

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química Analítica	Química Analítica	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
- Ana María García Campaña (Grupo A) - Ignacio de Orbe Payá (Grupo B)			Dpto. de Química Analítica. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 Granada. Ana M. García Campaña: 958-242385. amgarcia@ugr.es (Bloque 4, planta baja, despacho 26) Ignacio de Orbe Payá: 958 248991. idorbe@ugr.es (Bloque 3, planta 3, despacho 5)		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Ana M. García Campaña: martes de 16-19 h viernes de 11 -14 h Ignacio de Orbe Payá: martes y jueves de 9 a 12		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Químicas			Bioquímica, Ciencias Ambientales		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Haber cursado las asignaturas Química General III y Operaciones Básicas de Laboratorio					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Fundamentos de la Química Analítica. Metodología Analítica. Propiedades analíticas de la materia. Análisis cualitativo y cuantitativo. Proceso analítico. Toma y preparación de muestra. Operaciones analíticas. Patrones y materiales de					

¹ 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/neg7121/>)

referencia. Errores de validación. Determinaciones analíticas basadas en equilibrios. Volumetrías y gravimetrías.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- Competencias Genéricas: CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG8, CG9
- Competencias Específicas: CE5, CE21, CE22, CE25, CE27, CE28, CE30, CE31, CE33, CE34, CE35

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer el proceso analítico, los diferentes pasos que lo integran y los estándares y el tratamiento estadístico de los datos experimentales, que constituyen puntos básicos para obtener unos resultados de calidad (asociado a las competencias CE5, CE21, CE25)
- Adquisición de los conocimientos básicos sobre la identificación de especies químicas en análisis cualitativo (asociado a las competencias CE5, CE27).
- Conocer y saber aplicar los métodos cuantitativos de análisis de sustancias químicas (asociado a las competencias CE5, CE27).
- Conocer los distintos tratamientos de muestra en función del método de análisis, de las características de la matriz y de los objetivos del análisis (asociado a las competencias CE22, CE27, CE33).
- Hacer cálculos y resolver problemas numéricos propios de la Química Analítica (asociado a las competencias CG6, CE27, CE30).
- Desarrollar, optimizar y aplicar procesos de medida (métodos analíticos) para obtener información química de calidad (asociado a las competencias CG2, CE5, CE21, CE27).
- Ser capaz de evaluar la calidad de los resultados de un análisis químico (asociado a las competencias CG5, CE25, CE30).
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica (asociado a las competencias CG3, CG9, CE25, CE30).
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los procesos analíticos (asociado a las competencias CG5, CE25).
- Capacidad de planificar, diseñar y desarrollar experimentos químicos, e interpretar los resultados de los mismos (asociado a las competencias CG2, CE22, CE25).
- Entender, sintetizar y comunicar información analítica publicada (asociado a las competencias CG1, CG3, CG5, CE25).

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE I: METODOLOGÍA EN QUÍMICA 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 científico y social. Propiedad analítica. Escalas de trabajo. El proceso analítico. Métodos analíticos: clasificación. Métodos cualitativos para la identificación de especies químicas. Métodos cuantitativos. Elección del método analítico. Validación de métodos de análisis. Fuentes de información analítica.
- TEMA 2. TOMA Y PREPARACIÓN DE MUESTRA. Definición de muestra: representatividad y criterios de representatividad. Plan de muestreo. Submuestreo y conservación de muestras. Operaciones analíticas. Preparación de la muestra para el análisis: constituyentes orgánicos e inorgánicos. Disolución, aislamiento y preconcentración. Derivación.



- TEMA 3. MEDIDA ANALÍTICA Y ERRORES. Propiedad analítica y medida. Errores asociados a la medida analítica. Tipos y caracterización de errores. Estadística y estimadores. Límites de confianza. Test de hipótesis. Rechazo de resultados.
- TEMA 4. METODOLOGÍA ANALÍTICA. Técnicas analíticas. Patrones y materiales de referencia. Calibración: fundamentos y tipos. Parámetros de calidad de un método analítico. Validación: de métodos y de equipos. Trazabilidad e incertidumbre.

Bloque II: DETERMINACIONES ANALÍTICAS BASADAS EN EQUILIBRIOS. VALORACIONES Y GRAVIMETRÍAS.

- TEMA 5. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y VOLUMETRÍAS ÁCIDO-BASE. Las reacciones químicas como medio de determinación. Cuantitatividad de una reacción química. Características de una reacción volumétrica. Clasificación. Curvas de valoración. Punto final y punto de equivalencia. Errores de valoración. Patrones químicos. Patrones primarios y disoluciones patrón. Tipos de valoraciones. Cálculos en análisis volumétrico. Volumetrías ácido-base: Variación del pH durante la valoración. Curva de valoración. Casos posibles de valoración: ácidos y bases fuertes y débiles, monopróticos y polipróticos. Indicadores químicos. Aplicaciones.
- TEMA 6. VOLUMETRÍAS DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS. Las reacciones de complejación en análisis volumétrico. Valoraciones con ligandos polidentados: complexometrías. Curvas de valoración. Factores influyentes. Indicadores metalocrómicos. Selección del indicador. Tipos de valoraciones. Ejemplos de valoración.
- TEMA 7. VOLUMETRÍAS DE PRECIPITACIÓN. Las reacciones de precipitación en análisis volumétrico. Curvas de valoración. Argentimetrías. Indicadores de punto final. Aplicaciones.
- TEMA 8. ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO. Gravimetría. Clasificación de los métodos gravimétricos. Análisis gravimétrico por precipitación química. Factores influyentes en la precipitación. Impurificación de precipitados. Operaciones generales del análisis gravimétrico. Cálculos en análisis gravimétrico. Aplicaciones.
- TEMA 9. VOLUMETRÍAS DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. Las reacciones redox en el análisis volumétrico. Curvas de valoración y factores que influyen sobre ellas. Indicadores redox: tipos y características. Tipos de volumetrías redox. Aplicaciones.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Resolución de problemas acerca de:
 - * Introducción a la medida química. Calibración.
 - * Análisis Volumétrico.
 - * Análisis Gravimétrico.
- Prevención de riesgos en el laboratorio
- Operaciones analíticas en el laboratorio
- Información bibliográfica. Herramientas de búsqueda.

Actividades de Laboratorio

- Actividad 1. Determinación de carbonato en cáscara de huevo.
- Actividad 2. Determinación de la dureza de un agua.
- Actividad 3. Determinación de cloro activo en una lejía comercial.
- Actividad 4. Operaciones analíticas en el laboratorio.
- Actividad 5. Identificación de sustancias en el laboratorio.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- “Análisis químico cuantitativo” D.C. Harris. 3ª Ed., Reverté, 2007.
- “Fundamentos de Química Analítica” D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler y S.R. Crouch. 8ª Ed. Thomsom, 2005.
- “Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas” M. Silva y J. Barbosa. Síntesis, 2002.
- “Principios de Química Analítica” M. Valcárcel. Springer, 1999.
- “Análisis Químico” R. Avidad y I. de Orbe. Copicentro. Granada, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- “Química Analítica moderna” D. Harvey. MacGraw-Hill, 2002
- “Química Analítica contemporánea” K.A. Rubinson y J.F. Rubinson. Pearson Educación, 2000.
- “Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios” J.A. López Cancio. Prentice Hall, 2000.
- “Problem solving in Analytical Chemistry” T.P. Hadjiioannou, G.D. Christian, C.E. Efstathiou y D.P. Nikolelis. Pergamon Press, 1988.
- “Equilibrios químicos en disolución. Aplicaciones analíticas” J.C. Ávila Rosón, A. Fernández Gutiérrez, E. Alonso Hernández y J.F. Fernández Sánchez. Universidad de Granada, 2005.

ENLACES RECOMENDADOS

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

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

WEBGRAFÍA:

<http://campusvirtual.ugr.es/moodle/> (Plataforma virtual de la asignatura)

<http://www.sciencedirect.com/>

<http://www.cas.org/products/sfacad/index.html>

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas de la materia constarán de clases de teoría, problemas, seminarios, trabajos bibliográficos tutelados, informes y prácticas de laboratorio, y en todas ellas se empleará una metodología similar.

	ACTIVIDAD FORMATIVA	COMPETENCIAS	ECTS
Presenciales	AF.1 Lección Magistral	CG1, CG9, CE5, CE21, CE22, CE35	40 %
	AF.2 Actividades de laboratorio	CE25, CE28, CE30, CE31, CE33, CE34, CE35	
	AF.3 Seminarios y exposición de trabajos	CG1, CG3, CG8, CG9, CE5, CE25	
	AF.6 Tutorías	CG3, CG9	



No presenciales	AF.4 Actividades no presenciales individuales	CG2, CG5, CG8, CG9, CE25	60 %
	AF.5 Actividades no presenciales grupales	CG8, CG5, CG8, CG9	
	AF.3 Preparación de seminarios y de trabajos	CG1, CG3, CG8, CG9, CE5, CE25	

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

EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación global se establecerá con arreglo a las puntuaciones obtenidas en los diferentes apartados evaluables de acuerdo con el criterio de valoración siguiente:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL
Actividades complementarias	5%
Actividades de laboratorio	25%
Exámenes	70%

Las actividades complementarias se componen de:

- Cuestionarios relativos a cada uno de los temas del programa, alojados en la plataforma PRADO2.
- Asistencia a charlas y conferencias.
- Otras actividades.

Las actividades de laboratorio constan de:

- Cuestiones pre-laboratorio.
- Realización de las prácticas de laboratorio.
- Informe de cada práctica, a entregar en un plazo de 15 días a partir de su finalización.
- Examen de prácticas de laboratorio.

La asistencia a las actividades de laboratorio es obligatoria para superar la asignatura.

Dado que la valoración de los exámenes supera el 50% de la calificación final, aquel alumno que no realice el examen final, figurará en el acta de la asignatura como "No presentado".

Los exámenes se estructuran de la siguiente forma:

- Examen parcial: Materia correspondiente al bloque I del programa. Elimina materia con una calificación igual o superior a 5.
- Examen final. Convocatoria Ordinaria: Materia correspondiente al programa completo. Para aquellos alumnos que hayan superado el examen parcial, será sólo la correspondiente al bloque II del programa.
- Examen final. Convocatoria Extraordinaria: Materia correspondiente al programa completo, incluso para aquellos alumnos que hubieran superado el examen parcial. En la convocatoria extraordinaria se evaluarán teoría,



problemas, actividades de laboratorio y actividades complementarias, siguiendo la misma estructura que en la convocatoria ordinaria.

FECHAS DE EXÁMENES

- Examen parcial: 9 - noviembre - 2020
- Convocatoria Ordinaria: 20 - enero - 2021
- Convocatoria Extraordinaria: 9 - febrero - 2021

Toda la información relativa a esta asignatura, así como el material docente, cuestionarios de autoevaluación, material auxiliar y comunicación con los profesores se encuentra disponible en la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia PRADO2.

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"

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

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, programas de movilidad, representación o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua.

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 al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. El Director del Departamento resolverá en el plazo de siete días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.

Esta evaluación única final dispondrá de dos convocatorias, ordinaria y extraordinaria y consistirá, para cada una de ellas, en un examen que constará de tres partes de acuerdo con los contenidos de teoría y problemas, actividades de laboratorio y actividades complementarias impartidos durante el curso, de acuerdo con el criterio de valoración siguiente:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL
Actividades complementarias	5%
Actividades de laboratorio	25%
Examen	70%

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)

Ana M^a García Campaña: martes de 16-19 h
viernes de 11 -14 h

En escenario A, semi-presencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por correo electrónico institucional (fundamentalmente) o por videoconferencia (Google



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Ignacio de Orbe Payá: martes y jueves de 9 a 12	Meet). 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
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
- El temario teórico-práctico no sufre variación. La proporción entre clases virtuales y presenciales depende del centro y circunstancias sanitarias. En la Facultad de Ciencias las clases teóricas serán virtuales y en las presenciales, prevalecerá la impartición de seminarios y de prácticas de laboratorio. Las actividades complementarias no incluirán las conferencias y charlas. - Las sesiones prácticas se realizan de modo presencial en los laboratorios, respetando el aforo establecido por las normas sanitarias. - Las clases virtuales se impartirán utilizando las aplicaciones Google Meet, Zoom, o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases virtuales, que serían compartidas en Google Drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas...). - La comunicación con los estudiantes se realizará fundamentalmente a través de la plataforma PRADO2, facilitando el material docente y los correspondientes enlaces a las sesiones virtuales o grabaciones. Igualmente, la presentación de informes, trabajos, problemas resueltos, etc., se hará a través de PRADO2. - Las herramientas descritas (PRADO2, Google Meet, Zoom, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiaran durante el curso.	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
- La prueba tendría lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. La prueba final de prácticas también se llevaría a cabo de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma PRADO Examen, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. - Los porcentajes sobre la calificación final de las distintas partes evaluables no sufren variación.	
Convocatoria Extraordinaria	
- La prueba tendría lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma PRADO Examen, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. Incluiría la materia correspondiente al programa completo, incluso para aquellos alumnos que hubieran superado el examen parcial. En la convocatoria extraordinaria se evaluarán teoría, problemas, actividades de laboratorio y actividades complementarias, siguiendo la misma estructura que en la convocatoria ordinaria. - Los porcentajes sobre la calificación final de las distintas partes evaluables no sufren variación.	
Evaluación Única Final	



- La prueba tendría lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. La prueba final de prácticas también se llevaría a cabo de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma PRADO Examen, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. En la evaluación única final se evaluarán teoría, problemas, actividades de laboratorio y actividades complementarias, siguiendo la misma estructura que en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.
- Los porcentajes sobre la calificación final de las distintas partes evaluables no sufren variación.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Ana M^a García Campaña: martes de 16-19 h
viernes de 11 -14 h
Ignacio de Orbe Payá: martes y jueves de 9 a 12

En escenario B, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por correo electrónico institucional (fundamentalmente) o por videoconferencia (Google Meet). 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.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- El temario teórico no sufre variación. Todas las clases teóricas y seminarios serían virtuales. Se impartirán utilizando las aplicaciones Google Meet, Zoom, o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases virtuales, que serían compartidas en Google Drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas...).
- Las sesiones prácticas presenciales se sustituirán por visionado de videos y realización de cuestionarios y cálculos en relación a los contenidos prácticos contemplados en el temario.
- La comunicación con los estudiantes se realizará fundamentalmente a través de la plataforma PRADO2, facilitando el material docente y los correspondientes enlaces a las sesiones virtuales o grabaciones. Igualmente, la presentación de informes, trabajos, problemas resueltos, etc., se hará a través de PRADO2.
- Las utilidades descritas (PRADO2, PRADO Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma PRADO2, Consigna UGR y/o Google Drive.

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

Convocatoria Ordinaria

- La distribución de pruebas y tareas evaluables sería la misma que en escenario A, pero dichas pruebas de



evaluación continua se llevarían a cabo como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma PRADO Examen y Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

Convocatoria Extraordinaria

- La distribución de pruebas y tareas evaluables sería la misma que en escenario A, pero las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma PRADO Examen, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. Incluiría la materia correspondiente al programa completo, incluso para aquellos alumnos que hubieran superado el examen parcial. En la convocatoria extraordinaria se evaluarán teoría, problemas, actividades de laboratorio y actividades complementarias, siguiendo la misma estructura que en la convocatoria ordinaria.
- Los porcentajes sobre la calificación final de las distintas partes evaluables no sufren variación.

Evaluación Única Final

- La distribución de pruebas y tareas evaluables sería la misma que en escenario A. Las pruebas se plantearían como entregas secuenciadas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma PRADO Examen, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento. En la evaluación única final se evaluarán teoría, problemas, actividades de laboratorio y actividades complementarias, siguiendo la misma estructura que en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.
- Los porcentajes sobre la calificación final de las distintas partes evaluables no sufren variación.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)