

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Química**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Métodos de Separación**  
**(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Métodos de Separación</b>	Código: <b>329173202</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Química</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Química</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Requisitos previos recomendados: Haber cursado las asignaturas de Química Analítica y Ampliación de Química Analítica

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>MIGUEL ANGEL RODRIGUEZ DELGADO</b>
- Grupo: <b>PX107</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>MIGUEL ANGEL</b></li><li>- Apellido: <b>RODRIGUEZ DELGADO</b></li><li>- Departamento: <b>Química</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922318046</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>mrguez@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 1 de la U.D. de Química Analítica (Departamento de Química), 2º planta del edificio de Química
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 1 de la U.D. de Química Analítica (Departamento de Química), 2º planta del edificio de Química
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 1 de la U.D. de Química Analítica (Departamento de Química), 2º planta del edificio de Química
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 1 de la U.D. de Química Analítica (Departamento de Química), 2º planta del edificio de Química

Observaciones: Si se modificara cualquier día se notificará a los alumnos un día alternativo en situaciones puntuales.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 1 de la U.D. de Química Analítica (Departamento de Química), 2º planta del edificio de Química
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 1 de la U.D. de Química Analítica (Departamento de Química), 2º planta del edificio de Química
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 1 de la U.D. de Química Analítica (Departamento de Química), 2º planta del edificio de Química
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 1 de la U.D. de Química Analítica (Departamento de Química), 2º planta del edificio de Química

Observaciones: Si se modificara cualquier día se notificará a los alumnos un día alternativo en situaciones puntuales.

**Profesor/a: JOSE ELIAS CONDE GONZALEZ**

- Grupo: PA101 PX101 PX102 PX109 PX110 TU101 TU102

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>JOSE ELIAS</b></li> <li>- Apellido: <b>CONDE GONZALEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Química</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li> </ul>																											
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318045</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>jconde@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>jconde@ull.edu.es</b></li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>																											
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Día</th> <th>Hora inicial</th> <th>Hora final</th> <th>Localización</th> <th>Despacho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Martes</td> <td>11:30</td> <td>14:30</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Jueves</td> <td>11:30</td> <td>14:30</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones: U.D. Química Analítica En caso de que la situación debida al Covid-19 impida las tutorías presenciales, se realizarán en modo telemático utilizando la aplicación Meet en fecha y hora previamente concertadas.</p>							Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho	Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	14	Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	14
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho																					
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	14																					
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	14																					
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Día</th> <th>Hora inicial</th> <th>Hora final</th> <th>Localización</th> <th>Despacho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Martes</td> <td>11:30</td> <td>14:30</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Jueves</td> <td>11:30</td> <td>14:30</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones: U.D. Química Analítica En caso de que la situación debida al Covid-19 impida las tutorías presenciales, se realizarán en modo telemático utilizando la aplicación Meet en fecha y hora previamente concertadas.</p>							Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho	Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	14	Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	14
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho																					
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	14																					
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	14																					
<p><b>Profesor/a: GUILLERMO GONZALEZ HERNANDEZ</b></p>																											
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>PX105 PX106</b></li> </ul>																											
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>GUILLERMO</b></li> <li>- Apellido: <b>GONZALEZ HERNANDEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Química</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li> </ul>																											

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318047**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **gglezh@ull.es**
- Correo alternativo: **gglezh@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	18 (2ª planta)
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	18 (2ª planta)
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	18 (2ª planta)

Observaciones: También pueden concretarse tutorías fuera de este horario, siempre y cuando la disponibilidad del profesorado lo permita.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	18 (2ª planta)
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	18 (2ª planta)
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Sección de Química - AN.3F	18 (2ª planta)

Observaciones: También pueden concretarse tutorías fuera de este horario, siempre y cuando la disponibilidad del profesorado lo permita.

**Profesor/a:** ELADIA MARIA PEÑA MENDEZ

- Grupo: **PX103 PX104**

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>ELADIA MARIA</b></li> <li>- Apellido: <b>PEÑA MENDEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Química</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li> </ul>																																		
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318049</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>empena@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>empena@ull.edu.es</b></li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>																																		
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Día</th> <th>Hora inicial</th> <th>Hora final</th> <th>Localización</th> <th>Despacho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Lunes</td> <td>14:00</td> <td>16:00</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Miércoles</td> <td>14:00</td> <td>16:00</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Jueves</td> <td>14:00</td> <td>16:00</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones: Será posible concertar por email cita para tutorías fuera del horario de tutorías de despacho de la profesora. Previo acuerdo con la profesora, será posible utilizar el programa Meet para concertar citas de tutorías si no fuera posible asistir de forma física a la tutoría de despacho.</p>							Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho	Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	16	Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	16	Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	16
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho																												
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	16																												
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	16																												
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	16																												
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Día</th> <th>Hora inicial</th> <th>Hora final</th> <th>Localización</th> <th>Despacho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Lunes</td> <td>12:00</td> <td>15:00</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Todo el cuatrimestre</td> <td></td> <td>Miércoles</td> <td>12:00</td> <td>15:00</td> <td>Sección de Química - AN.3F</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones: Será posible concertar por email cita para tutorías fuera del horario de tutorías de despacho de la profesora. Previo acuerdo con la profesora, será posible utilizar el programa Meet para concertar citas de tutorías si no fuera posible asistir de forma física a la tutoría de despacho.</p>							Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho	Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	15:00	Sección de Química - AN.3F	16	Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Sección de Química - AN.3F	16							
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho																												
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	15:00	Sección de Química - AN.3F	16																												
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Sección de Química - AN.3F	16																												
<p><b>Profesor/a: BARBARA SOCAS RODRIGUEZ</b></p>																																		
<p>- Grupo: <b>PX109 y PX110</b></p>																																		

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>BARBARA</b></li> <li>- Apellido: <b>SOCAS RODRIGUEZ</b></li> <li>- Departamento: <b>Química</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Analítica</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318036</b></li> <li>- Teléfono 2: <b>922318050</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>bsocasro@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 2. Área de Química Analítica.
		Miércoles	10:30	11:00	Sección de Química - AN.3F	Despacho 2. Área de Química Analítica.
		Miércoles	16:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Despacho 2. Área de Química Analítica.
		Jueves	10:30	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 2. Ár
<p>Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o en línea, haciendo uso de Google Meet, correo electrónico o del aula virtual. Será posible concertar cita para tutorías fuera del horario indicado, previo acuerdo con la profesora.</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	15:30	17:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 2. Área de Química Analítica.
		Miércoles	09:30	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 2. Área de Química Analítica.



		Jueves	09:30	11:30	Sección de Química - AN.3F	Despacho 2. Área de Química Analítica.
Observaciones: Las tutorías podrán ser presenciales o en línea, haciendo uso de Google Meet, correo electrónico o del aula virtual. Será posible concertar cita para tutorías fuera del horario indicado, previo acuerdo con la profesora.						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:  
Perfil profesional:

#### 5. Competencias

##### Básica

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

##### General

**CG02** - Capacidad de organización y planificación.

**CG03** - Conocimiento de una lengua extranjera.

**CG04** - Resolución de problemas

**CG12** - Compromiso ético

**CG14** - Adaptación a nuevas situaciones.

**CG15** - Creatividad

**CG18** - Sensibilidad hacia temas medioambientales

##### Específica

**CET08** - Estudio de las técnicas analíticas (electroquímicas, ópticas,...) y sus aplicaciones.

**CET10** - Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad

**CEP01** - Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química

**CEP02** - Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados

**CEP03** - Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos

**CEP04** - Evaluación, interpretación y síntesis y datos e información Química

**CEP06** - Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

**CEP07** - Manejo de instrumentación química estándar como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones

**CEP08** - Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan

**CEP10** - Equilibrio entre teoría y experimentación

**CEP12** - Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### TEORÍA ( MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ DELGADO)

Tema 1. Introducción a las Técnicas Cromatográficas: Separaciones analíticas continuas. Clasificación. Introducción a las separaciones cromatográficas. Clasificación. Mecanismos de separación cromatográfica. Metodología del proceso cromatográfico. Parámetros de interés. Ensanchamiento de banda: factores que influyen. Evaluación de la calidad de las separaciones cromatográficas.

Tema 2. Cromatografía de Gases: Fundamento y tipos. Componentes instrumentales. Gas portador. Sistemas de introducción de la muestra. Tipos y características de las columnas. Sistemas de control de la temperatura. Principales sistemas de detección. Metodología en cromatografía de gases. Métodos de cuantificación: método directo, método del patrón interno, método de patrón externo. Aplicaciones en análisis cualitativo y cuantitativo.

Tema 3. Generalidades en Cromatografía Líquida: Características generales. Clasificación. Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC). Componentes instrumentales. Fase móvil y fase estacionaria. Sistemas de introducción de la muestra. Columnas cromatográficas. Principales sistemas de detección. Metodología en cromatografía líquida. Preparación de muestras en análisis cromatográfico. Aplicaciones analíticas.

Tema 4. Cromatografía Líquida de Adsorción y Reparto: Introducción. Características de la fase estacionaria. Cromatografía líquida de adsorción: Tipos de adsorbentes utilizados. Características de la fase móvil. Elección de la fase móvil. Aplicaciones. Cromatografía de líquida de reparto: Soportes. Fases estacionarias líquidas. Aplicaciones. Cromatografía de fases enlazadas: polares y no polares. Aplicaciones.

Tema 5. Cromatografía Líquida de Exclusión por Tamaños y de Afinidad: Cromatografía de exclusión por tamaños: parámetros, características y tipos de geles, factores que afectan a la resolución, interacciones complementarias y aplicaciones. Cromatografía de afinidad: Ligandos de afinidad. Soportes. Inmovilización de los ligandos. Espaciadores. Modalidades de elución. Retenciones inespecíficas. Aplicaciones.

Tema 6. Cromatografía Líquida de Cambio Iónico y Cromatografía Plana: Cromatografía de cambio iónico: tipos de cambiadores iónicos, mecanismos de retención-elución, instrumentación y aplicaciones inorgánicas y orgánicas. Cromatografía plana: Generalidades. Eficacia y resolución en cromatografía plana. Cromatografía en papel: técnicas operatorias, sistemas de detección y aplicaciones Cromatografía en capa fina: fases estacionarias. Técnicas operatorias. Aplicaciones.

Tema 7. Electroforesis: Introducción. Fenómenos de transporte en disolución. Factores que afectan a la movilidad electroforética. Clasificación de las técnicas electroforéticas. Electroforesis libre. Electroforesis sobre gel. Isotacoforesis. Electroforesis con isoelectroenfoque. Electroforesis Capilar (CE): Fundamento de la separación en capilares. Calidad de las separaciones electroforéticas. Instrumentación. Modalidades de electroforesis capilar. Aplicaciones.

Tema 8. Hibridación de Técnicas en Cromatografía: Hibridación instrumental. Tipos de configuraciones. Acoplamiento cromatografía-espectrometría de masas: Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas (GC-MS), Cromatografía Líquida-Espectrometría de Masas (HPLC-MS). Acoplamiento Electroforesis capilar-Espectrometría de Masas (CE-MS).

Tema 9. Automatización del proceso analítico y del laboratorio analítico. Sistemas automáticos y automatizados, Análisis por inyección en flujo..

PRÁCTICAS (Profesorado: Miguel Ángel Rodríguez Delgado , Guillermo González Hernández, José Elías Conde González , Eladia Peña Méndez, Bárbara Socas Rodríguez).

- Cromatografía Líquida de Alta Resolución: Optimización de las condiciones cromatográficas. Validación de un método cromatográfico. Aplicación de la cromatografía líquida con fines cuantitativos.
- Cromatografía de Gases: Optimización de condiciones en cromatografía de gases. Aplicación de la cromatografía de gases con fines cualitativos y cuantitativos. Cuantificación con patrón interno
- Hibridación de la electroforesis con la espectrometría de masas. Aspectos teorico-prácticos
- Visita a los grupos de investigación del Departamento de Química Analítica con objeto de conocer algunos aspectos relacionados con las técnicas electroforéticas y distintos acoplamientos instrumentales.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Profesor/a: Miguel Ángel Rodríguez Delgado

El alumno debe utilizar las fuentes bibliográficas en inglés y deberá exponer parte de la misma en este idioma en las exposiciones programadas al efecto .El profesor también expondrá parte de los seminarios bibliográficos con diferentes materiales en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

#### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)  
Aula invertida - Flipped Classroom

#### Descripción

Esta Guía Docente se ha elaborado teniendo en cuenta los criterios recogidos en el documento "Instrucción del Vicerrectorado de Docencia para la elaboración, aprobación y publicación de las guías docentes de La Universidad de La Laguna para el curso 2023-2024".

La asignatura se imparte mediante clases teóricas, seminarios y clases prácticas, utilizando como apoyo la docencia virtual.

- Las Clases de teoría: se impartirán tres horas de clase teórica a la semana (no todas las semanas) que servirán para desarrollar el temario. Se intentará evitar las clases magistrales, procurando siempre hacerlas participativas, fomentando el diálogo, el carácter crítico, la controversia, el análisis, etc. intentando diluir el protagonismo del profesor y que el alumno sea participativo ya sea con inquietudes o cuestiones con una interacción directa. El profesor presentará una visión global del tema haciendo uso de los medios audiovisuales disponibles, material impreso, etc. El alumno/a tendrá que desarrollar el tema a partir de la bibliografía indicada o el material suministrado por el profesor. Durante el desarrollo de estas clases también se planteará al alumno/a la confección, desarrollo y exposición de un tema de relevancia actual directamente relacionado con los Métodos de Separación
- Los Seminarios: se utilizarán como complemento de las clases teóricas. Se orientará a los alumnos en la resolución de problemas, y se profundizará sobre aquellos temas de más difícil comprensión, a través del planteamiento y discusión de casos prácticos en los que intervienen aspectos conceptuales que han sido expuestos en distintos temas.
- Las Clases de problemas: en éstas se plantearán resoluciones de problemas directamente relacionados con los

fundamentos y aplicaciones de los métodos cromatográfico.

- Las Tutorías: se impartirán en grupos reducidos de estudiantes, según el calendario establecido por la Facultad. En ellas, se supervisará el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se comentarán y resolverán cuestiones y/o problemas que los estudiantes deben haber intentado resolver con anterioridad. Asimismo las tutorías servirán para resolver las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases teóricas. El profesor podrá plantear de forma individual o colectiva cuestiones específicas con el objeto de asegurarse que el proceso de aprendizaje es adecuado.
- Las Clases prácticas: en el laboratorio se realizarán prácticas relacionadas con las diferentes partes de la asignatura. Cada alumno realiza cinco sesiones de tres horas de duración. El estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio, consistente en la comprensión del guión de la práctica, el repaso de los conceptos teóricos que implica y la preparación de un esquema del proceso de trabajo. Al inicio de cada sesión, el profesor incidirá en los aspectos más importantes de los objetivos, fundamentos y trabajo experimental a desarrollar. Realizada la práctica correspondiente, el estudiante analizará los hechos observados y resolverá cuestiones planteadas por el profesor al inicio de la sesión o durante el desarrollo de la práctica. Todo ello deberá reflejarse en un informe de laboratorio que será entregado al profesor, para su revisión, en la fecha estipulada.
- La Docencia virtual: se utilizará la plataforma Moodle como herramienta de apoyo a la docencia. Mediante esta plataforma se pondrá a disposición de los alumnos todo el material suministrado por el profesor, se facilitará la comunicación entre alumnos y profesores y se llevará a cabo, en parte, el seguimiento de los alumnos a través de cuestionarios y de la entrega de trabajos, así como clases enfocadas a la selección de material necesario en los métodos de separación procedente de páginas web, en las cuales el alumno tendrá que interactuar.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26,00	52,00	78,0	[CEP10], [CG18], [CG12]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	15,00	30,0	[CEP07]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3,00	3,00	6,0	[CEP12], [CEP10], [CEP08], [CEP07], [CEP06], [CEP04], [CEP03], [CEP02], [CEP01], [CET10], [CET08], [CG18], [CG15], [CG14], [CG12], [CG04], [CG03], [CG02], [CB5], [CB4], [CB3]

Realización de exámenes	4,00	8,00	12,0	[CEP12], [CEP10], [CEP08], [CEP07], [CEP06], [CEP04], [CEP03], [CEP02], [CEP01], [CET10], [CET08], [CG18], [CG15], [CG14], [CG12], [CG04], [CG03], [CG02], [CB5], [CB4], [CB3]
Asistencia a tutorías	6,00	0,00	6,0	[CEP12], [CEP10], [CEP08], [CEP07], [CEP06], [CEP04], [CEP03], [CEP02], [CEP01], [CET10], [CET08], [CG18], [CG15], [CG14], [CG12], [CG04], [CG03], [CG02], [CB5], [CB4], [CB3]
Resolución de problemas	3,00	6,00	9,0	[CEP10], [CEP07], [CEP04], [CG18], [CG15]
Exposición oral	3,00	6,00	9,0	[CEP10], [CEP04], [CG18], [CG15], [CG12]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Técnicas de Separación en Química Analítica. R. Cela, R.A. Lorenzo y M.C. Casais. Editorial Síntesis (2002)
- Introduction to Modern Liquid Chromatography. L.R. Snyder, J.J. Kirkland and J.W. Dolan. John Wiley & Sons. (2010)
- Gas chromatographic techniques and applications. A.J. Handley, E.R. Adlard. Editorial:Sheffield. (2001)
- Electroforesis capilar. C. Cruces-Blanco. Universidad de Almería (1998)

### Bibliografía Complementaria

- High performance capillary electrophoresis. Theory, techniques and applications. M.G. Khaledi. Wiley (1998)
- Handbook of capillary and microchip electrophoresis and associated microtechniques. J.P. Landers. Taylor & Francis (2008)
- Automatización y miniaturización en Química Analítica. M. Valcárcel y M.S. Cárdenas. Springer. (2000)-
- Técnicas Analíticas de Separación. M. Valcárcel Cases y A. Gómez Hens. Editorial Reverté (1988)

#### Otros Recursos

Páginas webs de casas comerciales para descripción de equipos.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación de la asignatura será continua, tal como viene indicado en Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, Boletín Oficial de la Universidad de La Laguna: 23 de junio de 2022. Num. 36. Modificado por acuerdos del CG de 13-07-2022, 8-11-2022 y 31-05-2023.

La calificación de la convocatoria de mayo se basará en la evaluación continua que consta de los siguientes elementos:

- 1. Clases de teoría.** Se valorará la actitud y participación en clase, la realización de las tareas planteadas así como las exposiciones de trabajos. Se valorará, además, la realización de las pruebas escritas durante el cuatrimestre. Todo el apartado constituye un 30 % a la calificación final de la asignatura. Con objeto de evaluar estos aspectos se prevén **dos pruebas teóricas** además de una exposición de un trabajo. Las pruebas teóricas se realizarán en las siguientes semanas: primera prueba teórica entre semana 5 y 6; y segunda prueba teórica entre las semanas 12 y 13. Exposición de trabajos en las semanas 8-10.
- 2. Clases prácticas.** Contribuirán en un 20 % a la calificación final de la asignatura. En su calificación se valorará tanto el trabajo realizado en el laboratorio (actitud, habilidades y destrezas) como los resultados obtenidos y su presentación y/o la contestación a cuestiones sobre el trabajo realizado en el laboratorio.
- 3. Prueba final escrita.** Constará de cuestiones, cortas o de desarrollo, y resolución de problemas relacionados con los temas estudiados, y podrán combinar la teoría con la resolución de ejercicios prácticos. La calificación obtenida en los exámenes contribuirá en un 50 % a la calificación final de la asignatura.

Una vez completadas las actividades en las clases teóricas y realizadas las prácticas de la asignatura, se considerará agotada la convocatoria de evaluación continua, según lo especificado en el artículo 4 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna.

El alumnado podrá renunciar a la evaluación continua en la primera convocatoria, al objeto de ser calificado mediante evaluación única, comunicándolo al coordinador, a través del procedimiento habilitado en el aula virtual de la misma siempre que supere un 50% de las actividades. La calificación que constará en el acta correspondiente será la que resulte de la aplicación de los criterios de ponderación que se han establecido en los párrafos anteriores para determinar la evaluación continua de la asignatura o la calificación de la prueba única en los casos en que tenga lugar.

La calificación de la evaluación continua y prácticas se guardará en la convocatoria de junio-julio si el alumnado lo solicita. En cualquier caso, las prácticas se guardarán para cualquier convocatoria del curso siempre que estén aprobadas con un 5.

Los alumnos evaluados mediante evaluación única realizarán un examen que incluirá aspectos y cuestiones de las clases teóricas, cuestiones de seminarios/tutorías y cuestiones de prácticas cuya calificación debe de ser de un 5 para aprobar la asignatura y no se podrá aprobar la asignatura si en alguno de los tres apartados (cuestiones de teoría, cuestiones de prácticas o cuestiones de seminarios/tutorías) la calificación es inferior a 3,5. En el supuesto de que se hubiesen superado, la calificación de las prácticas de laboratorio obtenida en la evaluación continua se tendrá en cuenta en la evaluación única. Si no se hubiesen aprobado las prácticas, se realizará un examen de laboratorio en cada una de las convocatorias.

La distribución de actividades evaluativas por semana es orientativa y puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la Decana de la Facultad de Ciencias. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CEP12], [CEP10], [CEP08], [CEP04], [CG18], [CG15], [CB5], [CB4], [CB3]	Mediante estas pruebas se valorará la adquisición de las competencias de esta asignatura, para lo cual se plantearán preguntas del temario de la asignatura así como cuestiones con las aplicaciones de la información recibida en situaciones reales en nuestro entorno económico social.	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CEP10], [CEP04], [CG18], [CG15], [CG14], [CG12], [CG04], [CG03], [CG02]	Se valorará: - Estructura del trabajo - Calidad de la información (fuentes consultadas) - Capacidad de organización y síntesis - Presentación oral - Resolución de cuestiones relacionadas con la exposición	10,00 %
Escalas de actitudes	[CEP10], [CEP07], [CEP04], [CG15]	Se valorará la participación activa del alumnado en las clases teóricas y prácticas	5,00 %
Técnicas de observación	[CEP10], [CEP07], [CEP04], [CEP03], [CEP02], [CEP01], [CG15]	Se valorará la realización de las tareas planteadas en las tutorías	15,00 %
Informe de prácticas + Examen de laboratorio 	[CEP10], [CEP07], [CEP06], [CEP04], [CET10], [CET08], [CG15]	En el informe se valorará: - Estructura del informe - Calidad de la información presentada (discusión e interpretación de los resultados) - Presentación en tiempo y forma del informe En el examen se valorarán los conocimientos adquiridos en el laboratorio	20,00 %

#### 10. Resultados de Aprendizaje

Explicar los fundamentos y saber aplicar las técnicas analíticas cromatográficas y no cromatográficas de separación de sustancias químicas. Ser capaz de afrontar un problema real actual y de interés y de aplicar los conocimientos adquiridos desde el punto de vista analítico asociado a las técnicas de separación en situaciones donde la información analítica es fundamental para la toma de decisiones..

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

Durante la impartición de las asignaturas, los alumnos se subdividirán en grupos de distintos tamaños para la realización de las actividades formativas (tutorías y prácticas) por lo que recoger todas las variantes resultaría en un cronograma muy complejo.

Para estar mejor informado sobre el calendario de las diferentes actividades de la asignatura se debe consultar el horario por semana del curso.

<http://www.ull.es/view/centros/quimica/Horarios/es>

En este horario se especifica la fecha exacta en que tienen lugar las diferentes actividades lo que permitirá al alumno localizar las principales actividades que contribuyen de manera especial a la evaluación continua (seminarios, tutorías, prácticas, ...)

La fecha en que se realizarán la prueba final contemplada en la evaluación continua de la convocatoria de junio y la evaluación alternativa en las diferentes convocatorias se puede consultar en:

[http://www.ull.es/view/centros/quimica/Calendario\\_de\\_exámenes/es](http://www.ull.es/view/centros/quimica/Calendario_de_exámenes/es)

Por último, destacar que la distribución de los temas por semana en el cronograma es orientativa, pudiendo sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

### Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:			0.00	0.00	0.00
Semana 2:			0.00	0.00	0.00
Semana 3:			0.00	0.00	0.00
Semana 4:			0.00	0.00	0.00
Semana 5:			0.00	0.00	0.00
Semana 6:			0.00	0.00	0.00
Semana 7:			0.00	0.00	0.00
Semana 8:			0.00	0.00	0.00
Semana 9:			0.00	0.00	0.00



Semana 10:			0.00	0.00	0.00
Semana 11:			0.00	0.00	0.00
Semana 12:			0.00	0.00	0.00
Semana 13:			0.00	0.00	0.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15:			0.00	0.00	0.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
<b>Total</b>			<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Segundo cuatrimestre</b>					
<b>Semana</b>	<b>Temas</b>	<b>Actividades de enseñanza aprendizaje</b>	<b>Horas de trabajo presencial</b>	<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>Total</b>
Semana 1:	Tema 1	Clases teóricas.	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 1 y 2	Clases teóricas. Resolución de problemas	4.00	6.50	10.50
Semana 3:	Tema 2	Clases teóricas y seminario de resolución de problemas y planteamiento de un trabajo	3.00	4.50	7.50
Semana 4:	Tema 3	Clases teóricas y Tutoría	3.00	4.50	7.50
Semana 5:	Tema 3	Clases teóricas.	3.00	4.50	7.50
Semana 6:	Tema 3 y 4	Clases teóricas y Tutoría	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Tema 4 y 5	Clases teóricas y seminario	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	Tema 5 y 6	Clases teóricas y Tutoría	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	Tema 6	Clases teóricas y prácticas de laboratorio	10.00	15.00	25.00
Semana 10:	Tema 7	Clases teóricas y Tutoría Prácticas de laboratorio	11.00	16.50	27.50
Semana 11:	Tema 8	Clases teóricas.	1.00	1.50	2.50
Semana 12:	Tema 8 y 9	Teoría	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Tema 9	Clases teóricas y Tutoría	3.00	4.50	7.50
Semana 14:		Examen. Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación y realización de pruebas de evaluación	2.00	4.00	6.00

Semana 15:		Examen. Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación y realización de pruebas de evaluación	2.00	2.00	4.00
Semana 16 a 18:		Evaluación Final	0.00	0.00	0.00
Total			60.00	90.00	150.00