TEMA 10 - ADITIVOS ALIMENTARIOS**

Descripción y usos de los aditivos alimentarios: Especificaciones de los aditivos. Uso legal y técnico del término. Ácidos y Bases: Generalidades. Leudantes químicos. Tampones y sales. Agentes quelantes o secuestrantes. Agentes antimicrobianos. Edulcorantes no nutritivos y pobres en calorías. Estabilizantes y espesantes. Polialcoholes como texturizantes. Endurecedores. Clarificantes. Blanqueadores. Antiaglomerantes. Antioxidantes. Colorantes Emulsionantes.

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
U. Na. M.

003-08

Lic. MARTA E. YAJIA  
Presidenta Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



	<p><b>TEMA 11 - COMPONENTES PERJUDICIALES O POTENCIALMENTE PERJUDICIALES PRESENTES EN LOS ALIMENTOS</b></p> <p>Introducción: salubridad y toxicidad. Criterio de evaluación sanitaria de los riesgos asociados a los alimentos. Base legal como mecanismo regulatorio para la protección de los alimentos. Componentes tóxicos naturales de los alimentos vegetales y animales. Aditivos alimentarios intencionales o voluntarios: conservantes, antioxidantes, edulcorantes, colorantes, otros. Productos del crecimiento microbiano. Aditivos no intencionales o involuntarios: residuos contaminantes. Productos químicos del proceso. Coadyuvantes tecnológicos. Contaminantes Ambientales. Sustancias fitosanitarias o sus metabolitos.</p> <p><b>Trabajos prácticos propuestos:</b> durante el curso se dictarán un número de trabajos prácticos entre los que se enuncian más abajo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Medición experimental y predicción de la Aw en Alimentos.</li> <li>2) Determinación de la estabilidad de una espumas y emulsiones.</li> <li>3) Coloquio de Lípidos.</li> <li>4) Viscoamilograma y punto de gelatinización de almidones.</li> <li>5) Efecto del pH sobre las Antocianinas.</li> <li>7) Sabores primarios y Umbral de detección.</li> <li>8) Inactivación de enzimas durante el escaldado.</li> <li>9) Propiedades funcionales de Proteínas: Cinética de absorción de agua de una proteína, Cinética de coagulación por temperatura de una proteína.</li> </ol>
--	---

<p><b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b></p>	<p>En las Clases teóricas de la asignatura el alumno adquiere los conocimientos fundamentales de los principales componentes químicos de los alimentos y las propiedades que estos le imparten. Además se estudia los mecanismos de deterioro de los alimentos y su influencia sobre los atributos de calidad de los mismos.</p> <p>El alumno debe aprender los usos de los distintos aditivos químicos y sus aspectos legales. Por último, el alumno debe conocer las distintas sustancias tóxicas que pudieran estar presentes en los mismos y su forma de inactivarlos o evitarlos.</p> <p>En la parte práctica el alumno debe aplicar los conocimientos teóricos para la realización de distintas experiencias que ejemplifica las propiedades de los principales componentes alimentarios. También los prácticos se complementan con resoluciones de problemas que normalmente se presentan en la industria alimenticia.</p> <p>Por otra parte, en los trabajos prácticos, el alumno desarrolla las habilidades necesarias para el trabajo profesional industrial y de laboratorio.</p> <p>Con la elaboración de los informes de prácticos el alumno debe aprender a presentar correctamente los mismos, aplicando el método científico, indicando claramente los fundamentos teóricos, objetivos, metodología empleada, resultados y conclusiones.</p>
--	--

<p><b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b></p>	<p><b>SISTEMA DE EVALUACIÓN:</b> Promocional, por parciales de teoría y aprobación de los informes de prácticos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La teoría se dictará durante las 15 semanas del segundo cuatrimestre en dos clases semanales de 1,5 horas cada una.</li> <li>2) Las clases prácticas y de coloquio se dictará durante 15 semanas en todo el transcurso del ciclo lectivo y tendrá una carga de 3 horas por clase.</li> <li>3) El sistema de promoción de la Asignatura Química y Bioquímica de los Alimentos exige la aprobación de los 2 parciales de teoría y aprobación de los informes de los prácticos. De los 2 parciales se tomará sólo un recuperatorio. Los correspondientes parciales se aprueban con 60 puntos.</li> <li>4) Se exige un 80 % de asistencia a todas las clases y la aprobación de los informes de prácticos para regularizar la materia.</li> </ol>
-------------------------------------	--

Prof. **GRACIANA E. SKLEPEK**  
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
U. Na. M.

**Lic. MARTA E. YAJIA**  
Presidenta Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



<p><b>BIBLIOGRAFIA GENERAL</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Alais, C. y Linden, G. "Bioquímica de los alimentos", Masson, Barcelona, (1989).</li> <li>2) Astiasaran, I.; Martínez, J. A. Alimentos. "Composición y propiedades". Mc Graw-Hill. (2000)</li> <li>3) Badui S. "Química de los alimentos". Ed. Logman. Méjico. (1999).</li> <li>4) Belitz, H. D.; y Grosch, W. "Química de los alimentos". (2ª ed) Acribia SA., Zaragoza, (1997).</li> <li>5) Bello, J. "Ciencia Bromatológica". Diaz de Santos .Madrid. (2000).</li> <li>6) Brancu, L., Davinson, S.; y Salminen S. "Food additives", Marcel Dekker, New York, (1990).</li> <li>7) Chefel, J.C. y Besancon, P. "Introducción a la bioquímica y a la tecnología de los alimentos", Acribia SA., Zaragoza, (1989).</li> <li>8) Chefel, J.C. Cuq, J.I. y Lorient, D. "Proteínas alimentarias", Acribia SA., Zaragoza, (1989).</li> <li>9) Coullate, T. P. "Texto básico de química y bioquímica de los alimentos". Acribia. Zaragoza. (1997)</li> <li>10) Devlin, T. M. "Bioquímica", Reverté, SA., Barcelona, (1999).</li> <li>11) Fennema, O. "Química de los alimentos". (2ª ed) Acribia SA., Zaragoza, (2000).</li> <li>12) Gerhartz, W, "Enzymes in industry. Production and application". Verlag Chemie, Weinheim, (1990).</li> <li>13) Louisot, P. "Bioquímica estructural", ed. A.c., Madrid, (1993).</li> <li>14) Mazza, G. "Alimentos funcionales". Acribia. Zaragoza. (2000).</li> <li>15) Pilosof A. M, R.; y Bartholomai G., "Caracterización Funcional de las Proteínas". Eudeba. (2000).</li> <li>16) Potter, N.N.; y Hotchkiss, J.H. "Ciencia de los Alimentos". Acribia. (2000).</li> <li>17) Primo Yúfera E. "Química de los Alimentos". Ed. Síntesis. Madrid (1997).</li> <li>18) Wong, D. W. S., "Química de alimentos". Ed. Acribia SA., Zaragoza. (1995) (reimpresión de la edición de 1989).</li> <li>19) Walstra, P. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker Inc. ( 2003).</li> <li>20) Whistler, R. L.; and BeMiller, J. N. "Carbohydrate Chemistry for Food Scientists". Eagan press. St. Paul, Minnesota, USA. (1997).</li> <li>21) ZILLER, S. Y otros colaboradores. "Grasas y Aceites Alimentarios". Editorial Acribia S. A. España (1996).</li> </ol>
------------------------------------	--

<p><b>BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD</b></p>	<p>No se corresponde con la modalidad de dictado de la asignatura.</p>
---------------------------------------	--

*[Signature]*  
 Prof. GRACIELA E SKLEPEK  
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales  
 U. Na. M.

003-08

*[Signature]*  
 Lic. MARTA E. YAJIA  
 Presidente Consejo Directivo  
 Facultad de Ciencias Exactas,  
 Químicas y Naturales