Fisicoquímica de sistemas lipídicos

Carácter del curso	Posgrado
Semestre en que se dicta	Par
Número de créditos	Sólo curso teórico: **3** Teórico + Laboratorio: **5**
Carga horaria	Curso teórico: 20 hs (10 clases de 2 h) Curso de laboratorio: 20 hs (5 clases de 4 h) Evaluación: 2hs
Previaturas	--
Cupo	Sólo curso teórico: sin cupo

Estructura Responsable:

Área Grasas y Aceites
Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Docente Responsable:

Dr. Iván Jachmanián
Prof. Titular del Área Grasas y Aceites.
Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CYTAL).

Objetivos:

Curso teórico-práctico dirigido al estudio de las propiedades fisicoquímicas de los lípidos y a las diferentes metodologías disponibles para la investigación de los fenómenos de cristalización en sistemas constituidos por lípidos de diferente naturaleza y derivados lipídicos. Asimismo se estudiarán las alternativas tecnológicas de modificación que permiten manipular dichos fenómenos para satisfacer los requerimientos de diferentes aplicaciones industriales.
El curso comprende un módulo teórico donde se estudiará el fundamento de los diferentes fenómenos de interés y los principales modelos teóricos que los describen y un módulo de laboratorio donde los estudiantes podrán aplicar varias de las metodologías analíticas de interés.

Contenido:

1. **Generalidades sobre lípidos.**
   Clases lipídicas, tipos y clasificación. Características de las grasas y aceites comestibles según su origen. Naturaleza semisólida de las grasas comestibles.
2. **Cristalización: Aspectos termodinámicos.**
   Sobreenfriamiento y sobresaturación. Aspectos moleculares de la cristalización en lípidos y parámetros termodinámicos.
3. **Cristalización: Aspectos cinéticos.**
   Nucleación primaria homogénea y heterogénea. Nucleación secundaria. Crecimiento cristalino. Modelos cinéticos.
4. **Polimorfismo.**
   Formas polimórficas de triacilgliceroles. Transiciones polimórficas: aspectos termodinámicos y cinéticos. Efecto de la composición sobre la tendencia polimórfica. Polimorfismo en glicéridos parciales. Análisis por difracción de rayos-X.
5. **Propiedades térmicas.**
   Calores de fusión y cristalización en sistemas lipídicos. Calorimetría diferencial de barrido. Contenido de sólidos. Resonancia magnética nuclear de pulsos.
6. **Equilibrio de fases.**
   Diagramas de equilibrio de fases de mezclas de triacilgliceroles puros. Equilibrio de fases en mezclas de grasas y aceites reales. Compatibilidad.
7. **Redes cristalinas en lípidos.**
   Concepto de red. Niveles estructurales: nano y microestructura. Efecto sobre las propiedades macroscópicas. Microscopía de luz polarizada. Dimensión fractal de las redes lípidicas.
8. **Propiedades mecánicas.**
   Naturaleza viscoelástica y propiedades reológicas. Parámetros viscoelásticos y métodos analíticos para su determinación. Textura de fases grasas. Métodos para determinación de dureza.
9. **Procesos de modificación.**
   Fundamentos generales de los principales procesos industriales de modificación de las propiedades de grasas y aceites comestibles: fraccionamiento, hidrogenación e interesterificación.
10. **Materias primas de particular interés.**
    Características y propiedades de algunas materias primas de particular interés, entre ellas la grasa vacuna, el aceite de palma y sus derivados y la manteca de cacao. Ejemplo de sus aplicaciones.
11. **Oleogeles**
    La oleogelación como alternativa para la texturización de aceites comestibles, principios y características. Ejemplos.

Bibliografía:

1. Christie W.W. y Han X. (2012) Lipid Analysis, 4° Ed. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, UK, 2012.
2. Firestone D. (2006) Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats, and Waxes. 2° Ed. AOCS Press, USA.
3. Foubert I., Dewettinck K., Van de Walle D., Dijkstra A.J., Quinn P.J. (2007) Physical Properties: Structural and Physical Characteristics, en Gunstone F.D., Harwood J.L., Dijkstra A.J. The Lipid Handbook, 3° Edición, CRC Press, Boca Raton.
4. Garti N., Sato K. (2001) Crystallization Processes in Fats and Lipid Systems. Marcel Dekker Inc., Nueva York.
5. Macosko C.W. (1994) Rheology: Principles, Measurements and Applications. Wiley-VCH, Nueva York.
6. McKenna B.M. (2003) Texture in Food, Volume 1: Semi-solid foods. CRC Press, Boca Raton, USA.
7. Rogers M.A., Tang D., Ahmadi L., Marangoni A.G. (2008) Fat Crystal Networks. En: Aguilera J.M., Lillford P.J. (eds) Food Materials Science. Springer, New York.
8. Shahidi F. (2005) Bailey´s Industrial Oil and Fat Products. 6° Ed. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
9. Timms R. E. (2003) Confectionery Fats Handbook: Properties, Production and Application, The Oil Press, Bridgwater, Inglaterra.
10. Widlak N., Hartel R., Narine S. (2001) Crystallization and Solidification Properties of Lipids, AOCS Press.

Modalidad del Curso:

	Teórico	Practico	Laboratorio	Otros (*)
Asistencia Obligatoria			**X**	
Modalidad Flexible (carga horaria mínima)	**X**			

(*) Especificar (talleres, seminarios, visitas, tareas de campo, pasantías supervisadas, etc.)

Régimen de ganancia:

A.- Opción Teórico y Laboratorio

Cada estudiante recibirá una evaluación de desempeño en el laboratorio debiendo además rendir una prueba escrita:

- Desempeño en laboratorio (DL: 50 puntos): se valorará la realización de las operaciones, los resultados obtenidos, la discusión, observaciones y la calidad de los informes presentados.
- Prueba escrita (PE: 50 puntos): se realizará al finalizar el curso sobre la totalidad de la temática del programa.

La ganancia se definirá en función del puntaje obtenido en la evaluación del desempeño en laboratorio (DL) y en la prueba escrita (PE) y de la suma de ambos puntajes:

Pierde: $(DL + PE) < 25$ o $DL < 12.5$ o $PE < 12.5$
Recupera: $25 \leq (DL + PE) < 60$
Aprueba: $60 \leq (DL + PE)$

B.- Opción sólo Teórico

Se realizará una prueba escrita (PE: 100 puntos) al finalizar el curso sobre la totalidad de la temática del programa.

La ganancia se definirá en función del puntaje obtenido:

Pierde: $PE < 25$
Recupera: $25 \leq PE < 60$
Aprueba: $60 \leq PE$