



1. Datos generales

**Asignatura:** ANÁLISIS QUÍMICO II  
**Tipología:** OBLIGATORIA  
**Grado:** 376 - GRADO EN FARMACIA  
**Centro:** (14) FACULTAD DE FARMACIA DE ALBACETE  
**Curso:** 2  
**Lengua principal de impartición:** Español  
**Uso docente de otras lenguas:**  
**Página Web:** <https://www.uclm.es/es/albacete/farmacia/guias-docentes>

**Código:** 14312  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2018-19  
**Grupos:** 10  
**Duración:** Primer cuatrimestre  
**Segunda lengua:** Inglés  
**English friendly:** Sí

Nombre del profesor: FERNANDO DE ANDRES SEGURA - Grupo(s) impartido(s): 10				
Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Facultad de Farmacia/1ª planta	Q. ANALÍTICA Y TGIA. ALIMENTOS	967599200/2200	Fernando.deAndres@uclm.es	Martes y miércoles de 15:00-18:00 h

  

Nombre del profesor: VIRGINIA RODRIGUEZ ROBLEDO - Grupo(s) impartido(s): 10				
Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Facultad de Farmacia/1ª planta	Q. ANALÍTICA Y TGIA. ALIMENTOS	967599200/8240	virginia.rrobledo@uclm.es	Martes y jueves de 15:00-18:00 h

2. Requisitos previos

Aunque no se establecen requisitos previos para esta materia, se recomienda, para que el alumno tenga ciertas garantías de éxito, que haya cursado previamente Química General e Iniciación al Laboratorio y posea conocimientos básicos de Matemáticas y Físico-Química.

Además, se recomienda que los/las estudiantes hayan cursado y superado la asignatura de Análisis Químico I.

3. Justificación en el plan de estudios, relación con otras asignaturas y con la profesión

JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:

A Farmacia como profesión sanitaria de nivel Licenciado, y según la Directiva 2005/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, le competen las actividades dirigidas a la producción, conservación y dispensación de los medicamentos, así como la colaboración en los procesos analíticos, farmacoterapéuticos y de vigilancia de la salud pública (artículo 6.2b). Para desarrollar dichas actividades será necesario conocer ampliamente, entre otros, los contenidos y adquirir las competencias que la asignatura de Análisis Químico II persigue.

Según se describe en el plan de estudios para el Título de Graduado en Farmacia, los contenidos de la asignatura Análisis Químico II están enmarcados en el módulo de Química, basándose principalmente en el estudio de los principales métodos de análisis actuales, como son, los métodos ópticos no espectroscópicos y métodos ópticos espectroscópicos, métodos electroquímicos y métodos de separación, poniendo especial interés en las técnicas cromatográficas y electroforéticas por ser las técnicas de separación más utilizadas en el ámbito farmacéutico. Además se dedicará parte del contenido de la asignatura a otros tipos de instrumentación de especial interés donde se incluye la espectrometría de masas, sensores y automatización en el análisis farmacéutico.

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Ó MATERIAS:

La asignatura de Análisis Químico II se cursa en el primer semestre de segundo curso, siendo continuación de la asignatura de Análisis Químico I que se imparte en el primer curso del Grado.

Además, con objetivo de que el graduado en Farmacia pueda convertirse en un profesional competitivo, capaz de asumir los retos de un sector en clara expansión que demanda nuevos expertos, será de vital importancia la formación multidisciplinar, que ha determinado que numerosos farmacéuticos hayan contribuido al desarrollo científico en campos tan diferentes como distintas ramas de la botánica, química, bioquímica, bromatología, edafología, parasitología, microbiología, etc... quedando clara, por tanto, la vinculación y la relación pluridisciplinar de las distintas asignaturas básicas que se describen en el Grado de Farmacia.

RELACIÓN CON LA PROFESIÓN:

Como consecuencia de su formación multidisciplinar consistente en los ámbitos científico, técnico y de las Ciencias de la Salud, el Graduado en Farmacia queda capacitado para desempeñar la profesión en oficinas de farmacia, en la industria farmacéutica, en especializaciones hospitalarias y no hospitalarias, en laboratorios de análisis sanitarios, en la gestión sanitaria y en actividades de educación e investigación. La materia de Análisis Químico, proporciona al profesional una sólida base de conocimientos en la química analítica clásica e instrumental, en la validación de métodos analíticos en el ámbito farmacéutico así como el análisis químico usando técnicas de separación acopladas a espectrometría de masas que permiten la identificación y confirmación de gran variedad de compuestos orgánicos de interés farmacéutico.

#### 4. Competencias de la titulación que la asignatura contribuye a alcanzar

##### Competencias propias de la asignatura

B01	Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.
B02	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
B03	Una correcta comunicación oral y escrita.
B05	Capacidad de desarrollo de aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores.
EQ1	Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario.
EQ10	Conocer los principios y procedimientos para la determinación analítica de compuestos técnicas analíticas aplicadas al análisis de agua, alimentos y medio ambiente.
EQ11	Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural incluyendo la espectroscopía.
EQ2	Seleccionar las técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.
EQ3	Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.
EQ4	Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.
EQ9	Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de medicamentos y productos Sanitarios.
G01	Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
G10	Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
G11	Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondiente.
G12	Desarrollar análisis higiénico-sanitarios, especialmente los relacionados con los alimentos y medioambiente.
G15	Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica.
T01	Capacidad de razonamiento crítico basado en la aplicación del método científico
T02	Capacidad para gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet.
T03	Manejo de software básico y específico para el tratamiento de la información y de los resultados experimentales.
T04	Motivación por la calidad, la seguridad laboral y sensibilización hacia temas medioambientales, con conocimiento de los sistemas reconocidos a nivel internacional para la correcta gestión de estos aspectos.
T05	Capacidad de organización, planificación y ejecución.
T07	Capacidad para trabajar en equipo y, en su caso, ejercer funciones de liderazgo, fomentando el carácter emprendedor.

#### 5. Objetivos o resultados de aprendizaje esperados

##### Resultados propios de la asignatura

Identificar y comprender la importancia de cada una de las etapas del proceso analítico.

Capacidad para aplicar la sistemática general del proceso analítico a la resolución de casos prácticos sencillos de aplicación en diferentes campos.

Capacidad para estimar la fiabilidad de los resultados analíticos, teniendo una idea clara de los conceptos estadísticos aplicados para su evaluación, especialmente los relacionados con la exactitud y precisión.

Comprender las estrategias de validación de las metodologías analíticas.

Comprender los principios físico- químicos en los que se basan las diferentes técnicas instrumentales de análisis.

Capacidad para seleccionar la técnica instrumental más idónea para el estudio analítico y estructural de sustancias de interés farmacéutico.

Conocer los distintos sistemas automáticos de análisis desarrollados para conseguir la mayor productividad en el laboratorio farmacéutico.

Comprender los fundamentos de los programas de garantía de calidad y buenas prácticas de laboratorio aplicables a la industria farmacéutica, así como el control de materias primas, excipientes, productos intermedios y finales.

Capacidad para hacer informes sobre los resultados analíticos obtenidos, comprensibles además para no expertos en la materia.

Buenas prácticas medioambientales en el manejo de sustancias químicas y residuos.

Trabajo en equipo: capacidad crítica y autocrítica.

Aprendizaje autónomo: capacidad de organización, análisis y gestión de la información.

##### Resultados adicionales

1.El alumno demostrará sus conocimientos en el uso de las TICs 2.El alumno utilizará de forma correcta el lenguaje para la comunicación oral y escrita. 3.El alumno será capaz de emprender otras materias de estudios superiores dentro del área de química

#### 6. Temario / Contenidos

**Tema 1** Introducción al Análisis Químico Instrumental

**Tema 2** BLOQUE I.TÉCNICAS ÓPTICAS DE ANÁLISIS APLICADAS A FARMACIA.(Tema 2.Introducción a las técnicas ópticas)

- Tema 3 Espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible  
 Tema 4 Espectroscopía de fluorescencia molecular  
 Tema 5 Espectroscopía atómica  
 Tema 6 Absorción atómica  
 Tema 7 Emisión atómica  
 Tema 8 BLOQUE II.TÉCNICAS ELECTROANALÍTICAS APLICADAS A FARMACIA.(Tema 8.Fundamentos de las técnicas electroquímicas)  
 Tema 9 Potenciometría  
 Tema 10 Voltamperometría. Polarografía  
 Tema 11 BLOQUE III.TÉCNICAS DE SEPARACIÓN APLICADAS A FARMACIA.(Tema 11.Introducción a las técnicas de separación)  
 Tema 12 Introducción a la cromatografía  
 Tema 13 Cromatografía Plana  
 Tema 14 Cromatografía líquida en columna  
 Tema 15 Cromatografía de Gases  
 Tema 16 Técnicas no cromatográficas: Electroforesis  
 Tema 17 BLOQUE IV.TENDENCIAS ACTUALES DE ANÁLISIS.(Tema 17.Espectrometría de masas)  
 Tema 17.1 Espectrometría de masas  
 Tema 18 Métodos automatizados en Química analítica  
 Tema 19 Bloque V. PRÁCTICAS DE LABORATORIO  
 Tema 19.1 Métodos ópticos: 1. Determinación colorimétrica de nitritos en muestras de agua  
 Tema 19.2 Métodos ópticos: 2. Determinación de fármacos veterinarios (sulfaquinoxalina y sulfometacina). Resolución de mezclas usando espectrofotometría UV-vis.  
 Tema 19.3 Métodos Electroanalíticos: 1. Determinación de conductividad, salinidad, pH en fluidos biológicos (orina). 2. Determinación de Fluoruros en enjuagues bucales usando ESI.  
 Tema 19.4 Métodos de separación: 1. Separación y determinación de AAS y paracetamol mediante HPLC en formulaciones farmacéuticas.  
 Tema 19.5 Métodos de separación: 2. Separación y determinación de antidepresivos (sertralina y citalopram) en formulaciones farmacéuticas mediante cromatografía de gases (GC-FID).

#### Comentarios adicionales sobre el temario

#### 7. Actividades o bloques de actividad y metodología

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	B01, B02, B03, B05, EQ1, EQ10, EQ11, EQ2, EQ3, EQ4, EQ9, G01, G10, G11, G12, G15, T01, T02, T03, T04, T05, T07	1.44	36.00	Sí	No	No	La disponibilidad de los recursos docentes estará accesible en la plataforma Moodle antes del comienzo de cada actividad. Además, los estudiantes tendrán acceso a material bibliográfico y audiovisual complementario (libros, artículos de revisión, vídeos) en la biblioteca universitaria del campus de Albacete. La participación activa del estudiante mediante el trabajo cooperativo, tanto en el aula como fuera de ella y en la confección y defensa de trabajos y resolución de problemas y seminarios que se resuelvan de forma activa durante el curso, se tendrá en cuenta en la valoración final de la asignatura.

Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	B01, B02, B03, B05, EQ1, EQ10, EQ11, EQ2, EQ3, EQ4, EQ9, G01, G10, G11, G12, G15, T01, T02, T03, T04, T05, T07	0.80	20.00	Sí	Sí	No	La docencia práctica se impartirá en grupos reducidos dentro de los periodos establecidos en el calendario académico y que no coinciden con otras actividades lectivas. Se llevarán a cabo en laboratorios, dotados todos ellos con los medios adecuados para alcanzar los objetivos propuestos. El alumno no podrá superar la asignatura si no obtiene un APTO en el módulo práctico. El laboratorio de la asignatura de Análisis Químico I I consistirá en la realización de prácticas tutorizadas, íntimamente relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	B01, B02, B03, B05, EQ1, EQ10, EQ11, EQ2, EQ3, EQ4, EQ9, G01, G10, G11, G12, G15, T01, T02, T03, T04, T05, T07	3.60	90.00	Sí	No	No	Trabajo individual que dedicará el alumno para la el estudio y aprendizaje de los contenidos de la asignatura. El alumno podrá solicitar tutorías personales sobre contenidos de la asignatura concertando la entrevista previamente con el profesor correspondiente.
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	B01, B02, B03, B05, EQ1, EQ10, EQ11, EQ2, EQ3, EQ4, EQ9, G01, G10, G11, G12, G15, T01, T02, T03, T04, T05, T07	0.16	4.00	Sí	No	Sí	En el calendario académico se han reservado fechas específicas para las pruebas de evaluación que no coinciden con otras actividades lectivas. Se realizaran dos pruebas de progreso durante el curso con las que el alumno deberá demostrar que va adquiriendo las competencias necesarias para superar la asignatura por evaluación continua.
<b>Total:</b>			<b>6.00</b>	<b>150.00</b>				
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.40</b>					<b>Horas totales de trabajo presencial: 60.00</b>			
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.60</b>					<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90.00</b>			

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria

Rec: Actividad formativa recuperable

## 8. Criterios de evaluación y valoraciones

Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estud. pres.	Estud. semipres.	

Prueba	70.00%	0.00%	El alumno podrá aprobar la asignatura por evaluación continua durante el curso. Para ello deberá realizar dos pruebas de progreso que incluirán conceptos teóricos, así como la resolución de problemas, seminarios o casos prácticos etc... El 70 % de la calificación final de la asignatura estará distribuido en estas dos pruebas de progreso no obligatorias recuperables donde cada una de ellas supondrá un % 35 del total de la asignatura. Cada una de las pruebas de progreso constarán de dos pruebas independientes, una de ellas evaluará al alumno de los conceptos teóricos adquiridos y otra estará dedicada a la resolución de problemas o seminarios. Ambas pruebas contarán un 50 % de la nota final de la prueba de progreso. Para superar la asignatura el alumno deberá superar el Módulo de contenidos teóricos (Bloques I, II, III y IV).
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	0.00%	Aplicación en el laboratorio de los conocimientos previamente aprendidos. La destreza adquirida en el manejo de sustancias químicas así como del material de laboratorio, la actitud del alumno y la adecuada elaboración del cuaderno de laboratorio serán evaluados. Esta parte constituirá el 50% de la nota final de prácticas. Además, se realizará un examen de prácticas que constituirá el otro 50% del total de la evaluación de los contenidos prácticos. La calificación total del módulo práctico supondrá el 20% de la calificación final de la asignatura. Una vez superado el Módulo práctico, la calificación obtenida se conservará durante los dos cursos académicos siguientes. La asistencia a las clases prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar el módulo. Para superar la asignatura el alumno deberá haber superado el Módulo de contenidos prácticos (Bloque V).
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	10.00%	0.00%	El profesor pedirá a los alumnos durante el curso la realización de un máximo de dos trabajos teóricos individuales (desarrollo de temas básico). Se evaluará la participación activa del alumno tanto en las clases magistrales, como en las tutorías u actividades diarias. Realización de tutorías grupales e individuales para el seguimiento del aprendizaje del alumno, que contengan contenidos teóricos y resolución de seminarios y casos prácticos relacionados con la asignatura. Se valorará positivamente el trabajo autónomo del alumno para el desarrollo del trabajo/s solicitado por el profesor a lo largo del curso además de la exposición oral y/o el trabajo cooperativo si lo hubiera. Se resolverán en la pizarra ejercicios modelo que permitan comprender al alumno los conceptos adquiridos en las clases de teoría. Se evaluará la participación activa del alumno en los seminarios.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	

#### **Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:**

Como ya se ha comentado en los criterios de evaluación, la asignatura consta de dos Módulos, uno de contenidos teóricos y el otro de prácticos. El alumno, en caso de no superar la asignatura por evaluación continua, según los criterios de evaluación establecidos anteriormente, deberá realizar una prueba final recuperable según la convocatoria ordinaria. En esta prueba final el alumno se examinará de los contenidos del Módulo teórico (70 %), y se tendrá en cuenta para la nota final de la asignatura las actividades realizadas durante el curso (10 %), y la nota del alumno en las prácticas de laboratorio (20 %).

#### **Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

En caso de NO aprobar la prueba final recuperable en convocatoria ordinaria, el alumno podría presentarse a la prueba final en convocatoria extraordinario. En la nota final se tendrán en cuenta los contenidos del Módulo teórico evaluados en esta prueba con un valor del 70%, las actividades realizadas durante el curso (10 %), y la nota del alumno en las prácticas de laboratorio (20 %).

En el caso de NO haber obtenido un APTO en el Módulo práctico el alumno deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria dónde tendría que realizar un examen de los contenidos teóricos (70 %) y otro examen de los contenidos prácticos (20 %), que sumarán un 90 % de la nota final de la asignatura. En esta convocatoria se tendrá también en cuenta la nota correspondiente a las actividades realizadas durante el curso (10 %).

#### **Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

Podrán acceder a esta convocatoria solamente los alumnos que cumplan los requisitos expuestos en el Reglamento de Evaluación del Estudiante de la Universidad de Castilla-La Mancha, serán evaluados de acuerdo con los criterios aplicados en la convocatoria extraordinaria.

## **9. Secuencia de trabajo, calendario, hitos importantes e inversión temporal**

### **No asignables a temas**

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL] [Método expositivo/Lección magistral] (36 h tot.)	36
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL] [Prácticas] (20 h tot.)	20

Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA] [Trabajo autónomo] (90 h tot.)	90
Pruebas de progreso [PRESENCIAL] [Pruebas de evaluación] (4 h tot.)	4

#### Actividad global

Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL] [Método expositivo/Lección magistral]	36
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL] [Prácticas]	20
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA] [Trabajo autónomo]	90
Pruebas de progreso [PRESENCIAL] [Pruebas de evaluación]	4
<b>Total horas: 150</b>	

#### 10. Bibliografía, recursos

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Bard, A. J.; Faulker, L. R	Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications	John Wiley and Sons, Chichester		0471043720	2001	
Gary D. Christian	Química Analítica (6ª Edición)	Mc Graw Hill		0-471-21472-8	2009	
L. Hernández y C. González	Introducción al Análisis Instrumental	Ariel Ciencia	Barcelona	84-344-8043-8	2002	
R. Cela, R.A. Lorenzo, M.C. Casais	Técnicas de separación en Química Analítica	Síntesis		84-9756-028-0	2002	
R. Compañó y A. Ríos	Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos	Síntesis		84-9756-024-8	2002	
Rubinson K. A.; Rubinson J.F.	Análisis Instrumental	Ed. Prentice Hall		8420529885	2004	
Schwedt, G.	The Essential Guide to Analytical Chemistry	John Wiley and Sons Chichester		0471974123	1999	
Skoog D. A., West D. M., Holler F. J. y Crouch S.R.	Fundamentos de Química Analítica	Thomson Editores		8497323335	2005	
Skoog, D. A.; Leary, J.J.	Análisis Instrumental	McGraw-Hill	Madrid	84-481-0191-X	1998	
Skoog, D. A; Holler, F. J.; Nieman, T. A	Principios de Análisis Instrumental	McGraw-Hill	Madrid	8448127757	2010	
Walton, Harold F.	Análisis Químico e Instrumental moderno	Reverté	Barcelona	8429175199	1983	