

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
El Análisis Químico en la Sociedad Actual	Análisis Alimentario y Forense	4º	2º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> Ana María García Campaña 			Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada. Sección de Químicas. Planta baja (Química General). Despacho nº 26 Correo electrónico: amgarcia@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Martes y jueves (16-19 h) http://quimicaanalitica.ugr.es/pages/docencia		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en QUÍMICA			Biología, Farmacia, Bioquímica, Ciencias Ambientales, Tecnología de los alimentos, Nutrición humana y dietética.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> No existen prerequisites legales para poder cursar esta materia, sin embargo, para superar con éxito la materia es conveniente tener bases conceptuales suficientes de Química Analítica. Sería recomendable haber adquirido previamente las competencias específicas del módulo de "Química Analítica" (Química I, II, III y IV). 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Alimentos. Sustancias bioactivas. Calidad alimentaria. Investigación forense. Estupefacientes y venenos. Explosivos e incendios. Muestras biológicas. Dopaje. Estrategias analíticas.					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales:

El estudiante deberá adquirir la capacidad de:

- Analizar y sintetizar. (CG1)
- Organizar y planificar. (CG2)
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del grado. (CG3)
- Gestionar datos y generar información / conocimiento. (CG5)
- Resolver problemas. (CG6)
- Trabajar en equipo. (CG8)
- Razonar de forma crítica. (CG9)
- Desarrollar un aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional. (CG10)
- Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales. (CG11)

Específicas:

El estudiante deberá "saber" o "conocer":

- Los fundamentos, metodología y aplicaciones de las técnicas instrumentales. (CE20)
- Los hechos esenciales, principios, conceptos y teorías relacionadas con todas las áreas de la Química. (CE22)

El estudiante deberá "saber hacer" (o tener la capacidad de):

- Evaluar e interpretar datos e información química. (CE25)
- Organizar y ejecutar tareas del laboratorio químico, así como diseñar la metodología de trabajo a utilizar. (CE26)
- Aplicar correctamente las principales técnicas instrumentales empleadas en química. (CE41)

Otras que se propone añadir:

El estudiante deberá "saber" o "conocer":

- La legislación y regulaciones relacionadas con las sustancias y procesos químicos. (CX1)

El estudiante deberá "saber hacer" (o tener la capacidad de):

- Las metodologías y operaciones unitarias relacionadas con los procesos analíticos. (CX2)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Los resultados del aprendizaje aquí relacionados están diseñados en conexión con las competencias específicas de la materia y abarcan todas y cada una de ellas.

No se consideran resultados de aprendizaje sobre las competencias generales porque se estima que, en este último curso del grado, éstas ya han sido suficientemente trabajadas y evaluadas en cursos anteriores; no obstante, todas ellas aparecen también de forma implícita en los resultados de aprendizaje indicados.

Como consecuencia del desarrollo de la asignatura, los estudiantes deben haber aprendido a:

- Describir los componentes que forman parte de los alimentos, incluyendo su estructura y principales propiedades físicas y químicas. (Conectado con la competencia: CE22).
- Conocer los principales problemas asociados con el análisis alimentario, destacando los aspectos relacionados con la calidad y seguridad alimentaria, y la detección de fraudes. (Conectado con la competencia: CE22).
- Disponer de los conocimientos necesarios para la caracterización y análisis químico de materiales y restos de



interés forense. (Conectado con la competencia: CE22).

- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar y gestionar las estrategias para abordar problemas analíticos en los campos alimentario y forense. (Conectado con la competencias: CE26 y CE41).
- Conocer y clasificar las principales técnicas analíticas utilizadas en el análisis alimentario y forense. (Conectado con la competencia: CE41).
- Seleccionar la estrategia más adecuada para la toma y conservación de muestras en análisis alimentario y forense. (Conectado con la competencia: CX3).
- Describir las metodologías más usuales para tratamiento de muestras alimentarias y de interés forense. (Conectado con la competencia: CX2).
- Conocer las principales disposiciones legales y normativas en materia de calidad y seguridad alimentaria, y de análisis forense. (Conectado con la competencia: CX1).
- Interpretar los resultados y emitir informes. (Conectado con las competencias: CE25 y CE45).

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE I: ANÁLISIS ALIMENTARIO

TEMA 1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Naturaleza de los alimentos. Alimentos funcionales y nutraceuticos. Tipos de análisis de alimentos. Preparación y conservación de las muestras para el análisis. Calidad y seguridad alimentaria. Control oficial de productos alimenticios: laboratorios y métodos de análisis. Metodologías analíticas para la detección de fraudes y adulteraciones.

TEMA 2. COMPONENTES MAYORITARIOS Y COMPUESTOS RELACIONADOS

Determinación del contenido en agua. Determinación de contenido proteico total. Determinación de carbohidratos. Determinación de fibra. Determinación de contenido graso, ácidos grasos y triglicéridos. Análisis de cenizas. Determinación de especies minerales. Determinación de compuestos bioactivos: vitaminas, compuestos fenólicos y fitoesteroles.

TEMA 3. ADITIVOS Y CONTAMINANTES

Aditivos alimentarios. Coadyuvantes y disolventes. Tipos de contaminantes alimentarios. Estrategias analíticas para la determinación de: (i) residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios, (ii) contaminantes ambientales, (iii) micotoxinas y (v) tóxicos formados en el procesado.

TEMA 4. PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS

Evaluación sensorial de los alimentos. La respuesta sensorial: tipos. Sensometría. Paneles de cata. Compuestos responsables de la sensación olfatógustativa. Determinación de compuestos volátiles. Olfatometría. Narices y lenguas electrónicas. Correlación entre respuestas instrumentales y sensoriales.

BLOQUE II: ANÁLISIS FORENSE

TEMA 5. INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS FORENSES

Definición y ramas de las Ciencias Forenses: Criminalística: Evolución histórica y tipos. Concepto de indicio, evidencia y prueba. El laboratorio de Criminalística. La Química Forense: muestras y técnicas de análisis. Áreas de trabajo de la Química Forense.

TEMA 6. INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA: TOXICOLOGÍA ANALÍTICA

Definición y evolución histórica de la Toxicología. Ramas de la Toxicología: Toxicología Analítica. Definición y



clasificación de las sustancias tóxicas. Intoxicaciones y toxicidad: factores que influyen en el efecto tóxico.

TEMA 7. LA TOXICOLOGÍA FORENSE

Definición y áreas periciales de la Toxicología Forense EL Laboratorio de Toxicología Forense: Normas de Garantía de Calidad. Fases de actividad de un laboratorio de Toxicología Forense. Técnicas de screening, sistemas de extracción y preparación de muestra. Técnicas de identificación/confirmación.

TEMA 8. EXAMEN FORENSE DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

Sustancias psicoactivas. Sistemática analítica toxicológica para drogas de abuso. Tipos de muestras para análisis de drogas. Examen forense de ciertas drogas y narcóticos.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Prácticas de Laboratorio

- PRÁCTICA 1-2. CONTAMINANTES EN ALIMENTOS (6 h)
Técnicas de tratamiento de muestra y determinación multiresiduo de contaminantes en alimentos mediante HPLC-UV.
- PRÁCTICA 3. DETERMINACIÓN DE TÓXICOS ORGÁNICOS (3 h)
Determinación multiresiduo de tóxicos mediante GC-MS

SEMINARIOS DE AULA:

Se llevarán a cabo un total de 13 seminarios que incluyen las siguientes actividades:

- Charlas de experto sobre Aplicaciones del análisis químico en la Calidad y Seguridad Alimentaria
- Charlas de experto sobre la Química Analítica en las Ciencias Forenses
- Resolución de problemas y casos prácticos relacionados con el análisis alimentario y forense
- Exposiciones de los alumnos sobre temas de actualidad relacionados con el análisis alimentario
- Exposiciones de los alumnos sobre temas de actualidad relacionados con el análisis forense

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Análisis Alimentario

- J.R.J. Paré, J.M.R. Bélanger, INSTRUMENTAL METHODS IN FOOD ANALYSIS. Elsevier Science, 1997.
- M.E. Rimblas Corredor, LOS COMPUESTOS QUÍMICOS EN LOS ALIMENTOS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA. Consejería de Sanidad, Región de Murcia, 2004.
- T. Shibamoto, L.F. Bjeldanes, INTRODUCTION TO FOOD TOXICOLOGY, 2nd ed. Academic Press, 2009.
- M.A. Sogorb y E. Vilanova, TÉCNICAS ANALÍTICAS DE CONTAMINANTES QUÍMICOS. APLICACIONES TOXICOLÓGICAS, MEDIOAMBIENTALES Y ALIMENTARIAS. Díaz de Santos, 2004.
- S.S. Nielsen, ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS. Acribia, 2003.

Análisis Forense

- J.I. Khan, T.J. Kennedy. BASIC PRINCIPLES OF FORENSIC CHEMISTRY, Humana Press, 2012.
- A. Negrusz, G.A.A. Cooper, CLARKE'S ANALYTICAL FORENSIC TOXICOLOGY, 2º ed. PhP (Pharmaceutical



Press), 2013.

- M. Repetto Jiménez, G. Reppeto Khun, TOXICOLOGÍA FUNDAMENTAL, 4ª ed. Díaz de Santos, 2009.
- Eckert, INTRODUCTION TO FORENSIC SCIENCES, 2ed. CRC, 1997.
- R.J. Flanagan, A. Tayloy, I.D. Watson, R. Whelpton, FUNDAMENTALS OF ANALYTICAL TOXICOLOGY, John Wiley & Sons, Ltd., 2007.
- J.j. Khum, T.J. Kennedy, D.R. Christian, Jr. BASIC PRINCIPLES OF FORENSIC CHEMISTRY, Humana Press, 2012.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Análisis Alimentario:

- C.J. Ducauze, FRAUDES ALIMENTARIOS. LEGISLACIÓN Y METODOLOGÍA ANALÍTICA. Acibria., 2006.
- W.J. Hurst, METHODS OF ANALYSIS FOR FUNCTIONAL FOODS AND NUTRACEUTICALS, 2nd ed. CRC Press, 2008.
- M. Lees, FOOD AUTHENTICITY AND TRACEABILITY. Woodhead Publishing Limited / CRC Press, 2003.
- R. Marsili, FLAVOR, FRAGRANCE, AND ODOR ANALYSIS. Marcel Dekker, 2002.
- R. Marsili, SENSORY-DIRECTED FLAVOR ANALYSIS. CRC Press, 2007.
- R. Matissek, F.M. Schnepel, G. Steiner, ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS: FUNDAMENTOS, MÉTODOS Y APLICACIONES, 2ª ed. Acibria, 1998.
- S.S. Nielsen, ANÁLISIS DE LOS ALIMENTOS. MANUAL DE LABORATORIO. Acibria, 2003.
- S. Ötles, METHODS OF ANALYSIS OF FOOD COMPONENTS AND ADDITIVES. CRC Press, 2005.
- D-W. Sun, MODERN TECHNIQUES FOR FOOD AUTHENTICATION. Academic Press, 2008.
- J. Whitaker, CURRENT PROTOCOLS IN FOOD ANALYTICAL CHEMISTRY. John Wiley & Sons, 2001.
- J W.M. Dabrowski, Z. E. Sikorski, TOXINS IN FOOD. CRC Pres, 2005.
- A.R. Fernández-Alba, CHROMATOGRAPHIC-MASS SPECTROMETRIC FOOD ANALYSIS FOR TRACE DETERMINATION OF PESTICIDE RESIDUES. Elsevier 2005.
- R.E. Hester, R.M. Harrison, FOOD SAFETY AND FOOD QUALITY. Royal Society of Chemistry (RSC), 2001.
- Y. Picó, FOOD TOXICANT ANALYSIS: TECHNIQUES, STRATEGIES AND DEVELOPMENTS. Elsevier, 2007.
- C. Reilly, METAL CONTAMINATION OF FOOD: ITS SIGNIFICANCE FOR FOOD QUALITY AND HUMAN HEALTH, 3ª ed. Blackwell Science, 2002.
- L. Tadeo, ANALYSIS OF PESTICIDES IN FOOD AND ENVIRONMENTAL SAMPLES. CRC Press , 2008.
- P. Valle Vega, B. Lucas Florentino, TOXICOLOGÍA DE ALIMENTOS. Instituto Nacional de Salud Pública (INS), México, 2000.

Análisis Forense:

- F. Antón Barbera, POLICIA CIENTÍFICA (2 vol), 4ª ed. Tirant lo Blanch, 2004.
- P.M. Caro, MANUAL DE QUÍMICA FORENSE. La Rocca, 2007.
- B.A.J. Fisher, TECHNIQUES OF CRIME SCENE INVESTIGATION, 7th ed. CRC Press, 2004.
- M.M. Houck, FORENSIC SCIENCE: MODERN METHODS OF SOLVING CRIME. Praeger Publishers, 2007.
- E. Jungreis, SPOT TEST ANALYSIS: CLINICAL, ENVIRONMENTAL, FORENSIC AND GEOCHEMICAL APPLICATIONS, Wiley, 1997.
- J.I. Khan, T.J. Kennedy. D.R. Christian, BASIC PRINCIPLES OF FORENSIC CHEMISTRY. Humana Press, 2009.
- A. Mozayani, C. Noziglia, THE FORENSIC LABORATORY HANDBOOK: PROCEDURES AND PRACTICE. Humana Press, 2006.



- R. Smith, M. Bogusz, HANDBOOK OF ANALYTICAL SEPARATIONS, Vol. 6. FORENSIC SCIENCE, 2º ed. Elsevier, 2006.

ENLACES RECOMENDADOS

- Agencia Española de Seguridad de Consuma, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) : http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm
- Búsqueda de información toxicológica: www.busca-tox.com/
- Asociación Española de Toxicología: www.aetox.es
- Codex Alimentarius : www.codexalimentarius.net/
- European Food Safety Authority (EFSA): www.efsa.europa.eu/
- European Food Information Resource Network (EuroFIR): www.eurofir.net/index.asp?id=1
- European Food Internacional Council (EUFIC): <http://www.eufic.org/>
- Institute of Food Science and Technology (IFST): <http://www.ifst.org/>
- Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses: www.mju.es/toxicologia/
- Ministerio del Interior, Comisaría General de Policía Científica: www.policia.es/cgpc/index.htm
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) - Alimentación: www.mapa.es/es/alimentacion/alimentacion.htm#
- United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC) : www.unodc.org/ (Laboratory and forensic science services)
- World Anti-Doping Agency (WADA): www.wada-ama.org/

METODOLOGÍA DOCENTE

Para llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje se utilizan una serie de actividades formativas centradas en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual).

Las actividades formativas que se utilizarán son:

- Clases presenciales al Grupo Docente
 - Impartidos en un aula convencional.
- Sesiones prácticas en el laboratorio en Grupos de Trabajo (GT)
 - Realizados en el laboratorio.
- Seminarios y exposiciones organizados en Grupos de Trabajo (GT) (presencial).
 - Llevados a cabo en una sala de reunión.
- Charlas impartidas por expertos (presencial).
 - Realizadas fuera de las instalaciones de la Facultad.
- Trabajo del estudiante en el GT (presencial y no presencial).
 - Llevados a cabo en una sala de reunión.
- Tutorías académicas individuales y/o en grupos reducidos (no presencial).
 - Llevadas a cabo en el despacho del profesor o en la sala de reunión.
- Estudio y trabajo autónomo individual (no presencial).
 - Utilizando las salas de estudio o el domicilio particular del estudiante.

La infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades formativas consta de:

- Aula convencional dotada de recursos tecnológicos para proyecciones audiovisuales.
- Sala de reuniones
- Laboratorio para análisis dotado de instrumentación analítica.



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

Existen dos modalidades:

1) Evaluación continua: (convocatoria ordinaria y extraordinaria)

1.1) Convocatoria ordinaria:

Estará basada en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se le haya reconocido el derecho a la evaluación única final. Constará de los siguientes apartados:

- a) Asistencia y aprovechamiento de las sesiones prácticas de laboratorio: 20% de la calificación final, repartido entre la asistencia al laboratorio para la realización de las mismas, que computará un 10% y la nota del ejercicio de control de las mismas otro 10%. La asistencia a todas las sesiones de laboratorio es obligatoria. La no realización de alguna sesión de prácticas supondrá un suspenso en la asignatura.
- b) Realización de las actividades complementarias (exposiciones en los seminarios temáticos, asistencia a las conferencias, visitas, tutorías y ejercicios de control de los temas teóricos): 20% de la calificación final.
- c) Exámenes: realización y superación de un examen escrito con los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura, que tendrá un peso de un 60% sobre la nota final y sólo podrá sumársele a la misma el 40% restante (actividades complementarias + prácticas de laboratorio) siempre y cuando la calificación obtenida sea igual o superior a 5.

1.2) Convocatoria extraordinaria:

Para esta convocatoria se realizará un examen escrito sobre los conocimientos que deben haberse adquirido en el desarrollo de la asignatura. Este examen tendrá un valor del 80% de la calificación final. El 20% restante corresponderá a la evaluación de las sesiones prácticas de laboratorio mediante un examen escrito. Si no se han realizado las prácticas de laboratorio en la convocatoria ordinaria, en la convocatoria extraordinaria se deberá realizar adecuadamente una de las prácticas, de entre las establecidas en esta Guía Docente, en el propio laboratorio, requisito indispensable para poder realizar el examen escrito y evaluar las prácticas.

Tal y como establece el Artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, en el caso de asignaturas cuyas Guías Docentes contemplen un examen final que suponga el 50% o más del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura y el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de "No presentado".

B) Evaluación única final:

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.



DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Las pruebas a realizar serán las siguientes:

- Examen práctico en el laboratorio que consistirá en la realización de una de las prácticas, de entre las establecidas en esta Guía Docente, en el propio laboratorio, así como un examen teórico de la misma. (20% calificación final)
- Examen escrito de los contenidos de la asignatura, a los que ha tenido acceso a través de material suministrado en la plataforma PRADO2. (70% calificación final). Es necesario obtener una nota mínima de 5 para tener en cuenta el resto de calificaciones.
- Presentación por escrito de un trabajo bibliográfico sobre un tema relacionado con los contenidos de alguna de las partes incluidas en el temario. (10% calificación final)

INFORMACIÓN ADICIONAL

Las fechas de los exámenes serán las fijadas por el Grado de Química y publicadas en la página web de la Facultad de Ciencias y/o Grado de Química.

