

| MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | MATERIA           | CURSO | SEMESTRE                                                                                                                                                                                      | CRÉDITOS | TIPO        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| Química Analítica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Química Analítica | 2º    | 1º                                                                                                                                                                                            | 6        | Obligatoria |
| PROFESORES <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |       | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)                                                                                           |          |             |
| Luis Fermín Capitán Vallvey (Grupo A)<br><br>Ignacio de Orbe Payá (Grupo B)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |       | Dpto. de Química Analítica. Facultad de Ciencias (Bloque 3, 3ª Planta). Campus Fuentenueva. 18071 Granada<br>L.F. Capitán: 958 248436 lcapitan@ugr.es<br>I. de Orbe: 958 248991 idorbe@ugr.es |          |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |       | HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>                                                                                      |          |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |       | Luis Fermín Capitán: martes de 17 a 20<br>viernes de 9 a 12<br>Ignacio de Orbe: 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 referencia. Errores de validación. Determinaciones analíticas basadas en equilibrios. Volumetrías y gravimetrías. |                   |       |                                                                                                                                                                                               |          |             |

<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/))

## 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.
  - \* Evaluación y expresión de los resultados analíticos.
  - \* Análisis Volumétrico.
  - \* Análisis Gravimétrico.
- 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. 8º 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 presen-<br>ciales | 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: 28 - octubre - 2019
- Convocatoria Ordinaria: 23 - enero - 2020
- Convocatoria Extraordinaria: 8 - febrero - 2020

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%                  |

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

