

Métodos Analíticos

Coordinadores: Dra. Gabriela López Angulo/Dr. Julio Montes Avila

Trimestre: uno

Créditos: 4 (2 aula y 2 trabajo independiente)

Intensidad (hora/sem/mes): 4

Estrategias metodológicas: Clases presenciales, trabajo en equipo, trabajo de laboratorio, discusión de artículos científicos y evaluación.

Organización del curso: El curso está organizado sobre la base de clases teóricas utilizando medios audiovisuales, Internet, trabajos en grupos, trabajo de laboratorio y discusión sobre tópicos específicos. En el curso participarán profesores invitados expertos en el tema correspondiente.

Profesores participantes en el curso: Profesores de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos y profesores invitados.

Objetivo del curso: Al final del curso el alumno será capaz de:

1. Comprender los principios fundamentales en los que se basan las metodologías para un adecuado análisis instrumental de alimentos.
2. Conocer los instrumentos actualmente disponibles para el análisis de alimentos, identificando sus ventajas y limitaciones.
3. Adquirir habilidades sobre la aplicación de técnicas analíticas para el análisis de alimentos.

Elementos de evaluación: Exámenes escritos, presentación de trabajos, participación, reportes de prácticas y discusión de artículos. La calificación resulta de los promedios ponderados obtenidos de las calificaciones en cada uno de los módulos, la decisión sobre el sistema de evaluación es a criterio del moderador correspondiente.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN

1. Características de importancia de los alimentos
2. Etapas de la preparación de muestras en el análisis de alimentos.
3. Selección de la metodología de análisis
 - a. Características generales que debe cumplir la metodología seleccionada
 - b. Técnicas cromatográficas
 - c. Técnicas espectroscópicas
 - d. Técnicas físicas
 - e. Técnicas biológicas

II. MÉTODOS INSTRUMENTALES ÓPTICOS

1. Espectrofotometría ultravioleta-visible
 - a. Conceptos generales
 - b. Absorción de luz y orbitales moleculares
 - c. Cromóforos
 - e. Efecto de solventes en la absorción UV-visible
 - f. Instrumentación
 - g. Ley de Beer – Lambert h.
 - h. Aplicaciones
 - Práctica para la determinación espectrofotométrica de componentes de alimentos
2. Espectrofotometría de fluorescencia
 - a. Conceptos generales (luminiscencia, fluorescencia, fosforescencia, diagrama de energía, espectro de fluorescencia, fluorómetro)
 - b. Proceso molecular de la fluorescencia
 - c. Intensidad de la fluorescencia
 - d. Bandas Rayleigh y Raman e. Instrumentación
 - f. Aplicaciones
3. Medición de color de cuerpos opacos
 - a. Conceptos generales sobre color (definición, compuestos involucrados, calidad de alimentos, aspectos nutracéuticos).
 - b. El fenómeno del color

c. Medición del color

- Práctica sobre la determinación de color objetiva de alimentos

III. MÉTODOS TÉRMICOS

1. Introducción

- a. Análisis térmico
- b. Técnicas de análisis térmico
- c. TGA, DTA y DSC

2. Calorimetría diferencial de barrido.

- a. Funcionamiento.
- b. DTA y DSC
- c. Efecto de las propiedades termofísicas sobre la curva de termoanálisis.

3. Manejo del equipo.

- a. Calibración del equipo.
- b. Preparación de la muestra.
- c. Condiciones de análisis.

4. Aplicaciones.

- a. Estimación de parámetros térmicos.
- b. Aplicación de DSC en proteínas.
- c. Aplicación de DSC en almidón.
- d. Aplicación de DSC en lípidos.
- e. Práctica. Determinación del cambio de entalpía y de la capacidad calorífica específica de alimentos de origen vegetal mediante DSC.

IV. MÉTODOS DE SEPARACIÓN CROMATOGRÁFICOS

1. Introducción a los métodos cromatográficos.

- a. Introducción (Historia, Inicio, Evolución)
- b. Conceptos generales
- c. Tipos de cromatografía
- d. Técnicas de separación

2. Cromatografía de líquidos de alta resolución

- a. Fundamentos y principios básicos
- b. Instrumentación

c. Aplicaciones en el análisis de alimentos

-Práctica. Determinación de componentes de alimentos mediante HPLC

3. Cromatografía de Gases

a. Fundamentos y principios básicos

b. Instrumentación

c. Aplicaciones

-Práctica. Determinación de componentes de alimentos mediante cromatografía de gases.

V. ESPECTROMETRÍA DE MASAS

1. Descripción general de los componentes del instrumento

2. Elucidación estructural por espectrometría de masas

VI. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE PROTEÍNAS

1. Aislamiento y purificación de proteínas

2. Caracterización y análisis de proteínas

a. Separación electroforética

b. Detección inmunológica

c. Identificación por espectrometría de masas

3. Práctica sobre el análisis de proteínas de alimentos vegetales

VII. RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR

1. Fundamentos teóricos de RMN ¹H

2. Desplazamiento químico en ¹H

3. Constantes de acoplamiento

4. Sistemas de acoplamiento spin-spin

5. Aplicaciones en el análisis de alimentos

Evaluación: La calificación se calculará como la suma ponderada (en base a tiempo) de las evaluaciones de los responsables de los módulos.

Además de los exámenes, cada profesor podrá asignar tareas específicas y asignarles el valor que considere pertinente.

Los exámenes se realizarán fuera del horario de clase.

Bibliografía

- Basha M. 2020. Analytical Techniques in Biochemistry. Springer.
- Delgado-Vargas F & Paredes-López O. 2003. The color phenomenon. Natural colorants for food and nutraceutical uses. Boca Raton, FL: CRC Press. 327 p.
- Franka A.S. and Nollet L. 2018. Spectroscopic Methods in Food Analysis. CRC Press.
- Gosh P.K. 2015. Introduction to Protein Mass Spectrometry 1st Edition. Academic Press.
- Hoffman A. and Clokie S. 2018. Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. Cambridge University Press.
- Howell JA. 1997. Ultraviolet and visible molecular absorption spectrometry. In: Settle, F., editor). Handbook of instrumental techniques for analytical chemistry. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall International. p. 481 - 506.
- Kenkel J. 2003a. Analytical chemistry for technicians. 3rd. ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Kenkel J. 2003b. Physical testing methods. Analytical chemistry for technicians. 5th ed. Boca Raton FI, USA: CRC Press LLC. p. 424-427.
- Nielsen, S. 2017. Food Analysis. 5th ed. Springer International Publishing.
- Nielsen, S. 2017. Food Analysis Laboratory Manual. 3rd ed. Springer International Publishing.
- Nollet L.M.L. and Toldrá F. 2015. Handbook of Food Analysis. 3rd Ed. CRC Press.
- Rouessac F & Rouessac A. 2004. Chemical analysis. Modern instrumental methods and techniques, 4th ed. New York, NY, USA John Wiley & Sons Ltd.
- Skoog DA, Holler FJ & Nieman TA. 2001. Métodos térmicos. Principios de Análisis Instrumental. Mc Graw Hill. p. 864-875.
- Socaciu C & Diehl HA. 2009. Instruments to analyze food colors. In: Ötles, S., editor). Handbook of Food Analysis Instruments. Boca Raton, FL, USA: CRC Press. p. 229-246.

Tunick MH. 2005. Selection of techniques used in food analysis. In: Ötlés, S., editor).
Methods of analysis of food components and additives. Boca Raton, FL, USA:
CRC Press. p. 1-13.