

PRINCIPIOS DE TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN NUTRICIÓN

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Formación	PRINCIPIOS DE TÉCNICAS INSTRUMENTALES EN NUTRICIÓN	3º	2º	6	OPTATIVA
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Luis Crovetto González			Departamento de Físicoquímica. Facultad de Farmacia. Campus Universitario de Cartuja s/n. 18071-Granada. Telf.:958-243829. luiscrovetto@ugr.es .		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			- Crovetto González, L: Lunes, Miércoles y Viernes de 9:30-11:30.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Nutrición Humanan y Dietética					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: - Matemáticas - Química general - Conocimientos básicos de Física					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Aprender las técnicas más utilizadas en la preparación y el el análisis de los componentes alimentarios, contaminantes y residuos de los alimentos. Conocer las tendencias de futuro del análisis de alimentos.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					



COMPETENCIAS GENÉRICAS

Competencias genéricas (CG):

CG.1.3 Reconocer la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje, de manera autónoma y continuada, de nuevos conocimientos, productos y técnicas en nutrición y alimentación, así como a la motivación por la calidad.

CG.1.4 Conocer los límites de la profesión y sus competencias, identificando, cuando es necesario un tratamiento interdisciplinar o la derivación a otro profesional.

CG.3.1 Identificar y clasificar los alimentos y productos alimenticios. Saber analizar y determinar su composición, sus propiedades, su valor nutritivo, la biodisponibilidad de sus nutrientes, características organolépticas y las modificaciones que sufren como consecuencia de los procesos tecnológicos y culinarios.

Competencias específicas (CE):

CE.M.1.1 Conocer los fundamentos químicos, bioquímicos y biológicos de aplicación en nutrición humana y dietética

CE.M.1.7 Adquirir habilidades de trabajo en equipo como unidad en la que se estructuran de forma uni o multidisciplinar e interdisciplinar los profesionales y demás personal relacionados con la evaluación diagnóstica y tratamiento de dietética y nutrición

CE.M.2.2 Conocer su composición química, sus propiedades físico-químicas, su valor nutritivo, su biodisponibilidad, sus características organolépticas y las modificaciones que sufren como consecuencia de los procesos tecnológicos y culinarios

CE.M.3.6 Asesorar científica y técnicamente sobre los productos alimenticios y el desarrollo de los mismos. Evaluar el cumplimiento de dicho asesoramiento

CE.M.3.8 Colaborar en la protección del consumidor en el marco de la seguridad alimentaria

CE.M.4.1 Aplicar las Ciencias de los Alimentos y de la Nutrición a la práctica dietética

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Dar a conocer la importancia de las Técnicas Instrumentales en Nutrición.
- Enseñar las técnicas más utilizadas en la preparación y análisis de productos alimentarios
- Impartir los principios fisicoquímicos en los cuales se basan dichas Técnicas.
- Dar una descripción de los componentes básicos de los instrumentos utilizados.
- Funcionamiento del instrumental.
- Fundamentos de la metodología utilizada.
- Seleccionar la técnica más adecuada para el análisis y control de análisis de agua y alimentos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA 1. Presentación de la asignatura.

Objetivos, información y organización general. Métodos de evaluación. Fuentes de información y bibliografía recomendadas.

TEMA 2. Introducción al Análisis Instrumental Químico de Alimentos.

El análisis instrumental químico de alimentos: sustancias y propiedades objeto de determinación. Clasificación de las técnicas analíticas instrumentales. Aplicaciones en el control de calidad de materias primas, productos, procesos, autenticidad de alimentos e investigación. Cuantificación. Etapas y criterios de evaluación en un método analítico.

TEMA 3. Preparación de los alimentos para el análisis.

Selección de procedimientos de muestreo. Métodos convencionales de preparación de muestra de alimentos. Extracción de analitos. Técnicas de extracción de analitos no volátiles de alimentos sólidos y líquidos (Soxhlet, Soxtec, extracción con fluidos supercríticos (SFE), extracción acelerada con disolventes (ASE), extracción asistida por microondas (MAE),



extracción con ultrasonidos). Técnicas de extracción de analitos volátiles de alimentos sólidos y líquidos. Análisis de espacio de cabeza estático y dinámico. Nuevas técnicas de preparación de la muestra en alimentos: fundamentos y aplicaciones. Extracción en fase sólida (SPE), microextracción en fase sólida (SPME).

TEMA 4. Determinación de parámetros globales de los alimentos.

Análisis de humedad. Métodos de desecación (estufa, horno microondas e infrarrojos). Procedimientos de destilación. Métodos físicos y químicos (Karl Fischer). Métodos de determinación de cenizas: calcinación.

TEMA 5. Determinación global de los principales constituyentes de los alimentos.

Métodos de determinación de grasa y compuestos de naturaleza lipídica (Goldfish, Mojonnier, Babcock, Gerber, IR). Métodos de determinación de proteínas y aminoácidos (Kjeldhal, Dumas, Biuret, Lowry, Bradford). Métodos de determinación de carbohidratos (fenol-ácido sulfúrico, Somogyi-Nelson, Potterat-Eschmann, métodos enzimáticos). Determinación del contenido en fibra (Scharer-Kürschner). Determinación de otros componentes.

TEMA 6. Técnicas espectroscópicas aplicadas al análisis de alimentos.

Introducción a la espectroscopia: la radiación electromagnética. Espectroscopia de luz ultravioleta (UV), visible (VIS) e infrarroja (IR). Espectroscopia de absorción, emisión y dispersión molecular e atómica. Espectroscopia de fluorescencia. Espectroscopia de absorción atómica (AA), espectroscopia de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP). Aplicaciones al análisis de alimentos: curva de calibrado.

TEMA 7. Análisis de alimentos por cromatografía de gases de alta resolución (HRGC).

Introducción a la HRGC. Principales aplicaciones de GC en alimentos. Análisis del aroma de los alimentos. Estereodiferenciación de componentes quirales del aroma de los alimentos. Compuestos volátiles y derivatización. Análisis de componentes de la fracción lipídica.

TEMA 8. Análisis de residuos y contaminantes en alimentos por HRGC

Análisis de residuos de plaguicidas y contaminantes ambientales en los alimentos. Últimos avances: Detectores específicos. Análisis rápidos por GC.

TEMA 9. Análisis de componentes mayoritarios de los alimentos por cromatografía en fase líquida de alta resolución (HPLC).

Introducción a la HPLC. Clasificación de las técnicas cromatográficas y su aplicación en el análisis de alimentos. Cromatografía de alta resolución en fase líquida: instrumentación y mecanismos de separación (adsorción reparto, exclusión molecular, intercambio iónico, par iónico). Análisis de nutrientes mayoritarios: carbohidratos, proteínas, péptidos y aminoácidos, lípidos (triglicéridos y ácidos grasos, fracción insaponificable de aceites). Desarrollo de un método cromatográfico de HPLC. Últimos avances en cromatografía en fase líquida para el análisis de alimentos.

TEMA 10. Análisis de componentes minoritarios, residuos y contaminantes en alimentos por HPLC.

Técnicas y métodos cromatográficos específicos. Análisis de ácidos orgánicos, vitaminas, minerales, colorantes y compuestos fenólicos en alimentos. Análisis de residuos y contaminantes.

TEMA 11. Técnicas electroforéticas aplicadas en el análisis de alimentos.

Introducción a las técnicas electroforéticas. Electroforesis capilar. Instrumentación de un sistema electroforético. Mecanismos de separación. Aplicaciones en alimentos: proteínas y péptidos bioactivos, transgénicos. Análisis de zumos, vinos y leche.

TEMA 12. Espectrometría de masas

La Espectrometría de Masas (MS) en el análisis de alimentos. Tipos de Ionización. Separación de iones: principales tipos. Detección. Acoplamientos con técnicas cromatográficas de gases (GC/MS). Aplicaciones habituales de HPLC/MS con diferentes separadores (Cuadupolo, Q-TOF, Triple Quadrupolo). Sistemas tandem (MSn).

TEMA 13. Acoplamientos y automatización de técnicas instrumentales.

Acoplamiento entre técnicas de preparación de muestra y técnicas de separación (SPE-GC, SPE-HPLC, SPME-GC). Acoplamiento entre técnicas cromatográficas: LC-GC y Cromatografía multidimensional. Automatización.

TEMA 14. Refractometría.

Introducción a la refractometría. Describir el refractómetro de Abbe, su fundamento. Posibilidades, precauciones y modo de realizar las medidas. Grado brix, como realizar su determinación.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Se impartirán ejercicios numéricos como aplicación de los conocimientos teóricos.



Prácticas de Laboratorio(Lab class)

- Practica 1. Determinación de cafeína en bebidas por espectrofotometría UV-Vis aplicando la ley de Beer
Practica 2. Determinación de quinina en agua tónica por espectroscopia de fluorescencia aplicando la ley de Kavanagh
Práctica 3. Determinación de calores de combustión de alimentos con una bomba calorimétrica.
Práctica 4. Determinación de la conductividad térmica de determinados alimentos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Bibliografía básica:

- Principios de Análisis Instrumental.** (5ª Edición) Skoog-Holler-Nieman. Editorial Mc Graw Hill.
Análisis Instrumental. K.A. Rubinson- J.F. Rubinson. Editorial Prentice Hall.
Métodos Instrumentales de Análisis. H.H. Willard y col. Grupo Editorial Iberoamérica.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Química Física** (Vol. 1). M. Díaz Peña, A. Roig Muntaner. Editorial Alhambra.
Química Física. P. Atkins. (8ª Ed). Editorial Médica Panamericana.
Química Física. A. Requena. Prentice Hall. Prentice Hall.
Fisicoquímica: Problemas y Soluciones. L. Labowitz. Editorial Paraninfo.
Fisicoquímica. (Vol. 2). Ira N. Levine. 5ª Ed. Editorial Mc. Graw Hill.
Química Física. J. Morcillo Rubio. 2ª Ed. Publicaciones UNED.

LIBROS DE CONSULTA

- ALEIXANDRE, J.L. "Prácticas de procesos de elaboración y conservación de alimentos". Ed. Universidad Politécnica Valencia, 1996
- BRENNAN, J.G. y col. "Las operaciones de la ingeniería de los alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza, 1998.
- BRENNAN, J.G. "Manual del procesado de los alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza (2007).
- CENZANO, I. y col. "Nuevo manual de industrias alimentarias". Ed. AMV. Madrid, 1993.
- CHARLEY, H. "Tecnología de alimentos: procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos". Ed. Limusa. México, 1989. 5
- CHEFTEL, J.C. y col. "Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos". Vols. I y II. Ed. Acribia. Zaragoza, 1989.
- EARLE, R.L. "Ingeniería de los alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza, 1987.
- FELLOWS, P. "Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas". Ed. Acribia. Zaragoza, 2007.
- JEANTET, R. y col. "Ciencia de los alimentos: Bioquímica-Microbiología-Procesos-Productos. Volumen1: Estabilización biológica y fisicoquímica. Volumen 2: Tecnología de los productos alimentarios. Ed. Acribia, Zaragoza (2010).
- LAMUA, M. "Aplicación del frío a los alimentos". Ed. AMV. Madrid, 2000.
- MESAS, J.M. y VAZQUEZ, M. "Laboratorio de Industrias Fermentativas". Ed. Anubis, Sevilla, 2011.
- POTTER, N.N. y HOTCHKISS, J.H. "Ciencia de los alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza, 1999.
- SATIN, M. "La irradiación de alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza, 2000.
- SHARMA, S.K. "Ingeniería de alimentos: operaciones unitarias y prácticas de laboratorio" Ed. Limusa, 2003.



ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- **Sesiones teóricas.** Estas sesiones se realizan en forma de lección magistral con explicaciones sobre los fundamentos teóricos en los que se basan las diferentes técnicas utilizadas en Farmacia y una descripción de los componentes fundamentales de los instrumentos utilizados. El alumno puede disponer de material complementario y resúmenes de los temas en la plataforma SWAD, así como enlaces web a páginas de interés para profundizar en el estudio de la asignatura.
- **Sesiones prácticas de laboratorio.** En estas sesiones el alumno debe realizar un trabajo experimental como aplicación de las clases teóricas y dispone para ello de un cuaderno de prácticas donde se describe la realización del trabajo así como de material disponible en la web donde se explica en video la forma de realizar el trabajo. En todo momento el profesor estará supervisando la realización del trabajo. Una vez realizadas las prácticas se realizará un examen y deberán entregar sus cuadernos de prácticas con los resultados obtenidos en la realización de las mismas.
- **Sesiones de problemas.** Se publicaran relaciones de problemas correspondientes a los temas explicados, que el alumno tiene que resolver y se expondrán en los seminarios correspondientes.
- **Realización de trabajos.** Los alumnos deberán realizar los trabajos recomendados por el profesor y que serán supervisados por el mismo. La exposición de los mismos será de acuerdo al criterio del profesor

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1-2	3	10						4		
Semana 2	3	3							4		
Semana 3	4	2		1					2		
Semana 4	5-6	3		1					2	3	
Semana 5	6	3							3		
Semana 6	6-7	3		1					3		
Semana 7	7-8	3		1					3		
Semana 8	8	2		1					3	3	
Semana 9	9	2							4		
Semana 10	9	3							4		



Semana 11	10	3							4		
Semana 12	11	2		1					3		
Semana 13	11-12	2		1					3	3	
Semana 14	12	3							3		
Semana 15	13	3		1					3		
Semana 16	14	3		1					3		

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se considerarán dos tipos diferentes de evaluación:

- a) Evaluación continúa. La nota final de los alumnos que se acojan a este tipo de evaluación, constará de tres apartados:
 1. Examen escrito sobre los contenidos del programa. Constará de preguntas teóricas (tipo test, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.) y resolución de problemas numéricos. Para superar esta prueba, será necesario demostrar un conocimiento homogéneo de la asignatura. La contribución a la nota final será del 80%.
 2. Examen de prácticas mediante prueba escrita y/u oral. La realización de las prácticas y la superación del examen de prácticas será requisito indispensable para poder presentarse al examen final de la asignatura. La contribución de las mismas a la nota final, será del 10%.
 3. Preparación de trabajos y asistencias a clases teóricas y seminarios. Contribuirán con el 10% a la calificación final.
- b) Evaluación Única. A este tipo de evaluación, podrán acogerse aquellos alumnos que cumplan la normativa exigida por la Universidad de Granada y así lo soliciten. Esta evaluación constará de un examen único, si bien y para poder optar a él, el alumno deberá de realizar y superar previamente las prácticas de la asignatura. Constará de preguntas teóricas (tipo test, de aplicación, desarrollos teóricos, etc.) y resolución de problemas numéricos. Para superar esta prueba, será necesario demostrar un conocimiento homogéneo de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La asistencia a las clases prácticas es obligatoria, siendo altamente recomendable la asistencia a las clases teóricas, teniéndose en cuenta dicha asistencia, tal y como se indicó en el apartado anterior, en la calificación final del alumno.



