

Avances en Análisis de Alimentos

Modalidad de dictado Teórico-Practico

Objetivos

Proveer los conocimientos sobre las técnicas más recientes de análisis en el campo de los materiales alimentarios: componentes naturales, productos de reacciones de descomposición, marcadores e indicadores del avance de las reacciones, consideraciones cinéticas y vida útil. Este curso pretende profundizar en el análisis de los componentes de los alimentos que imparten las características organolépticas de color y aroma desde tres diferentes aspectos: físico, químico y tecnológico, con el fin de lograr formulaciones estables. Está dirigido a alumnos de la carrera de doctorado con temas relacionadas con Ciencias Químicas, Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Alimentos, Bioquímica, Biología.

Carga horaria

Carga horaria total: 128 horas
Duración: 1 Cuatrimestre
8 horas por semana.

Equipo docente a cargo

Dra. Carla Marino
Dra. María del Pilar Buera

PROGRAMA

1. Mejoras y desarrollos recientes en la preparación de las muestras. Nuevos métodos de extracción de componentes alimentarios. Tendencias actuales en investigación y desarrollo en química de alimentos.
2. Espectrofotometría molecular: UV, visible, fluorescencia. Fundamentos y aplicaciones. Espectrofotometría atómica: emisión y absorción, ICP. Espectrometría Infrarroja: NIR, MIR, FTIR. Fundamentos y aplicaciones. Desarrollos y aplicaciones para la ciencia de los alimentos.
3. Métodos enzimáticos en el análisis de alimentos. Inmunoensayos. Determinación de organismos genéticamente modificados, alimentos irradiados, residuos de antibióticos, anabólicos y hormonas.
4. Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Fundamentos del fenómeno de RMN. Aplicaciones en el análisis de alimentos. RMN bidimensional. RMN de imágenes (RMI): Tomografía de alimentos intactos.
5. Espectrometría de masa. Métodos de ionización de la muestra: ionización por impacto electrónico, ionización química, FAB, electrospray. Analizadores de masa. Sistemas acoplados: cromatógrafo gaseoso-espectrómetro de masa, cromatógrafo líquido de alta resolución-espectrómetro de masa.
6. Organizaciones moleculares, supramoleculares y estructurales de los componentes alimentarios. Interacciones moleculares y fenómenos cooperativos.
7. Microscopía óptica, láser confocal, de fluorescencia, electrónica y de fuerza atómica. Fundamentos, aplicaciones.
8. Propiedades termofísicas y termomecánicas, relación con las propiedades moleculares. Cambios en función de la composición. DMA, DEA, DSC.
9. Métodos electroanalíticos para cuantificación de componentes y evaluación de propiedades físicas. Electroodos selectivos, electroodos enzimáticos, sensores y biosensores. Conductividad y propiedades dieléctricas.
10. Generación y seguimiento de marcadores tempranos de reacciones químicas en alimentos.
11. Medición objetiva del color. Espacios cromáticos. Funciones de color, espacios cromáticos y aplicación a la evaluación de propiedades de los alimentos. Análisis de imágenes.

Trabajos Prácticos

TP 1. Métodos enzimáticos en el análisis de alimentos

Parte A. Discutir las diferencias en la cinética de la enzima polifenoloxidasas de acuerdo a los diferentes tratamientos aplicados.

Parte B Determinación de los parámetros cinéticos y la actividad de la beta-galactosidasa (lactasa) cuantificando el producto de la reacción (glucosa). Analizar el efecto sobre la actividad de la lactasa de

TP 2. Métodos electroanalíticos y ópticos para la caracterización de alimentos.

PARTE A Análisis de mieles. Caracterizar diferentes muestras de acuerdo con la variación de la conductividad eléctrica y del pH con el contenido acuoso. Verificar la baja conductividad de soluciones altamente concentradas como la miel, la presencia de una zona de conductividad máxima y la caída de conductividad por dilución.

PARTE B. Polarimetría. Cuantificar el contenido de sacarosa en una muestra incógnita utilizando una curva de calibración a partir de datos obtenidos en un polarímetro a temperatura constante.

PARTE C. Determinación del contenido de agua utilizando la técnica de Karl Fisher con detección coulombimétrica.

TP3 Métodos para el estudio de aspectos estructurales y funcionales de los alimentos.

Se analizan termogramas para la obtención de conclusiones acerca de la influencia de distintos factores sobre las transiciones de fase y estado de azúcares, almidón, proteínas y agua. Se compara los datos obtenidos de los termogramas con los obtenidos para los tiempos de relajación transversal por RMN-H1

TP4 Evaluación de cristalinidad y cambios físicos por FT-IR en azúcares, almidón y leche en polvo. Se identifican bandas características de azúcares amorfos y cristalinos, % de cristalinidad en almidón de maíz. Se realiza observación microscópica de las muestras para establecer relaciones con la microestructura.

TP5 Identificación de cambios en los espectros FT-IR por la reacción de Maillard y por oxidación lipídica.

Parte A Estudio de los cambios en la estructura secundaria (cambios en las bandas de amidas I y II) de una proteína de suero lácteo debidos a la adsorción de sustancias volátiles.

Parte B Estabilidad oxidativa de aceites comestibles. Se evalúan espectros obtenidos por FT-IR –ATR mediante el programa Spectragryph- optical spectroscopy software, que se puede descargar de forma libre en <https://www.effemm2.de/spectragryph/>. Se relacionan los cambios observados con la composición de los sistemas y las condiciones de tratamiento.

TP6 Colorimetría e imagenología.

Se realizan determinaciones cuantitativas de los parámetros de color y características de apariencia de los sistemas a través de fotografías tomadas con teléfono celular. Las calibraciones se realizan con espectrocolorímetro.

Bibliografía.

- Damodaran, S., Parkin, K.L.(eds.) Fennema's Food Chemistry, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton, E.U.A. 5ta. Ed. (2017).
- Wong, D.W.S. Mechanism and Theory in Food Chemistry, Second Edition. Springer International Publishing. (2018).
- Nielsen, S.S. Food Analysis 5a ed. Springer (2017)
- Nollet, L.M.L., Franca A.S. Spectroscopic Methods in Food Analysis, CRC Press (2017).
- Otles, S. . Handbook of Food Analysis Instruments CRC Press, Boca Raton USA (2008).
- Rui M. S. Cruz, Igor Khmelinskii, Margarida Vieira. Methods in Food Analysis, CRC Press. (2014)
- Sahin, S. y Gulum, S. S. . Propiedades físicas de los alimentos. 1a Ed Acribia (2009)

Modalidad de evaluación. Describa la modalidad de evaluación y requisitos de aprobación y promoción.

Para aprobar la materia se requiere aprobar los 2 parciales prácticos con nota mayor o igual que 6/10 (cada uno) y un examen final.

Régimen promocionable: Pueden optar por el régimen de promoción, que reemplaza el examen final, por 2 parciales teóricos, simultáneos a los 2 parciales prácticos. La nota promedio de los parciales prácticos y teóricos debe ser mayor o igual que 7.