

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
QUÍMICAS	Química Analítica	1º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ana María Gómez Caravaca (Grupo A) <sup>2</sup></li> <li>Francisco Jesús Lara Vargas (Grupo B) <sup>2</sup></li> <li>Jose Luís Vílchez Quero (Grupo C) <sup>1</sup></li> <li>Alejandro Lapresta Fernández (Grupo D) <sup>2</sup></li> <li>David Arráez Román (Grupo E) <sup>1</sup></li> <li>Alejandro Lapresta Fernández (Grupo F) <sup>2</sup></li> </ul>			<sup>1</sup> Dpto. Química Analítica, 3ª planta-Edificio 3, Facultad de Ciencias Correos electrónicos jvilchez@ugr.es; darraez@ugr.es <sup>2</sup> Dpto. Química Analítica, Planta baja-Edificio 4, Facultad de Ciencias. Correos electrónicos: anagomez@ugr.es; frjlara@ugr.es; lapresta @ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			Grupo A: Martes, Miércoles y Jueves de 11.30-13.30h (Profesora Gómez Caravaca). Grupo B: Martes y Miércoles de 16:00-19:00 (Profesor Lara Vargas). Grupo C: Lunes y Martes de 17:00-21:00 (Profesor Vílchez Quero). Grupo D: Martes de 8:30 a 11:30h y Miércoles de 9:30h a 12:30 (Profesor Lapresta Fernández). Grupo E: Lunes de 8.30-11.30 (Ed. Restauración) y Jueves de 9:00-12:00 (Profesor Arráez Román). Grupo F: Martes de 8:30 h a 11:30 y Miércoles de 9:30h a 12:30 (Profesor Lapresta Fernández).  * Estos horarios pueden sufrir algún cambio. La información actualizada puede consultarse en la dirección: <a href="http://quimicaanalitica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/grados/11/204/18">http://quimicaanalitica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/grados/11/204/18</a>		

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Farmacia	Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>	
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación</li> <li>• Matemáticas básicas</li> </ul>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>	
Metodología analítica Análisis químico cualitativo y cuantitativo. Métodos analíticos de separación. Análisis de trazas Técnicas analíticas aplicadas al análisis de fármacos, cosméticos, aguas, alimentos y medio ambiente.	
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<p>A. Competencias genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CG1. 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.</li> <li>• CG10. 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.</li> <li>• CG12. Desarrollar análisis higiénico-sanitarios, especialmente los relacionados con los alimentos y medioambiente.</li> <li>• CG15. 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 disponible.</li> </ul> <p>B. Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CE01. Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario.</li> <li>• CE02. Seleccionar las técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.</li> <li>• CE03. Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.</li> <li>• CE09. Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de medicamentos y productos sanitarios.</li> <li>• CE10. Conocer los principios y procedimientos para la determinación analítica de compuestos: técnicas analíticas aplicadas al análisis de agua, alimentos y medio ambiente.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>	



- Introducir al estudiante en el estudio de la metodología en Química Analítica.
- Dotar al estudiante de las habilidades mínimas necesarias para la resolución numérica de problemas relacionados con la Química Analítica.
- Capacitar al estudiante para una correcta manipulación de las técnicas analíticas usuales en los laboratorios de análisis químico.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

### Bloque 1: Metodología analítica.

- **Tema 1. Introducción a la Química Analítica. Definición del problema.**  
Concepto y objetivos de la Química Analítica. Contribución de la Química Analítica al desarrollo de otras áreas. Propiedad analítica. Etapas a considerar en un análisis. Escalas de trabajo. Diferencia entre proceso, técnica, método y procedimiento. Conocimientos previos acerca de la finalidad del análisis. Fuentes de información analítica. Métodos analíticos: clasificación. Ventajas e inconvenientes de los métodos analíticos. Criterios a considerar en la elección de un método analítico.
- **Tema 2. Toma y preparación de la muestra.**  
Definición de muestra: representatividad y criterios de representatividad. Plan de muestreo. Submuestreo y conservación de muestras. Preparación de la muestra para el análisis: constituyentes orgánicos e inorgánicos. Disolución, aislamiento y preconcentración. Derivación.
- **Tema 3. Introducción a la medida analítica.**  
Relación entre propiedad analítica y técnica analítica. Calibración y Fundamentos de la calibración. Calibración a un nivel de concentración. Obtención de la curva de regresión. Calibración completa: directa o estándar, adición de patrón y con patrón interno. Calibración simplificada. Calibración con escalas auxiliares. Definición y calibración de un instrumento analítico.
- **Tema 4. Evaluación y expresión de los resultados analíticos.**  
Introducción. Parámetros de calidad de un método analítico. Estadística para laboratorios: conceptos básicos. Errores en el resultado analítico. Test de hipótesis. Rechazo de resultados. Expresión de un resultado analítico. Patrones de medida. Trazabilidad e incertidumbre.

### Bloque 2: Técnicas analíticas aplicadas al análisis de fármacos, cosméticos, aguas, alimentos y medio ambiente.

- **Tema 5. Métodos Analíticos.**  
Métodos clásicos: volumetrías y gravimetrías. Métodos ópticos. Métodos electroanalíticos. Métodos separativos.
- **Tema 6. Aplicación al análisis de fármacos, cosméticos, aguas, alimentos y muestras ambientales.**  
Métodos analíticos aplicados al análisis y control de calidad de materias primas, excipientes, productos intermedios y terminados para la industria farmacéutica y cosmética. Análisis de aguas potables. Métodos de análisis de componentes habituales de alimentos. Análisis de contaminantes atmosféricos: Gases y Partículas. Análisis de contaminantes en suelos.



## TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

Resolución de problemas numéricos/Exposiciones de trabajos

Prácticas de laboratorio:

**Práctica 1:** Determinación de la conductividad y turbidez de una muestra de agua. Determinación turbidimétrica de sulfatos en una muestra de agua.

**Práctica 2:** Determinación de ácido acetilsalicílico en un preparado farmacéutico.

**Práctica 3:** Determinación de potasio mediante fotometría de llama.

**Práctica 4:** Determinación potenciométrica de fluoruros en un colutorio bucal.

**Práctica 5:** Determinación fotométrica de hierro en vinos

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- *Análisis Químico*, Ramiro Avidad, Ignacio de Orbe. Universidad de Granada 2006
- *Análisis Químico*, F. Rouessac y A. Rouessac. Editorial McGraw Hill, 2003.
- *Fundamentos de Química Analítica. Una aproximación docente-discente*, Miguel Valcárcel Cases, Angela I. López Lorente, M<sup>a</sup>. Ángeles López Jiménez, Ed. Universidad de Cordoba, 2017.
- *Análisis Químico Cuantitativo*, Daniel C. Harris, 3<sup>a</sup> Edición, Ed. Reverté, 2007.
- *Fundamentos de Química Analítica*, D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler y S. R. Crouch, 9<sup>a</sup> Edición, Ed. Thomson, 2014.
- *Química Analítica Contemporánea*, J.F. Rubinson y K.A. Rubinson, Ed. Pearson Educación, 2000.
- *Química Analítica*, G. Christian, 6<sup>a</sup> Edición, Ed. Mc Graw Hill, 2001.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- *Introducción al Análisis Instrumental*, L. Hernández Hernández y C. González Pérez. Ariel Ciencia (2002).
- *Principios de Análisis Instrumental*, D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A., S. R. Crouch 6<sup>a</sup> Edición, Ed. Mc Graw Hill, 2007
- *Técnicas instrumentales en Farmacia y Ciencias de la Salud*, O. Valls y B. Del Castillo, 4<sup>a</sup> Edición, Ed. Piro, Barcelona, 1998.
- *Problemas de laboratorio químico y farmacéutico*, J. Ruiz Soriano, Ed. Harcourt Brace, Madrid 1997.
- *Estadística y Quimiometría para Química Analítica*, Miller y Miller. Ed. Prentice Hall. 2002.
- *Toma y tratamiento de muestra*, C. Cámara, P. Fernández, A. Martín-Esteban, C. Pérez-Conde y M. Vidal, Ed. Síntesis, Madrid 2004.
- *Garantía de calidad en los laboratorios analíticos*, R. Compañó y A. Ríos. Editorial Síntesis, 2002.

## ENLACES RECOMENDADOS

Bibliografía general: <http://www.ugr.es/~biblio/>

Glosario de Términos Analíticos: [http://seqa.es/SEQA2013/Glosario\\_archivo\\_final.pdf](http://seqa.es/SEQA2013/Glosario_archivo_final.pdf)

Software, animaciones, etc.:

[http://www.shsu.edu/~chm\\_tgc/sounds/sound.html](http://www.shsu.edu/~chm_tgc/sounds/sound.html)

<http://www.educaplus.org/luz/index.html>

<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/lightandcolor/>

[http://www.mncn.csic.es/docs/repositorio/es\\_ES/investigacion/cromatografia/principios\\_de\\_cromatografia.pdf](http://www.mncn.csic.es/docs/repositorio/es_ES/investigacion/cromatografia/principios_de_cromatografia.pdf)

<http://www.espectrometria.com>



## METODOLOGÍA DOCENTE

- Planteamiento general de los objetivos de la asignatura.
- Exposición de los contenidos del temario a lo largo de una serie de clases teóricas y seminarios.
- Asignación a los estudiantes de trabajos acerca de los contenidos expuestos para su presentación y/o exposición en sesiones de seminarios.
- Realización de sesiones experimentales para la asimilación y comprensión de los contenidos de la asignatura.

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

Se puede elegir entre dos tipos de evaluación:

### Evaluación continua

La evaluación se realizará a partir de las presentaciones y/o exposición de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

COMPETENCIAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL
CG10, CG12, CE02, CE09, CE10	Exámenes escritos de desarrollo (SE.1), exámenes escritos de respuesta corta (SE.2), exámenes escritos tipo test (SE.3) <sup>1</sup>	70
CG12, CG15	Exposiciones de trabajos (SE.5), Preparación de trabajos en grupo (SE.11)	10
CG1, CE01, CE03	Exámenes de prácticas mediante prueba práctico (SE.7), Exámenes de prácticas mediante prueba escrita (SE.8), Asistencia y participación activa (SE.15) <sup>1,2</sup>	20

<sup>1</sup> **Es necesario obtener una nota mínima de 5** sobre 10 para superar dicha parte y, por tanto, tener en cuenta el resto de calificaciones.

<sup>2</sup> **La asistencia a todas las prácticas es obligatoria.** Aprobar las prácticas con una calificación mínima de 5, es requisito imprescindible para superar la asignatura.

La evaluación extraordinaria consistirá en:

- Examen escrito de los contenidos impartidos en las clases magistrales que supondrá el 70% de la nota final de la asignatura. Es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 para superar dicha parte.



- Examen escrito tipo test sobre las sesiones prácticas con un valor del 20 % de la nota final de la asignatura siempre y cuando se hayan realizado las prácticas. Es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 para superar dicha parte.
- Actividad sobre contenidos de la asignatura con un valor del 10 % de la nota final de la asignatura.

### Fechas de exámenes finales

Las fechas de examen serán publicadas en la página web del Grado:

<http://grados.ugr.es/farmacia/pages/infoacademica/convocatorias>

Se realizará además un examen parcial fijado con fecha:

<http://grados.ugr.es/farmacia/pages/infoacademica/convocatorias>

- **Nota de interés:** Tal y como establece el artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, para el caso de asignaturas cuyas Guías Docentes contemplen un examen final que supongan 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".

### 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"

De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR, se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.

**Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante deberá solicitarlo conforme al procedimiento recogido en el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada.**

Esta evaluación única final constará de:

- Un examen escrito de teoría del temario de la asignatura. Esta parte supondrá un 80% de la nota final.
- Un examen teórico si ha realizado las prácticas durante el curso, o de un examen teórico-práctico si no ha realizado las prácticas. Esta parte supondrá un 20% de la nota final.

### ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

#### ATENCIÓN TUTORIAL

##### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

##### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Grupo A: Martes, Miércoles y Jueves de 11.30-13.30h  
(Profesora Gómez Caravaca).

En el escenario semipresencial, salvo excepciones, las tutorías se atenderán por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales



<p>Grupo B: Martes y Miércoles de 16:00-19:00 (Profesor Lara Vargas).</p> <p>Grupo C: Lunes y Martes de 17:00-21:00 (Profesor Vílchez Quero).</p> <p>Grupo D: Martes de 8:30 a 11:30h y Miércoles de 9:30h a 12:30 (Profesor Lapresta Fernández).</p> <p>Grupo E: Lunes de 8.30-11.30 (Ed. Restauración) y Jueves de 9:00-12:00 (Profesor Arráez Román).</p> <p>Grupo F: Martes de 8:30 h a 11:30 y Miércoles de 9:30h a 12:30 (Profesor Lapresta Fernández).</p> <p>* Estos horarios pueden sufrir algún cambio. La información actualizada puede consultarse en la dirección:  <a href="http://quimicaanalitica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/grados/11/204/18">http://quimicaanalitica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/grados/11/204/18</a></p>	<p>tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono</p>
--	---

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

- Clases teóricas y seminarios presenciales, hasta completar aforo permitido en el aula según la normativa sanitaria, y síncronas mediante videoconferencia empleando plataformas como Google Meet si fuese necesario.
- Material docente en PRADO
- Exposición de trabajos en el aula, hasta completar aforo permitido en el aula según la normativa sanitaria, o mediante videoconferencias. Se podría adaptar esa medida al envío de las correspondientes actividades al profesor para su evaluación.
- Clases prácticas: debido a la reducción del aforo de los laboratorios para cumplir la normativa sanitaria, la preparación de la práctica, si fuese necesario, se llevará a cabo de manera previa al trabajo de laboratorio (mediante material proporcionado por el profesor a través de PRADO y/o herramientas asíncronas). De esta manera, en caso de reducir el tiempo de estancia de los alumnos en el laboratorio (con el fin de poder acoplar todos los grupos reducidos), estos vendrán con los conocimientos previos necesarios para realizar la sesión práctica.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN** (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

**Convocatoria Ordinaria**

- Misma que para evaluación en modalidad presencial

**Convocatoria Extraordinaria**

- Misma que para evaluación en modalidad presencial

**Evaluación Única Final**

- Misma que para evaluación en modalidad presencial

**ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Según se indique en PRADO	<p><b>Herramientas síncronas:</b> Se atenderán las tutorías por videoconferencias y/o mediante <b>herramientas asíncronas:</b> PRADO y correo electrónico</p> <p>Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono</p>

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- El temario teórico no se verá modificado respecto a la planificación inicial de la asignatura.
- El material adaptado será localizado en PRADO.
- Clases teóricas se llevarán a cabo mediante videoconferencia en el horario habitual de la asignatura.
- Clases prácticas por videoconferencia o actividades alternativas por otros medios audiovisuales o electrónicos.
- Seminarios se llevarán a cabo mediante videoconferencia. Tal y como se venía realizando en la asignatura, a través de Prado, los alumnos dispondrán de relaciones de problemas donde el alumno intentará su resolución de forma previa a la resolución por parte del profesor de manera que el alumno podrá comprobar el nivel de conocimientos adquirido de forma continua.
- Presentación de trabajos por videoconferencias. Se podría adaptar esa medida al envío de las correspondientes actividades al profesor para su evaluación.
- Los alumnos podrán contactar en todo momento con el profesor a través del correo electrónico o la plataforma Prado para la resolución de dudas. En caso necesario, se realizarán tutorías individuales o grupales síncronas por videoconferencia previa cita solicitada y confirmada por correo electrónico al profesor responsable del grupo

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

- **Prueba teórica en la fecha fijada:**
  - Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
  - Obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.
  - 70% sobre calificación final.
- **Prueba sobre prácticas en la fecha fijada:**
  - Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
  - Obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.
  - 20% sobre la calificación final.
- **Actividad sobre contenidos de la asignatura:**
  - Presentación y entrega de trabajo en PRADO con fecha límite.
  - 10% sobre la calificación final.



### Convocatoria Extraordinaria

#### **Prueba teórica en la fecha fijada:**

- Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
- Obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.
- 70% sobre calificación final.

#### **Prueba sobre prácticas en la fecha fijada:**

- Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
- Obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10.
- 20% sobre la calificación final.

#### **Actividad sobre contenidos de la asignatura:**

- Presentación y entrega de trabajo en PRADO con fecha límite.
- 10% sobre la calificación final.

### Evaluación Única Final

#### **Prueba teórico-práctica en la fecha fijada:**

- Cuestionarios en PRADO con el tiempo de ejecución controlado.
- Cuestiones sobre teoría (80%) y prácticas (20%).

### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Las adaptaciones expresadas en esta guía a los dos escenarios posibles en relación a los contenidos, las metodologías docentes y la evaluación tienen un carácter estrictamente excepcional, y no suponen, en modo alguno, su continuidad en cursos sucesivos una vez superado el escenario de crisis que las justifica. Se tendrán en cuenta las casuísticas detalladas del alumnado de movilidad nacional e internacional matriculado en la asignatura para buscar mecanismos extraordinarios que permitan su evaluación en convocatoria ordinaria, extraordinaria o única.

