



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE  
MAESTRIA Y DOCTORADO EN CIENCIAS QUIMICAS



Programa de actividad académica

Nombre de la asignatura: Reactividad química de macrocomponentes de alimentos				
Clave:	Semestre:	Campo de conocimiento: Química		No. Créditos: 6
Carácter: Optativa de elección		Horas por semana	Total horas/ semana	Total horas/ semestre
Tipo: Teórico		Teoría:	Práctica:	3
		x		
Modalidad: CURSO		Duración del programa: 16 semanas		

Actividad académica con seriación antecedente:
Objetivo general: Profundizar en conceptos relacionados con reactividad, interacciones, funcionalidad y efecto del procesamiento sobre los principales macrocomponentes de matrices alimentarias
Objetivos específicos: profundizar conceptos y condiciones de proceso que determinan la ruta de reacción de los diferentes componentes en los sistemas alimentarios así como los aspectos cinéticos de las reacciones químicas

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción. Nomenclatura y Clasificación de carbohidratos	2	
2	Reacciones de Carbohidratos Solubles y polisacáridos. Efecto de las condiciones de proceso tiempo/temperatura, pH y Aw sobre ruta de reacción y la velocidad de las reacciones.	3	
3	Reacciones de Obscurecimiento no enzimático I. Condiciones ácidas. Reacciones de deshidratación que favorecen la formación de furanos y derivados. Efecto de temperatura y de la Actividad de agua (Aw) sobre la velocidad de las reacciones en la formación de intermediarios y productos poliméricos finales	5	
4	Reacciones de Obscurecimiento no enzimático II (Maillard). Condiciones que favorecen la reacción. Formación de Base de Schiff, con proteínas y grupos amino libres. Rearreglos de Amadori y Heyns. Formaciones de enaminoles y compuestos dicarbonílicos. Formación de Melanoidinas. Efecto de temperatura y de la Actividad de agua (Aw) sobre la velocidad de las reacciones en la formación de intermediarios y productos poliméricos finales	5	
5	Introducción. Nomenclatura y Clasificación de lípidos	2	
6	Reacciones de triglicéridos y Fosfolípidos. Rancidez hidrolítica. Químicas y mediadas por enzimas. Condiciones que favorecen la reacción. Efecto sobre la funcionalidad.	3	
7	Rancidez oxidativa de triglicéridos, fosfolípidos y ácidos grasos. Condiciones que favorecen la formación de Oxígeno singülete. Condiciones para ataque de oxígeno triplete. Aspectos cinéticos de las reacciones de iniciación, propagación y terminación mediadas por radicales libres. Formación de productos de la primera, segunda y tercera generación. Aspectos analíticos para identificar el avance de las reacciones de oxidación. Uso de la Resonancia paramagnética electrónica para productos radicales primarios, cromatografía de gases y HPLC para productos secundarios	5	
8	Reacciones termolíticas de triglicéridos.- Reacciones en ausencia y presencia de oxígeno. Principales reacciones por radicales y por adición. Efecto sobre la funcionalidad. Aspectos toxicológicos.	4	

9	Introducción. Estructura y Clasificación de proteínas presentes en alimentos. Clasificación de proteínas con base en composición y funcionalidad.	2	
10	Desnaturalización de Proteínas. Aspectos termodinámicos. Factores que afectan el proceso de desnaturalización. Agentes desnaturalizantes. Efecto del procesamiento de alimentos en el proceso de desnaturalización	3	
11	Reactividad de proteínas. Reacciones de grupos laterales de las proteínas. Modificación química y enzimática de proteínas. Efecto sobre el valor nutrimental y la funcionalidad. Efecto del procesamiento térmico alcalino sobre la formación de nuevos aminoácidos y racemización	4	
12	Reactividad de proteínas con grupos carbonilo. Reacciones de grupo amino con carbohidratos (Maillard). Reacciones de grupo amino con compuestos carbonílicos derivados de las reacciones de oxidación de lípidos. Formación de radicales libres de cadenas laterales. Entrecruzamiento de proteínas	6	
13	Efecto de procesos tradicionales térmicos (esterilización, horneado, enlatado, secado por aspersión); efecto de tecnologías no térmicas (Alta presión hidrostática, irradiación gamma) y; efecto de tecnologías emergentes (pulsos eléctricos de alto voltaje, ultrasonido, pulsos de luz y campos magnéticos oscilantes) sobre la reactividad e interacciones de los macrocomponentes	4	
Total de horas teóricas:		48	
Total de horas prácticas:			
Suma total de horas:		48	

**Bibliografía básica actualizada:**

- Damodaran, S., & Parkin, K. L. (Eds.) (2017). *Fennema's Food Chemistry* (5th ed.). Boca Raton: CRC Press.
- Wong, D. W. S. (2018). *Mechanism and Theory in Food Chemistry* (2nd ed.). Switzerland: Springer.
- Belitz, H.-D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry* (4th ed.). Germany: Springer.
- Akoh, C.C. (Ed.) (2017). *Food lipids: Chemistry, nutrition and biotechnology* (4th ed.). New York: CRC Press.
- Eliasson, A.-Ch. (Ed.) (2017). *Carbohydrates in Food* (3th ed.). New York: CRC Press
- Simpson, B. K. (Ed.) (2012). *Food Biochemistry and Food Processing*. Wiley-Blackwell.
- Chopra, H. K., & Panesar, P. S. (2010). *Food Chemistry*. UK: Alpha Science International.
- Damodaran, S. & Paraf, A. (Eds.) (1997). *Food Proteins and their Applications*. New York: Marcel Dekker.
- Coultate, T. (2016). *Food: The Chemistry of its Components* (6th ed.). Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Cheung, P. Ch. K., & Mehta, B. M. (Eds.) (2015). *Handbook of Food Chemistry*. Berlin: Springer.
- Ward, J. D., & Ward, L. T. (2013). *Principles of Food Science* (3rd. ed.). USA: Goodheart-Willcox Publisher.
- Brady, J. W. (2013). *Introductory Food Chemistry*. USA: Comstock Publishing Associates.
- Sun, D.-W. (Ed.) (2012). *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging* (2nd ed.). New York: CRC Press.

**Bibliografía complementaria:**

- Cirillo, G., Spizzirri, U. G., & Iemma, F. (2015). *Functional Polymers in Food Science: From Technology to Biology* (Vol. 1). USA: Scrivener Publishing.
- Madsen, C. B., W. R. C., R. Mills, C., & Taylor, S. L. (2014). *Risk Management for Food Allergy*. USA: Elsevier.
- Ramaswamy, H. S., Marcotte, M., Sastry, S., & Abdelrahim, K. (Eds.) (2014). *Ohmic Heating in Food Processing Mass Spectrometry. Evaluation and Applications in Food Analysis*. Boca Raton: CRC Press.
- Hendrickx, M. E. G., & Knorr, D. (Eds.). (2001). *Ultra High Pressure Treatments of Foods*. New York: Springer Science & Business Media.
- Tokuşoğlu, Ö., & Swanson, B., G. (Eds.) (2015). *Improving Food Quality with Novel Food Processing Technologies*. Boca Raton: CRC Press.
- Fan, X. (2013). Radiation chemistry of food components. In X. Fan, & C. H. Sommers (Eds.). *Food irradiation research and technology* (pp. 75 –97). (2nd ed.). WileyBlackwell.
- Ferreira, I. C. F. R., Antonio, A. L., & Cabo Verde, S. (2018). *Food Irradiation Technologies: Concepts, Applications and Outcomes*. UK: The Royal Society of Chemistry.

<b>Sugerencias didácticas:</b>		<b>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</b>	
Exposición oral	( x )	Exámenes parciales	( x )
Exposición audiovisual	( )	Examen final escrito	( )
Ejercicios dentro de clase	( x )	Trabajos y tareas fuera del aula	( x )
Ejercicios fuera del aula	( )	Exposición de seminarios por los alumnos	( )
Seminarios	( )	Participación en clase	( x )
Lecturas obligatorias	( x )	Asistencia	( )
Trabajo de investigación	( )	Seminario	( )
Prácticas de taller o laboratorio	( )	Otras:	( )
Prácticas de campo	( )		
Otras: _____	( )		