

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

|   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| Denominación:                             | <b>TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN</b>                            |                                    |
| Código:                                   | 100450  |                                    |
| Plan de estudios:                         | <b>GRADO DE QUÍMICA</b>   | Curso: 2                           |
| Denominación del módulo al que pertenece: | FUNDAMENTAL   |                                    |
| Materia:                                  | QUÍMICA ANALÍTICA   |                                    |
| Carácter:                                 | OBLIGATORIA   | Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE     |
| Créditos ECTS:                            | 6.0   | Horas de trabajo presencial: 60    |
| Porcentaje de presencialidad:             | 40.0%   | Horas de trabajo no presencial: 90 |
| Plataforma virtual:                       | <a href="http://moodle.uco.es/m2324">http://moodle.uco.es/m2324</a> |                                    |

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: RUBIO BRAVO, SOLEDAD (Coordinador)

Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA

Área: QUÍMICA ANALÍTICA

Ubicación del despacho: Edificio Anexo Marie Curie Planta 1. Campus de Rabanales

E-Mail: [qa1rubrs@uco.es](mailto:qa1rubrs@uco.es)

Teléfono: 957218644

URL web: Moodle

Nombre: CABALLERO CASERO, NOELIA

Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA

Área: QUÍMICA ANALÍTICA

Ubicación del despacho: Edificio Anexo Marie Curie Planta 1. Campus de Rabanales

E-Mail: [a42caasn@uco.es](mailto:a42caasn@uco.es)

Teléfono: 957218643

URL web: Moodle

Nombre: ÉCIJA ARENAS, ÁNGELA

Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA

Área: QUÍMICA ANALÍTICA

Ubicación del despacho: Edificio Anexo Marie Curie Planta 2. Campus de Rabanales

E-Mail: [q92ecara@uco.es](mailto:q92ecara@uco.es)

Teléfono: 957211066

URL web: Moodle

Nombre: MILLÁN SANTIAGO, JAIME

Departamento: QUÍMICA ANALÍTICA

Área: QUÍMICA ANALÍTICA

Ubicación del despacho: Edificio Anexo Marie Curie Planta 2. Campus de Rabanales

E-Mail: [q52misaj@uco.es](mailto:q52misaj@uco.es)

Teléfono: 957211066

URL web: Moodle

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Ninguna especificada



## GUÍA DOCENTE

### COMPETENCIAS

|      |   |
|------|---|
| CB5  | Capacidad para la gestión de datos y la generación de información / conocimiento.   |
| CE3  | Principios y procedimientos usados en el análisis químico y en la caracterización de los compuestos químicos.   |
| CE16 | Estudio de las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.  |
| CE18 | Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.   |
| CE21 | Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.                           |
| CE22 | Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.                            |
| CE23 | Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.   |
| CE28 | Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos. |
| CE30 | Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.                                      |
| CE31 | Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.                     |

### OBJETIVOS

Conocer los fundamentos y saber aplicar las técnicas analíticas cromatográficas y no cromatográficas de separación de sustancias químicas.

Adquirir capacidad crítica para la selección de la técnica de separación más adecuada para la resolución de un problema concreto.

Conocer y saber aplicar los métodos cuantitativos de análisis de sustancias químicas.

Conocer los fundamentos de las principales técnicas instrumentales de análisis, así como saber aplicarlas a resolución de problemas químico-analíticos.

Reconocer la Química Analítica como la ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida (métodos analíticos) destinados a obtener información química de calidad.

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

1. **Introducción a las técnicas analíticas de separación.** Función en el proceso analítico de las técnicas de separación. Fundamento de los procesos de separación: Relación de distribución y Factor de separación.

2. **Extracción líquido-líquido.** Aspectos generales. Aspectos termodinámicos: Equilibrio de distribución, factor de recuperación, selectividad de la extracción y relación de distribución. Aspectos cinéticos. Técnicas de extracción. Aplicaciones.

3. **Extracción en fase sólida.** Descripción. Formatos. Adsorbentes: tipos e interacciones. Características de la SPE. Influencia de la matriz de la muestra en SPE. Aplicaciones.

4. **Extracción sólido-líquido.** Extracción Soxhlet. Extracción asistida por ultrasonidos. Extracción acelerada con disolventes. Extracción asistida por microondas. Extracción con fluidos supercríticos.

5. **Electroforesis.** Fundamento. Fenómenos de transporte. Modalidades electroforéticas. Medios estabilizantes. Electroforesis en gel. Electroforesis capilar: Fundamento, parámetros básicos y operacionales, instrumentación, sistemas de detección, modalidades. Aplicaciones.

6. **Introducción a la cromatografía.** Descripción. Clasificación. Tipos de desarrollo. Cromatograma. Aspectos termodinámicos y cinéticos. Eficacia de la separación: parámetros que la definen.

7. **Cromatografía de líquidos.** Instrumentación. Cromatografía de adsorción, reparto, intercambio iónico, de

## GUÍA DOCENTE

exclusión por tamaños y de afinidad. Análisis cualitativo y cuantitativo. Aplicaciones.

8. **Cromatografía de gases.** Instrumentación. Columnas y fases estacionarias. Análisis cualitativo y cuantitativo. Aplicaciones.

### 2. Contenidos prácticos

#### SEMINARIOS

Seminario 1. Cuestiones teórico-prácticas y problemas numéricos sobre extracción líquido-líquido.

Seminario 2. Cuestiones teórico-prácticas sobre extracción en fase sólida.

Seminario 3. Problemas numéricos sobre cromatografía.

#### PRACTICAS DE LABORATORIO

1. Determinación de tensioactivos aniónicos en aguas mediante cromatografía de líquidos con detección ultravioleta.

2. Determinación de aditivos alimentarios en bebidas refrescantes mediante cromatografía de gases con detector de ionización de llama.

3. Extracción de astaxantina en pescado y determinación mediante fotometría.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

**Para los estudiantes a tiempo completo, la metodología será la siguiente:**

**Lección magistral.** El profesor explicará los contenidos especificados en el programa teórico. Todo el material gráfico usado en clase estará disponible para los estudiantes en el aula virtual.

**Seminarios.** Consisten en la resolución de cuestiones teórico-prácticas y problemas numéricos sobre las diferentes técnicas instrumentales expuestas en la clases teóricas. Se le facilitará al estudiante una relación de cuestiones teóricas sin resolver y una relación de problemas tipo incluyendo su solución numérica.

**Prácticas de Laboratorio.** Los alumnos aplicarán técnicas de extracción y cromatográficas en el laboratorio. Entregarán un informe de cada una de las prácticas de laboratorio realizadas.

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones de la metodología didáctica para los estudiantes a tiempo parcial se realizará de acuerdo con la normativa de la Universidad de Córdoba y atendiendo a las características de cada caso. En todo caso, se facilitará la asistencia al grupo que mejor se adapte a sus necesidades.

Las estrategias metodológicas contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera. El profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

### Actividades presenciales

| Actividad                 | Grupo completo | Grupo mediano | Grupo pequeño | Total |
|---------------------------|----------------|---------------|---------------|-------|
| Actividades de evaluación | 5              | -             | -             | 5     |

## GUÍA DOCENTE

| Actividad           | Grupo completo | Grupo mediano | Grupo pequeño | Total     |
|---------------------|----------------|---------------|---------------|-----------|
| Laboratorio         | -              | -             | 18            | 18        |
| Lección magistral   | 28             | -             | -             | 28        |
| Seminario           | -              | 9             | -             | 9         |
| <b>Total horas:</b> | <b>33</b>      | <b>9</b>      | <b>18</b>     | <b>60</b> |

### Actividades no presenciales

| Actividad           | Total     |
|---------------------|-----------|
| Ejercicios          | 15        |
| Estudio             | 60        |
| Problemas           | 15        |
| <b>Total horas:</b> | <b>90</b> |

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Cuaderno de Prácticas - *Plataforma Moodle de la UCO*

Ejercicios y problemas - *Plataforma Moodle de la UCO*

Presentaciones PowerPoint - *Plataforma Moodle de la UCO*

## EVALUACIÓN

| Competencias | Exámenes | Prácticas de laboratorio | Resolución de problemas |
|--------------|----------|--------------------------|-------------------------|
| CB5          |          | X                        | X                       |
| CE16         | X        | X                        | X                       |
| CE18         |          | X                        |                         |
| CE21         | X        | X                        | X                       |
| CE22         |          | X                        | X                       |
| CE23         | X        | X                        | X                       |
| CE28         |          | X                        |                         |
| CE3          | X        | X                        |                         |
| CE30         |          | X                        |                         |
| CE31         |          | X                        |                         |

## GUÍA DOCENTE

| Competencias           | Exámenes   | Prácticas de laboratorio | Resolución de problemas |
|------------------------|------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>Total (100%)</b>    | <b>60%</b> | <b>10%</b>               | <b>30%</b>              |
| <b>Nota mínima (*)</b> | <b>4</b>   | <b>4</b>                 | <b>4</b>                |

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

### Método de valoración de la asistencia:

Método de valoración de la asistencia:

La asistencia a seminarios y a las prácticas de laboratorio es obligatoria para poder aprobar la asignatura. Solo se permitirán faltas por motivos de salud debidamente justificados.

### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

#### Alumnos de primera matrícula

La evaluación de la asignatura consistirá en un Examen Final con tres partes:

**Parte de teoría:** El Examen constará de 20 cuestiones de respuesta corta de tipo teórico y práctico sobre los conocimientos impartidos en el curso con un peso en la calificación final del 60%. La actividad de evaluación se realizará en las sesiones de grupo grande y sólo es recuperable en la primera y segunda convocatoria del correspondiente curso académico.

**Parte de seminarios:** El Examen constará de 2-3 problemas numéricos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en los seminarios con un peso en la calificación final del 30%. La actividad de evaluación se realizará en las sesiones de grupo grande y sólo es recuperable en la primera y segunda convocatoria del correspondiente curso académico.

**Parte de prácticas:** La calificación de las prácticas se realizará a través de la entrega de los correspondientes informes de prácticas. Los informes de prácticas también se calificaran sobre 10 puntos. La calificación media mínima en prácticas para aprobar también será 4. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. En caso de no hacerlo, salvo causa debidamente justificada, la calificación de la asignatura será de Suspenso si se ha presentado al examen final, si no será de No presentado. En el caso de tener una calificación inferior a 4 en el informe de prácticas, se podrá recuperar la calificación del mismo, siempre que se haya asistido a las prácticas, mediante la elaboración de un trabajo sobre la práctica/s cuyo informe sea negativo

#### Alumnos de segunda matrícula o superior

Criterios iguales a los aplicados a los alumnos de primera matrícula excepto en que la calificación de las prácticas será la obtenida en el curso de primera matrícula si ha alcanzado la calificación mínima.

#### Tiempo de validez de las calificaciones

Las calificaciones obtenidas durante el curso académico 2023-2024 en cada herramienta de evaluación se mantendrán para todas las convocatorias ordinarias y extraordinarias del curso académico 2023-2024. La calificación de los informes de prácticas se mantendrán indefinidamente.

### Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

La evaluación del alumno a tiempo parcial se realizará de acuerdo con la normativa de la Universidad de Córdoba y considerando las características de cada caso.

El sistema de evaluación especificado en esta Guía Docente será adaptado de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera. El

## GUÍA DOCENTE

profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

### Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Se seguirán los mismos criterios especificados para las convocatorias ordinarias.

### Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Según el artículo 80.3 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad de Córdoba la mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada al estudiantado que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0.

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

- Fundamentos de Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler. Ed. Reverté, Barcelona, 2000.
- Química Analítica. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, R.S. Crouch. Ed. McGraw-Hill, México, 2003.
- Principios de análisis instrumental. D.A. Skoog, F.J. Holler y T.A. Nieman. Ed. McGraw-Hill, Interamericana, España, Madrid, 2001.
- Técnicas Analíticas de Separación. M. Valcárcel y A. Gómez Hens. Ed. Reverté, 2ª edición, 1993.
- Técnicas Analíticas de separación en Química Analítica. R. Cela, R.A. Lorenzo y C. Casais. Ed. Sintesis, Madrid, 2002.
- Teoría y Práctica de la Extracción Líquido-Líquido. M Valcárcel y M. Silva. Ed. Alhambra, 1984.
- Extracción con fluidos supercríticos en el proceso analítico. M.D. Luque, M. Valcárcel, T.Tena. Ed Reverté , 1993.
- Electroforesis capilar. C. Cruces. Servicio Publicaciones Universidad Almería, 1998.

### 2. Bibliografía complementaria

Ninguna

## CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...

## CRONOGRAMA

| Periodo   | Actividades de evaluación | Laboratorio | Lección magistral | Seminario |
|-----------|---------------------------|-------------|-------------------|-----------|
| 1ª Semana | 0,0                       | 0,0         | 2,5               | 0,0       |
| 2ª Semana | 0,0                       | 0,0         | 2,5               | 0,0       |
| 3ª Semana | 0,0                       | 0,0         | 2,5               | 1,5       |
| 4ª Semana | 0,0                       | 0,0         | 2,5               | 0,0       |
| 5ª Semana | 0,0                       | 0,0         | 2,5               | 1,5       |

## GUÍA DOCENTE

| Periodo             | Actividades de evaluación | Laboratorio | Lección magistral | Seminario  |
|---------------------|---------------------------|-------------|-------------------|------------|
| 6ª Semana           | 0,0                       | 0,0         | 2,5               | 1,5        |
| 7ª Semana           | 0,0                       | 0,0         | 2,0               | 0,0        |
| 8ª Semana           | 0,0                       | 0,0         | 2,0               | 1,5        |
| 10ª Semana          | 0,0                       | 6,0         | 2,0               | 0,0        |
| 11ª Semana          | 0,0                       | 6,0         | 2,0               | 0,0        |
| 12ª Semana          | 0,0                       | 6,0         | 2,0               | 0,0        |
| 13ª Semana          | 0,0                       | 0,0         | 2,0               | 1,5        |
| 14ª Semana          | 0,0                       | 0,0         | 1,0               | 1,5        |
| 15ª Semana          | 5,0                       | 0,0         | 0,0               | 0,0        |
| <b>Total horas:</b> | <b>5,0</b>                | <b>18,0</b> | <b>28,0</b>       | <b>9,0</b> |

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.