



FACULTADE DE QUÍMICA

Master en Industria e Investigación Química

Técnicas de Preparación de la Muestra

Curso 2014-2015

Guía Docente

Guía Docente.

1. Datos descriptivos de la materia.

Carácter: Optativa

Convocatoria: 1^{er} semestre

Créditos: 3 ECTS

Profesorado:

Rosa Antonia Lorenzo Ferreira (Coordinadora)

Prof. Titular del Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología,
Facultad de Química. Universidad de Santiago de Compostela

Clases expositivas

Clases interactivas de seminario.

Grupos de tutorías.

María P. Llompart Vizoso

Prof. Titular del Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología,
Facultad de Química. Universidad de Santiago de Compostela

Clases expositivas

Clases interactivas de seminario.

Grupos de tutorías.

Jorge Moreda Piñeiro

Prof. Titular del Departamento de Química Analítica

Facultad de Ciencias. Universidad de la Coruña

Clases interactivas de seminario.

Grupos de tutorías.

Idioma en que es impartida: Castellano, gallego e inglés.

2. Situación, significado e importancia de la materia en el ámbito de la titulación.

.1. Módulo al que pertenece la materia en el Plan de Estudios. Materias con las que se relaciona.

Bloque 1-Especialidad 2-5.Técnicas Analíticas Avanzadas

Se relaciona fundamentalmente con las asignaturas de dicho bloque y estas asignaturas son básicas para la especialidad en Técnicas Analíticas Avanzadas.

.2. Papel que juega este curso en ese bloque formativo y en el conjunto del Plan de Estudios.

Esta asignatura es clave en el módulo de Técnicas Analíticas Avanzadas, porque abarca el estudio de las técnicas de extracción más avanzadas, algunas de las cuales son claves en muchos procedimientos analíticos tanto de uso en laboratorios de empresas como en laboratorios de control. Por otra parte, se abarcan los avances más recientes constituyendo la base de la investigación en desarrollo de metodología analítica de preparación de muestra.

Esta materia está relacionada con las asignaturas de su propio módulo (Cromatografía y técnicas analíticas de separación; Espectrometría de Masas analítica de compuestos orgánicos; Técnicas atómicas avanzadas y sensores), así como con las del módulo 1 de formación Obligatoria Avanzada (Profundización en Química Analítica).

.3. Conocimientos previos (recomendados/obligatorios) que los estudiantes han de poseer para cursar la asignatura.

Es obligatorio cursar las asignaturas del Módulo 1.

3. Objetivos del aprendizaje y competencias a alcanzar por el estudiante con la asignatura.

3.1. Objetivos del aprendizaje.

- Capacitar al alumno para obtener un conocimiento pormenorizado y actual de los distintos aspectos teóricos y prácticos de las técnicas de preparación de muestra.
- Relacionarlos con las técnicas de preparación de muestra (métodos de extracción, purificación y concentración) utilizadas en los métodos de análisis.
- Capacitar al alumno para aplicar los conocimientos químicos adquiridos a la comprensión y resolución de problemas reales de preparación de muestra.
- Utilizar las últimas tecnologías en preparación de muestra que permitan entrar en contacto con la realidad de su futuro profesional a través del laboratorio analítico industrial y de investigación.

3.2. Competencias generales.

Las descritas en el apartado 5.5.1.5.1 de la Memoria del Master

3.3. Competencias específicas.

CE1 - Definir conceptos, principios, teorías y aplicaciones de las diferentes Técnicas de preparación de muestra.

CE2 - Proponer alternativas para la resolución de problemas químicos complejos a las técnicas clásicas de extracción.

CE3 - Aplicar los procesos avanzados de extracción en campos innovadores de la industria e investigación química.

CE4 - Innovar en los métodos de preparación de muestra utilizados en análisis químico en las diferentes áreas de la Química.

CE5 - Evaluar los riesgos y el impacto ambiental de las técnicas innovadoras de preparación de muestra frente a las técnicas clásicas, proponiendo alternativas de "Química Analítica Verde".

CE6 - Analizar y discutir ejemplos de aplicaciones haciendo uso de los conocimientos adquiridos, incluyendo las fuentes bibliográficas primarias y bases de datos científicas (SciFinder, WOK, medline, etc..)

CE7 - Promover la innovación en la industria y en la investigación Química.

CE8 - Operar con instrumentación avanzada para el análisis químico.

3.4. Competencias transversales.

- Capacidad para trabajar en grupo tanto en la resolución como en la discusión de problemas relacionados con la preparación de muestra.

• 4. Contenidos del curso.

4.1. Epígrafes del curso:

Contenidos teóricos:

Tema 1. Introducción a las técnicas avanzadas de preparación de muestra.

Tema 2. Extracción con fluidos supercríticos.

Tema 3. Extracción asistida por microondas.

Tema 4. Extracción acelerada con disolventes.

Tema 5. Extracción en fase sólida.

Tema 6. Microextracción en fase sólida.

Tema 7. Microextracción en fase líquida.

4.2. Bibliografía recomendada

4.2.1. Básica (manual de referencia).

Pawliszyn J. Ed.: Comprehensive Sampling and Sample Preparation. Elsevier. Amsterdam, (2012).

4.2.2. Complementaria.

Cela, R.; Lorenzo, R.A.; Casais, C.: Técnicas de Separación en Química Analítica, Ed Síntesis, Madrid (2002).

Dean J.R. (Ed.): Extraction Techniques in Analytical Sciences. Wiley (2009).

Janusz Pawliszyn and Heather L. Lord. Handbook of Sample Preparation. Wiley (2010)

J.M. Kokosa, A.Przyjazny, M.A. Jeannot. Solvent Microextraction. Wiley (2009).

Self R.: Extraction of Organic Analytes from Foods, The Royal Society of Chemistry (RSC) (2005).

Mitra S. (Ed) (2003): Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry, Wiley, New Jersey.

Luque de Castro, M.D.; Luque García, J.L.: Acceleration and Automation of Solid Sample Treatment, Elsevier, Ámsterdam (2002).

Fritz J.S.: Analytical Solid-Phase Extraction, Wiley-VCH. New York (1999).

Pawliszyn J.: Solid Phase Microextraction. Theory and Practice. Wiley-VCH. New York (1997).

Pawliszyn J. Ed: Applications of solid phase microextraction. RSC Chromatography Monographs. Cambridge (1999).

Scheppeers Wercinski S.A. Ed.: Solid Phase microextraction. A practical guide. Marcel Dekker, Inc. New York (1999).

TEMA 1. Introducción a las técnicas avanzadas de preparación de muestra.

1. Sentido del tema (Introducción)

En este tema de introducción se destacará la importancia de la etapa de preparación de la muestra dentro del proceso analítico. Se presentará la clasificación de las técnicas de preparación de muestra. Se describirán los principios básicos de las técnicas convencionales de extracción (sólido-líquido y líquido-líquido) resaltando sus ventajas e inconvenientes frente a técnicas avanzadas. Se describirán los sistemas de muestreo pasivos y activos.

2. Epígrafes del tema.

Importancia de la etapa de preparación de muestra. Técnicas clásicas de extracción. Tratamiento enzimático de muestra. Tendencias en la etapa de preparación de muestra. Sistemas de muestreo pasivo. Muestreo activo de aire y partículas.

3. Bibliografía

Pawliszyn J. Ed.: Comprehensive Sampling and Sample Preparation Elsevier. Amsterdam, (2012).

4. Actividades a desarrollar.

Para desarrollar este tema se impartirán 2 clases expositivas y una clase interactiva de seminario.

Seminario1: Introducir al estudiante, mediante los sistemas informáticos de gestión de información, en la literatura analítica concerniente al conjunto de herramientas y procedimientos para resolver problemas analíticos planteados en la etapa de preparación de muestra.

TEMA 2. Extracción con fluidos supercríticos.

1. Sentido del tema (Introducción)

En este tema se introducirán los principios básicos de la extracción con fluidos supercríticos (FS). Se describirán las propiedades de los FS, la instrumentación utilizada y la forma de trabajo. Se estudiarán los principales factores que afectan a la eficacia de los procesos de extracción con FS. Como ejemplos se describirán algunas de las principales aplicaciones.

2. Epígrafes del tema.

Propiedades generales de los fluidos supercríticos. Instrumentación: componentes básicos de un extractor de FS. Modos de extracción: Métodos on-line y off-line. Aplicaciones.

3. Bibliografía

Pawliszyn J. Ed.: *Comprehensive Sampling and Sample Preparation* Elsevier. Amsterdam, (2012).

Cela, R.; Lorenzo, R.A.; Casais, C.: *Técnicas de Separación en Química Analítica*, Ed Síntesis, Madrid (2002).

Luque de Castro, M.D.; Luque García, J.L. (2002): *Acceleration and Automation of Solid Sample Treatment*, Elsevier, Amsterdam.

4. Actividades a desarrollar.

Para desarrollar este tema se impartirán 2 clases expositivas y una clase interactiva de seminario.

Seminario 2: Se utilizará una clase de seminario para proponer aplicaciones a desarrollar por los alumnos con el objetivo de que elaboren y presenten los trabajos seleccionados y así poderlos discutir en grupo.

Los alumnos deberán contactar con las profesoras para recibir el apoyo necesario.

TEMA 3. Extracción asistida por microondas.

1. Sentido del tema (Introducción)

En este tema se introducirán los principios básicos de la digestión y extracción asistidas por microondas. Se describirá la instrumentación utilizada y la forma de trabajo para pasar luego a describir los principales factores que afectan a la eficacia de los procesos asistidos por microondas. Se describirán algunas de las principales aplicaciones incluyendo el método oficial de la EPA.

2. Epígrafes del tema.

Fundamentos teóricos. Transformación de la energía de microondas en calor. Extracción con disolventes de alta pérdida dieléctrica. Extracción con disolventes transparentes a la radiación. Instrumentación. Aplicaciones.

3. Bibliografía

Pawliszyn J. Ed.: *Comprehensive Sampling and Sample Preparation* Elsevier. Amsterdam, (2012).

Cela, R.; Lorenzo, R.A.; Casais, C.: *Técnicas de Separación en Química Analítica*, Ed Síntesis, Madrid (2002).

Dean J.R. (Ed.): *Extraction Techniques in Analytical Sciences*. Wiley (2009).

Janusz Pawliszyn and Heather L. Lord. *Handbook of Sample Preparation*. Wiley (2010)

Self R.: *Extraction of Organic Analytes from Foods*, The Royal Society of Chemistry (RSC) (2005).

Mitra S. (Ed) (2003): *Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry*, Wiley, New Jersey.

Luque de Castro, M.D.; Luque García, J.L. (2002): *Acceleration and Automation of Solid Sample Treatment*, Elsevier, Amsterdam.

4. Actividades a desarrollar.

Para desarrollar este tema se impartirán 2 clases expositivas y una clase interactiva de seminario.

Seminario 3: Se utilizará una clase de seminario para proponer aplicaciones a desarrollar por los alumnos con el objetivo de que elaboren y presenten los trabajos seleccionados y así poderlos discutir en grupo.

Los alumnos deberán contactar con las profesoras para recibir el apoyo necesario.

TEMA 4. Extracción acelerada con disolventes.

1. Sentido del tema (Introducción)

En este se presentan los principios básicos de la extracción con disolventes presurizados haciendo especial hincapié en aquellos aspectos que la convierten en una técnica de preparación de muestra de gran eficacia. Se describirá la instrumentación utilizada y la forma de trabajo así como los principales factores que afectan a la extracción. Se describirán algunas de las principales aplicaciones incluyendo el método oficial de la EPA para la extracción de compuestos orgánicos semivolátiles en matrices sólidas medioambientales.

2. Epígrafes del tema.

Fundamento. Instrumentación. Modo de operación. Aplicaciones

• Bibliografía

Pawliszyn J. Ed.: Comprehensive Sampling and Sample Preparation Elsevier. Amsterdam, (2012).

Cela, R.; Lorenzo, R.A.; Casais, C.: Técnicas de Separación en Química Analítica, Ed Síntesis, Madrid (2002).

Dean J.R. (Ed.): Extraction Techniques in Analytical Sciences. Wiley (2009).

Janusz Pawliszyn and Heather L. Lord. Handbook of Sample Preparation. Wiley (2010)

Self R.: Extraction of Organic Analytes from Foods, The Royal Society of Chemistry (RSC) (2005).

Mitra S. (Ed) (2003): Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry, Wiley, New Jersey.

4. Actividades a desarrollar.

Para desarrollar este tema se impartirán 1 clase expositiva y una clase interactiva de seminario.

Seminario 4: Aplicaciones de la extracción acelerada (ASE).

TEMA 5. Extracción en fase sólida.

1. Sentido del tema (Introducción)

En este tema se introducirán los principios básicos de la extracción en fase sólida (SPE). Se describirán las etapas de la extracción, la instrumentación utilizada y la forma de trabajo. Se estudiarán los principales factores que afectan al desarrollo de métodos. Se describirán métodos avanzados como Microextracción con adsorbentes empaquetados (MEPS), Extracción en fase

sólida dispersiva (dSPE, QuEChERS) y Dispersión de la matriz en una fase sólida (MSPD). Como ejemplos se describirán algunas de las principales aplicaciones.

2. Epígrafes del tema.

Fundamento. Tipos de fases sólidas. Desarrollo de métodos. Automatización de la extracción en fase sólida. Microextracción con adsorbentes empaquetados (MEPS). Extracción en fase sólida dispersiva (dSPE, QuEChERS). Dispersión de la matriz en una fase sólida (MSPD).

3. Bibliografía

Pawliszyn J. Ed.: Comprehensive Sampling and Sample Preparation Elsevier. Amsterdam, (2012).

Cela, R.; Lorenzo, R.A.; Casais, C.: Técnicas de Separación en Química Analítica, Ed Síntesis, Madrid (2002).

Dean J.R. (Ed.): Extraction Techniques in Analytical Sciences. Wiley (2009).

Self R.: Extraction of Organic Analytes from Foods, The Royal Society of Chemistry (RSC) (2005).

Mitra S. (Ed) (2003): Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry, Wiley, New Jersey.

Fritz J.S. (1999): Analytical Solid-Phase Extraction, Wiley-VCH. New York.

4. Actividades a desarrollar.

Para desarrollar este tema se impartirán 2 clases expositivas y una clase interactiva de seminario.

Seminario 5: Determinación de contaminantes orgánicos prioritarios en agua mediante Extracción en fase sólida (SPE). Aplicaciones de extracción mediante dispersión de la matriz en fase sólida (MSPD).

TEMA 6. Microextracción en fase sólida.

1. Sentido del tema (Introducción)

En este tema se introducirán los principios básicos de la microextracción en fase sólida. Se describirán los principales modos de extracción, el dispositivo básico empleado y las distintas fases sorbentes disponibles en el mercado. Se estudiarán los principales factores que afectan a la eficacia del proceso de microextracción y se describirán algunas de las principales aplicaciones incluyendo el método oficial de la EPA, así como otras más recientes encontradas en la literatura científica.

2. Epígrafes del tema.

Introducción. Principios básicos. Modos de extracción. Tipos de recubrimientos. Parámetros que afectan al proceso de extracción. Cuantificación. Aplicaciones.

3. Bibliografía

Pawliszyn J. Ed.: Comprehensive Sampling and Sample Preparation Elsevier. Amsterdam, (2012).

Pawliszyn J.. Solid Phase Microextraction. Theory and Practice. Wiley-VCH. New York, 1997.

Pawliszyn J. Ed: Applications of solid phase microextraction. RSC Chromatography Monographs. Cambridge, 1999.

Scheppeers Wercinski S.A. Ed.: Solid Phase microextraction. A practical guide. Marcel Dekker, Inc. New York, 1999.

Dean J.R. Ed.: Extraction Techniques in Analytical Sciences: Wiley(2009).

Mitra S. Ed.: Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry. Wiley-Interscience. New Jersey, 2003.

4. Actividades a desarrollar.

Para desarrollar este tema se impartirán 2 clases expositivas y una clase interactiva de seminario.

Seminario 6: Análisis de compuestos orgánicos mediante microextracción en fase Sólida (SPME).

TEMA 7. Microextracción en fase líquida (Liquid-phase microextraction, LPME).

1. Sentido del tema (Introducción)

En este tema se describirán las distintas técnicas que comprende la microextracción en fase líquida explicando el fundamento de cada una de ellas, así como sus ventajas, inconvenientes, y principales aplicaciones. Se describirán así mismo los dispositivos y equipos empleados, y el modo de operación en cada caso. Se describirá el alcance y limitaciones de cada técnica y se discutirán algunas de las aplicaciones más recientes.

2. Epígrafes del tema.

Microextracción con gota suspendida (Single-drop microextraction, SDME). Técnicas de membrana (Membrane Assisted Solvent Extraction, MASE). Microextracción con fibra hueca (Hollow fiber-LPME). Microextracción en fase líquida dispersiva (Dispersive liquid-liquid microextraction, DLLME). Microextracción dispersiva asistida por ultrasonidos (Ultrasound-Assisted Emulsification-Microextraction, USAEME).

3. Bibliografía

Pawliszyn J. Ed.: Comprehensive Sampling and Sample Preparation Elsevier. Amsterdam, (2012).

Kokosa J.M., Przyjazny A., Jeannot M.A.: Solvent Microextraction. Wiley (2009).

Pawliszyn J. and Lord H. L.: Handbook of Sample Preparation. Wiley (2010).

Dean J.R. Ed.: Extraction Techniques in Analytical Sciences: Wiley (2009).

Mitra S. Ed.: Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry. Wiley-Interscience. New Jersey (2003).

4. Actividades a desarrollar.

Para desarrollar este tema se impartirán 1 clase expositiva y una clase interactiva de seminario.

Seminario 7: Determinación de compuestos bioactivos de interés toxicológico mediante microextracción en fase líquida dispersiva (DLLME) y/o Microextracción con adsorbentes empaquetados (MEPS).

5. - Indicaciones metodológicas y atribución de carga ECTS.

5.1. Atribución de créditos ECTS.

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	12	Estudio autónomo individual o en grupo	12
Clases interactivas en grupo reducido (Seminarios)	7	Resolución de casos prácticos y trabajos	21
Tutorías en grupo muy reducido	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	21
Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio	21	Total horas trabajo personal del alumno	54

5.2. Actividades formativas en el aula con presencia del profesor

A) *Clases presenciales teóricas. Clases expositivas (utilización de pizarra, ordenador, cañón), complementadas con las herramientas propias de la docencia virtual ("L" en las tablas horarias).*

En ellas se abordarán los fundamentos teóricos e instrumentales de cada una de las técnicas de preparación de muestra. Se proyectarán diapositivas, y en algunos casos se utilizarán animaciones informáticas o algún video, que facilitarán el seguimiento de las explicaciones. Las diapositivas estarán a disposición del alumno en el aula virtual de la USC. Durante la presentación de los distintos temas se irán formulando preguntas al hilo de los conceptos explicados con el objeto de dinamizar las clases y fomentar la participación.

B) *Clases interactivas en grupo reducido (Seminarios, "S" en las tablas horarias):*

Seminarios realizados con profesorado propio del Máster, o con profesionales invitados de la empresa, la administración o de otras universidades. Sesiones interactivas relacionadas con las distintas materias con debates e intercambio de opiniones con los alumnos.

Introducir al estudiante, mediante los sistemas informáticos de gestión de información, en la literatura analítica concerniente al conjunto de herramientas y procedimientos para resolver problemas analíticos planteados en la etapa de preparación de muestra.

Familiarizar al estudiante con el manejo de la instrumentación analítica y los materiales empleados en cada técnica de preparación de muestra. Además se pondrán de manifiesto los parámetros más relevantes que influyen en los distintos procesos de preparación de muestra. Resolución de casos prácticos (problemas, cuestiones tipo test, interpretación y procesamiento de la información, evaluación de publicaciones científicas, etc.)

Además, se utilizará alguna de las clases de seminario para que los alumnos presenten los trabajos planteados en alguno de los temas y para poderlos discutir en grupo.

D) *Tutorías individuales y en grupo reducido ("T" en las tablas horarias):*

Se contemplan aquí tanto las tutorías convencionales en las que los alumnos, bien de forma individual o en grupo reducido, formulan al profesor las dudas surgidas durante el estudio de la asignatura como unas tutorías de carácter obligatorio que tiene por objeto llevar a cabo un seguimiento más personalizado del aprendizaje del alumno. En estas últimas se discutirá

preferentemente la preparación de los trabajos planteados (cada alumno debe realizar un trabajo) al inicio de la asignatura. Además, a lo largo del curso el alumno tiene la posibilidad de las tutorías a través del aula virtual (plataforma institucional, basada en Moodle) que le permiten un contacto continuo con el profesor.

5.3. Recomendaciones para el estudio de la materia

- Se recomienda la asistencia regular a clase y el aprovechamiento de las horas de tutoría para aclarar las dudas que vayan surgiendo a lo largo del estudio de la asignatura.
- Asistencia a las sesiones prácticas bajo la supervisión del profesor. Antes de entrar en el laboratorio es muy importante que el alumno haya consultado los guiones suministrados por el profesor sobre el desarrollo de cada práctica.
- La preparación de un trabajo bajo la orientación directa del profesor a través de la asistencia a las tutorías obligatorias.

• 5.4. Calendario de actividades.

Noviembre 2014					
Horario	L	Ma	Mi	X	Vi
	3	4	5	6	7
16-17	L1	L3	L4	L6	S2
17-18	L2	S1	L5	T1	S3
	10	11	12	13	14
16-17	L7	S4	L9	L11	
17-18	L8	S5	L10	L12	
	17	18	19	20	21
16-17	T2	S7			
17-18	S6				
Notas					
	Clases expositivas (teóricas) L1 (Tema 1), L2, ..., Ln				
	Clases interactivas (Seminarios) S1 (Grupo 1°), S2, ..., Sn				
	Clases interactivas (tutorías) T1 (Grupo 1°), T2, ..., Tn				
	Días no lectivos festivos				
<p>Clases expositivas L1 a L12 (aula Química Analítica)</p> <p>Seminarios: S1 a S7 (aula Química Analítica)</p> <p>Tutorías: Para aulas consultar calendario.</p>					

6. Indicaciones sobre la evaluación.

6.1. SISTEMA DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Examen final	60
Evaluación continua: Resolución de problemas y/o casos prácticos	10
Evaluación continua: Realización de trabajos e informes escritos	10
Evaluación continua: Exposición oral (trabajos, informes, problemas y casos prácticos)	10
Evaluación continua mediante preguntas y cuestiones orales durante el curso	10

- La evaluación de esta materia se hará mediante evaluación continua y la realización de un examen final. Estando condicionado el acceso al examen a la participación en al menos el 80% de las actividades docentes presenciales de asistencia obligatoria (seminarios y tutorías).
- La evaluación continua (N1) tendrá un peso del 40% en la calificación de la asignatura y constará de dos componentes: clases interactivas en grupo reducido (seminarios) y clases interactivas en grupo muy reducido (tutorías). Los seminarios y las tutorías incluirán los elementos siguientes:
 - Resolución de problemas y/o casos prácticos: 10%
 - Realización de trabajos e informes escritos: 10%
 - Exposición oral: 10%
 - Evaluación continua mediante preguntas y cuestiones durante el curso: 10%
- El examen final (N2) versará sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura.
- La calificación del alumno se obtendrá como resultado de aplicar la fórmula siguiente:

$$\text{Nota final} = 0.4 \times N1 + 0.6 \times N2$$

Siendo N1 la nota numérica correspondiente a la evaluación continua (escala 0-10) y N2 la nota numérica del examen final (escala 0-10).

- Los alumnos repetidores tendrán el mismo régimen de asistencia a las clases que los que cursan la asignatura por primera vez.

6.2. Recomendaciones de cara a la evaluación.

- Se recomienda la asistencia regular a clase y el aprovechamiento de las horas de tutoría para aclarar las dudas que vayan surgiendo a lo largo del estudio de la asignatura.
- Asistencia a las clases de seminario bajo la supervisión de los profesores. Es muy importante que el alumno haya consultado la bibliografía suministrada por los profesores sobre el desarrollo de cada seminario.
- La preparación de un trabajo bajo la orientación directa de los profesores a través de la asistencia a las tutorías obligatorias.

6.3. Recomendaciones de cara a la recuperación.

Los profesores analizarán con aquellos alumnos que no superen con éxito el proceso de evaluación, y así lo deseen, las dificultades encontradas en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura. También les proporcionará material adicional (cuestiones, casos prácticos, exámenes, etc.) para reforzar el aprendizaje de la materia.