

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO**  
**QUINTO SEMESTRE**

<b>Asignatura</b> <b>QUÍMICA DE</b> <b>ALIMENTOS I</b>	<b>Ciclo</b> <b>FUNDAMENTAL DE LA</b> <b>PROFESIÓN</b>	<b>Área</b> <b>ALIMENTOS</b>	<b>Departamento</b> <b>ALIMENTOS Y</b> <b>BIOTECNOLOGÍA</b>
--	--	---------------------------------	---

**HORAS/SEMANA**

<b>OBLIGATORIA</b>	<b>Clave 1519</b>	<b>TEORÍA 4 h</b>	<b>PRÁCTICA 0 h</b>	<b>CRÉDITOS 8</b>
--------------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------

<b>Tipo de asignatura:</b>	<b>TEÓRICA</b>
<b>Modalidad de la asignatura:</b>	<b>CURSO</b>

<b>ASIGNATURA PRECEDENTE:</b> seriación indicativa con Química Orgánica II
<b>ASIGNATURA SUBSECUENTE:</b> seriación obligatoria con Química de Alimentos II y Química de Alimentos III
<b>OBJETIVO(S):</b> Profundizar en conceptos relacionados con la estructura, reactividad, interacción y funcionalidad de los principales macrocomponentes de los alimentos.

**UNIDADES TEMÁTICAS**

<b>NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>2T</b>	<b>1. INTRODUCCIÓN A LAS MATRICES ALIMENTARIAS</b> Los principales macrocomponentes en los alimentos. Aspectos generales de los procesos de deterioro que sufren los alimentos frescos y procesados. Aspectos generales de los principales procesos a los que se someten los alimentos.
<b>4T</b>	<b>2. LÍPIDOS.</b> <b>2.1</b> Lípidos en los alimentos. Nomenclatura, características y clasificación de ácidos grasos. Distribución de ácidos grasos en los triacilgliceroles. Otros lípidos saponificables. Fosfo y glicolípidos, esfingolípidos. Componentes insaponificables; Hidrocarburos, esteroides, carotenoides.
<b>1T</b>	<b>2.2</b> Deterioro de lípidos: lipasas y rancidez hidrolítica. Rancidez oxidativa. Auto-oxidación (oxígeno triplete) y foto-oxidación (oxígeno singulete). Lipooxigenasas. Esquema general y aspectos cinéticos de las reacciones de oxidación en los alimentos (iniciación, propagación y terminación).
<b>4T</b>	<b>2.3</b> Etapas de iniciación y propagación de la oxidación. Formación de radicales libres y factores que los generan (luz, metales, calor, otros radicales). Formación de hidroperóxidos por foto-oxidación con oxígeno singulete y descomposición a radicales libres por metales pesados y metaloproteínas.
<b>4T</b>	<b>2.4</b> Reacciones generales de la etapa de propagación. Formación de isómeros de hidroperóxidos de ácido oleico, linoleico y linolénico.
<b>6T</b>	<b>2.5</b> Etapa de terminación: reacciones de descomposición de hidroperóxidos en productos de primera generación (Aldehídos, alcanos, alquenos, oxoácidos y ácidos grasos) y en productos de segunda y tercera generación (hidroxiácidos, cetoácidos, dicarbonilos (malonaldehído y glioxal), epóxidos, peróxidos cíclicos, furfuraldehído y furano. Polímeros).
<b>2T</b>	<b>2.6</b> Descomposición térmica de lípidos a altas temperaturas (freído). Aspectos cinéticos de las reacciones. Reacciones térmicas no oxidativas de grasas saturadas (termólisis) e insaturadas. Reacciones térmicas oxidativas de grasas saturadas y de insaturadas.

2T	<b>2.7 Antioxidantes sintéticos y naturales, estructuras. Eficacia y mecanismos de acción de antioxidantes. Teorías de mecanismos de reacción de antioxidantes y efecto sinérgico. Selección y estabilidad de antioxidantes. Medición de actividad antioxidante.</b>
1T	<b>2.8 Interacciones de lípidos oxidados con proteínas . Formación de enlaces entrecruzados por reacciones con radicales libres y con compuestos carbonílicos. Pérdida de digestibilidad de las proteínas.</b>
3T	<b>3. CARBOHIDRATOS</b> <b>3.1 Carbohidratos en los alimentos: estructura, conformación, configuración y nomenclatura de monosacáridos. Propiedades físicas (solubilidad, rotación óptica, mutarrotación). Glicósidos, derivados simples de carbohidratos y oligosacáridos. Criterios de clasificación (estructura química, propiedades reductoras y de digestibilidad). Oxidación (azúcares ácidos) y reducción de carbohidratos (polioles).</b>
1T	<b>3.2 Reacciones de mutarrotación y enolización de azúcares.</b>
3T	<b>3.3 Reacciones de obscurecimiento no enzimático (ONE). Clasificación del ONE.</b>
1T	<b>3.4 Reacciones de deshidratación de azúcares en condiciones ácidas. Caramelización. Degradación del ácido ascórbico y reacciones de Maillard.</b>
4T	<b>3.5 ONE. Reacciones de deshidratación en medio ácido. Factores y procesos que favorecen la reacción en alimentos. Reacciones de deshidratación a través de 1,2 enediol (Maltol/isomaltol, hidroxiacetilfurano).</b>
12T	<b>3.6 ONE. Reacción de Maillard.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reacción de Maillard 1. Condiciones y procesos de alimentos. Esquema general de la reacción de Maillard (Hodge). Etapas de la reacción de Maillard. Reacciones de condensación. Transposición de productos de condensación, producto de Amadori y de Heiyns.</b></li> <li>• <b>Reacción de Maillard 2. Reacciones de productos de transposición. Formación de intermediarios 1, 2 y 2, 3 dicarbonílicos. Reacciones de deshidratación con producción de HMF / ácido levulínico, maltol/isomaltol, hidroxiacetilfurano.</b></li> <li>• <b>Reacción de Maillard 3. Efecto del pH y procesos térmicos. Formación de reductonas, alquilpirazinas por fragmentación. Reacción de Strecker.</b></li> <li>• <b>Reacción de Maillard 4 Polimerización y formación de melanoidinas.</b></li> </ul>
1T	<b>3.7 Aprovechamiento de la reacción de Maillard en la industria alimentaria.</b>
1T	<b>3.8 Almidón. Propiedades generales y estructura. Fenómeno de la gelatinización y la retrogradación.</b>
2T	<b>4. PROTEÍNAS.</b> <b>4.1 Estructura y propiedades fisicoquímicas de los aminoácidos y proteínas. Propiedades ácido-base, configuración, actividad óptica, solubilidad, propiedades sensoriales. Nivel estructural de las proteínas e interacciones. Estabilidad conformacional.</b>
2T	<b>4.2 Desnaturalización de proteínas. Consideraciones termodinámicas y cinéticas. Mecanismos y cambios conformacionales . Estado “Molten globule” y reversibilidad. Desnaturalización por factores físicos y químicos.</b>
3T	<b>4.3 Propiedades funcionales de las proteínas. Relaciones estructura- función de proteínas en alimentos. Propiedades de hidratación. Capacidad de retención de agua, dispersibilidad, viscosidad, solubilidad. Interacciones proteína-proteína. Gelificación, precipitación, formación de estructuras tridimensionales. Propiedades de superficie. Emulsificación, espumado.</b>
5T	<b>4.4 Reacciones químicas generales de aminoácidos y proteínas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reacciones del grupo amino. Reacciones del grupo carboxilo. Hidrólisis. Reacciones de identificación de aminoácidos.</b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones de las proteínas por factores como pH , procesamientos térmico y almacenamiento. Pérdida de aminoácidos, descenso nutricional, generación de sustancias potencialmente tóxicas y pérdida de funcionalidad. Hidrólisis alcalina de proteínas y reacciones de aminoácidos. Reacciones de racemización y de <math>\beta</math>- eliminación: formación de dehidroalanina. Reacciones de entrecruzamiento de proteínas que ocurren entre aminoácidos modificados: formación de nuevos aminoácidos no digeribles y potencialmente tóxicos. Reacciones de entrecruzamiento de los aminoácidos con los productos de oxidación lipídica. a) con radicales y b) con compuestos carbonílicos. Formación de puentes disulfuro no nativos.</li> <li>• Modificaciones químicas y enzimáticas de las proteínas y consecuencias en las propiedades funcionales y nutricionales: alquilación , acilación, fosforilación.</li> </ul>
--	---

**SUMA: 64T**

<p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Damodaran, S., Parkin K.L. and Fennema ,O.R. Fennema´s Food Chemistry 4<sup>th</sup>. Ed. Londres CRC Press, 2007</li> <li>2. Belitz, H.D., Grosch, W. and Schieberle P. Food Chemistry, 4<sup>th</sup> Ed. Berlin. Springer Verlag. 2009</li> <li>3.- Cheung, P. C. K., Mehta, B. M. (Eds.) 2015. Handbook of Food Chemistry, Springer Verlag.</li> <li>4.- Deman, J.M, Principles of Food Chemistry , 2011, 3rd Edition, Kluwer Academic.</li> <li>5.- Chopra,H.,K., Panesar, P. S.,2015 Food Chemistry Narosa publishing House.</li> <li>6.-Coulter T., 2008, Food. The chemistry of its components, RSC Publishing.</li> <li>7.- Ward, J. D.,Principles of Food Science, 3<sup>rd</sup>. ed., 2012, Goodheart-Willcox Publisher.</li> <li>8.- Brady, J.W.,2013, Introductory Food Chemistry,Comstock Publishing Associates Cornell University Press.</li> </ol>
<p><b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cho, S.S. and Dreher, M.L., Handbook of dietary Chemistry , New York, Marcel Dekker,2001</li> <li>2. Lineback, D.R. and Inglett, G.E., Food Carbohydrates , Westport, Connecticut,AVI,1982</li> <li>3. Schwartzberg, H.G. and Hartel, R.W., Physical Chemistry of Foods, New York, Marcel Dekker, 1992.</li> <li>4. Wong, D.W.S., Mechanism and Theory in Food Chemistry, New York, AVI.,1989</li> <li>5.-Akoh,C.C. and Min, D.B., Food lipids, 2<sup>nd</sup> Ed. New York, Marcel Dekker, 2002</li> <li>6.-Eliasson, A.Ch., Carbohydrates in Food, New York, Marcel Dekker, 1996.</li> </ol>
<p><b>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b> Se emplearán recursos audiovisuales. Se estimulará la búsqueda de información bibliográfica reciente y la realización de sesiones de evaluación.</p>
<p><b>FORMA DE EVALUAR</b> Se realizarán evaluaciones colegiadas (examen departamental) por cada macrocomponente. El peso relativo de dichas evaluaciones en la calificación final deberá ser significativo y será también acordado colegiadamente. Adicionalmente se considerarán dentro de la evaluación total a las tareas, la participación en clase y la discusión de artículos.</p>
<p><b>PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA.</b> Químico Farmacéutico Biólogo, Químico de Alimentos, con experiencia en el área.</p>