

DATOS DE LA ASIGNATURA							
Titulación:	Licenciado en Química				Plan:	2004	
Asignatura:	Química Analítica Avanzada				Código:		
Créditos Totales LRU:	7,5	Teóricos:	5,5	Prácticos:		2	
Créditos Totales ECTS		Teóricos:		Prácticos:			
Descriptores (BOE):	Análisis de trazas, automatización, métodos cinéticos, quimiometría						
Departamento:	Química y Ciencia de los Materiales Prof. JC Vilchez Martín		Área de Conocimiento:		Química Analítica		
Tipo: (troncal/obligatoria/optativa)	troncal	C u r s o :	5º	Cuatrimestre:	1º	Ciclo:	2º

PROFESOR/ES		E-mail	Ubicación	Teléfono
<b>Responsable:</b>	José Luis Gómez Ariza	ariza@uhu.es	Facultad de CC. Experimentales	959 219968
<b>Otros:</b>	M <sup>a</sup> Angeles Fernández Recamales	recamale@uhu.es	Facultad de CC. Experimentales	959 219958
	Profesor sustituto interino			
<b>Dirección página WEB de la asignatura</b>				

<b>Contexto de la asignatura</b>	La asignatura de Química Analítica Avanzada proporciona al alumno una profundización de los conocimientos adquiridos a lo largo de los cuatro cursos precedentes sobre la Química analítica abordándose distintos tipos de métodos analíticos como los automáticos o cinéticos no estudiados anteriormente o herramientas como la quimiometría para la obtención de la máxima información de los datos analíticos. Estos conceptos son fundamentales para su formación académica básica y para la formación de los profesionales químicos en sus distintos perfiles.
----------------------------------	--

<b>Objetivo General de la Asignatura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiar la aplicación del análisis de trazas en diferentes matrices enfatizando las diferencias debidas a la naturaleza de la muestra.</li> <li>- Poner de manifiesto la importancia de las etapas previas a la determinación haciendo hincapié en las principales metodologías del tratamiento de la muestra.</li> <li>- Comprender las ventajas y la necesidad de los métodos automáticos de análisis.</li> <li>- Estudiar la automatización en las diferentes etapas del método analítico.</li> <li>- Estudiar los métodos cinéticos de análisis, las diferentes metodologías con sus ventajas e inconvenientes y compararlos con los métodos en equilibrio</li> <li>- Estudiar las técnicas quimiométricas más empleadas en Química Analítica para la obtención de la máxima información y los procesos de optimización y clasificación.</li> </ul>
<b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las características y dificultades del análisis de trazas, incluyendo las etapas de toma de muestra y tratamiento de la misma</li> <li>2. Conocer la importancia de la automatización y la robótica en los laboratorios de análisis, así como sus aplicaciones en distintos campos de la Química Analítica, incluyendo el análisis de rutina</li> <li>3. Profundizar a los aspectos fundamentales de la técnica de análisis en flujo detenido (FIA) y experimentar la técnica en el laboratorio</li> <li>4. Ser capaz de aplicar las reacciones cinéticas al análisis químico</li> <li>5. Comprender y utilizar las principales aplicaciones de la Quimiometría en el proceso analítico</li> <li>6. Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos desarrollados para efectuar los cálculos necesarios e interpretar los resultados</li> </ol>
<b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Afianzar actitudes tanto para el trabajo autónomo como para el trabajo en grupo, fomentando la capacidad de organización y planificación.</li> <li>8. Mostrar interés y motivación por la búsqueda de la calidad.</li> <li>9. Desarrollar una actitud prudente y juiciosa sobre el manejo de productos químicos potencialmente peligrosos.</li> <li>10. Compromiso ético y desarrollo de una actitud respetuosa con el medio ambiente.</li> <li>11. Desarrollar una actitud responsable y crítica en la realización de los trabajos prácticos (de laboratorio o de resolución de problemas) y en el análisis de los resultados obtenidos.</li> <li>12. Desarrollar capacidad para extraer la información relevante y construir un texto escrito comprensible y organizado</li> </ol>
<b>Prerrequisitos:</b>	<p>Haber cursado las asignaturas del área de Química Analítica.</p>
<b>Recomendaciones</b>	<p>El alumno debería saber :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- manejar un ordenador y software científico,</li> <li>- navegar por Internet para la realización de búsquedas de información</li> <li>- manejar la bibliografía científica básica</li> <li>- leer, comprender y traducir un texto en inglés.</li> </ul>

<p><b>Bloques Temáticos:</b></p>	<p><b>BLOQUE I: ANÁLISIS DE TRAZAS</b></p> <p>Tema 1. Introducción. Importancia del análisis de trazas.  Tema 2. Preparación de muestra para el análisis de trazas  Tema 3. Metodologías para el análisis de trazas orgánicas e inorgánicas  Tema 4. Análisis aplicado de trazas</p> <p><b>BLOQUE II: MÉTODOS AUTOMÁTICOS DE ANÁLISIS</b></p> <p>Tema 5. Fundamentos de la automatización  Tema 6. Analizadores automáticos discontinuos, continuos y robotizados  Tema 7. Análisis por inyección en flujo</p> <p><b>BLOQUE III: MÉTODOS CINÉTICOS</b></p> <p>Tema 8. Introducción a los métodos cinéticos  Tema 9. Métodos catalíticos no enzimáticos  Tema 10. Métodos enzimáticos</p> <p><b>BLOQUE IV: QUIMIOMETRÍA</b></p> <p>Tema 11. Introducción a la Quimiometría  Tema 12. Estadística descriptiva. Ensayos de hipótesis. Anova  Tema 13. Optimización y diseños de experimentos  Tema 14. Introducción al análisis multivariante</p>
<p><b>Competencias a adquirir por Bloques Temáticos</b></p>	<p>(Anexo 1)</p>

**Temario Teórico y  
Planificación  
Temporal:**

**ANÁLISIS DE TRAZAS**

**Tema 1. Introducción.** Elementos trazas y su importancia. Materiales básicos. Técnicas de análisis.

**Tema 2. Preparación de las muestras.** Descomposición de la muestra. Separación y preconcentración.

**Tema 3. Metodología en la determinación de trazas orgánicas e inorgánicas.** Estandarización y calibración. Límite de detección. Control de calidad.

**Tema 4. Análisis aplicado de trazas.** Materiales biológicos. Alimentos. Clínicos. Aguas.

**MÉTODOS AUTOMÁTICOS**

**Tema 5. Fundamentos de la Automatización.** Automatización de laboratorios. Grados de automatización. Computadores en el laboratorio. Sistemas expertos.

**Tema 6. Analizadores automáticos discontinuos, continuos y robotizados.** Analizadores discontinuos: analizador centrífugo. Analizadores continuos: Flujo segmentado y no segmentados. Sistemas robotizados. Sensores y biosensores.

**Tema 7. Análisis por inyección en flujo: F.I.A.** Generalidades. Componentes básicos. Aplicaciones.

**MÉTODOS CINÉTICOS.**

**Tema 8. Introducción a los métodos cinéticos.** Clasificación. Velocidad de reacción. Estudio de una sola especie.

**Tema 9. Métodos catalíticos no enzimáticos.** Introducción. Métodos cinéticos basados en reacciones catalíticas redox. Métodos basados en reacciones catalizadas con intercambio de ligandos de complejos. Valoraciones catalíticas.

**Tema 10. Métodos catalíticos enzimáticos.** Introducción. Cinética de reacciones enzimáticas: constante de Michaelis-Menten. Inhibidores y activadores enzimáticos. Tipos de métodos enzimáticos de análisis: métodos de cambio total o punto final.

**QUIMIOMETRÍA**

**Tema 11. Introducción a la Quimiometría.** Definición de Quimiometría. Clasificación de los métodos quimiométricos

**Tema 12. Estadística descriptiva. Ensayos de hipótesis y Anova.** La hipótesis nula y la hipótesis alternativa. Rechazo de resultados anómalos. Ensayos de significación. Análisis de varianza (ANOVA): comparación de varias medias.

**Tema 13. Optimización y diseños de experimentos.** Diseño factorial de experimentos. Diseño factorial y optimización. Superficies de respuesta. Método de la máxima pendiente. Método simplex y simplex modificado.

**Tema 14. Introducción al análisis multivariante.** Reconocimiento de pautas. Reconocimiento supervisado de pautas. Reconocimiento no supervisado de pautas.

**Planificación temporal**

Se dedicará 1 semana del cuatrimestre para cada una de las unidades, desarrollándose en las cuatro horas, la parte teórica, problemas y actividades dirigidas.

<b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b>	<b>Planificación temporal</b> 9 al 13 de enero de 2012. Sesiones de 4 h.		
<b>Metodología Docente Empleada:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Impartición de clases teóricas</u> (clase magistral). Los recursos utilizados son la pizarra, proyector de transparencias, proyecciones con ordenador y fotocopias de apoyo con figuras, esquemas y tablas. Las clases se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema.</li> <li>2. <u>Impartición de clases de problemas</u>. Se resuelven problemas tipo, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución y resaltando la relación de los problemas con aplicaciones prácticas.</li> <li>3. <u>Realización de clases prácticas</u> (laboratorio). Los alumnos/as aplicarán lo aprendido en las clases teóricas proponiendo un trabajo sobre la temática de la asignatura que después deben llevar a cabo en el laboratorio.</li> <li>4. <u>Realización de actividades académicas dirigidas</u>. Trabajo tutorizado con grupos reducidos donde el profesor/a orienta a los estudiantes para la realización de actividades que les ayuden a reforzar y asimilar los contenidos de la asignatura.</li> </ol>		
<b>Técnicas Docentes:</b>  (marcar con X lo que proceda)	Sesiones teóricas X	Presentaciones PC X	Diapositivas
	Transparencias	Sesiones prácticas X	Lectura de artículos X
	Visitas / excursiones	Web específicas X	Otras (indicar)
<b>Criterios de Evaluación:</b>  (detallar)	La calificación final de la asignatura se obtendrá con los siguientes sumandos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calificación obtenida en el examen final de la asignatura. Supondrá el 50% de la calificación de la asignatura. El examen constará de cuestiones teórico-prácticas.</li> <li>2. Calificación obtenida en la realización del trabajo práctico de laboratorio y en la evaluación del informe de resultados (supondrá el 15 % de la calificación final de la asignatura). Se evaluará la asistencia a las prácticas, la actitud y aptitud de alumno/a en el laboratorio, así como los resultados obtenidos</li> <li>3. Calificación obtenida por la exposición del trabajo realizado en equipo y otras actividades académicas dirigidas (supondrá el 35% de la calificación de la asignatura)</li> </ol>		

<p><b>Bibliografía Fundamental:</b></p> <p>(indicar las 5 más significativas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. Vandecasteele y C.B. Block.- "Modern Methods for Trace Element determination". <b>John Wiley &amp; sons. New York. 1993.</b></li> <li>• M. Valcárcel y M.D. Luque de Castro.- "Automatic methods of analysis". Vol. 9 de Techniques and Instrumentative in Analytical Chemistry. Elsevier. New York. 1988.</li> <li>• G. Ramis Ramos y M.C. García Álvarez-Coque.- "Quimiometría". <b>Síntesis. Madrid. 2001.</b></li> <li>• M.D. Pérez Bendito y M. Silva.- "Kinetics Methods in Analytical Chemistry". <b>Ellis Horwood Series in Analytical Chemistry. Gran Bretaña. 1988.</b></li> <li>• R.F.M. Herber y M. Stoeppler.- "Trace element analysis in biological specimens". <b>Elsevier. London. 1994.</b></li> </ul>
<p><b>Bibliografía Complementaria:</b></p> <p>(incluir, si procede páginas Web)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H. A. Mottola "Kinetic Aspects of Analytical Chemistry" John Wiley &amp; Sons. New York. 1988.</li> <li>• H. U. Bergmeyer (Ed.). "Principles of Enzymatic Analysis" Verlag Chemie. Weinheim. 1978.</li> <li>• M. Valcárcel, M. S. Cárdenas "Automatización y miniaturización en Química Analítica" Springer-Verlag Ibérica. Barcelona. 2000.</li> <li>• M. Valcárcel, M. D. Luque de Castro. "Flow Injection Analysis. Principles and Applications" Ellis Horwood. Chichester. 1987</li> <li>• J. Martínez Calatayud.- "Flow injection analysis of Pharmaceutical: automation in the laboratory". <b>Taylor and Francis. London. 1996.</b></li> <li>• P.J. Martín Álvarez.- "Quimiometría alimentaria". <b>Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. 2000.</b></li> <li>• M. Blanco y V. Cerdá.- "Quimiometría". <b>Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona. 1988.</b></li> <li>• J.N. Miller y J.C. Miller.- "Estadística y Quimiometría para Química Analítica". <b>Prentice Hall. 2002.</b></li> <li>• D.L. Massart, B.G.M. Vandeginste, S.N. Deming, Y. Michotte y L. Kaufman.- "Chemometrics: a textbook". <b>Elsevier. 1988.</b></li> <li>• Wilson &amp; Wilson´s.- "Comprehensive Analytical Chemistry". Vol. XVIII, "Kinetic Methods in Chemical Analysis and Application of computers in Analytical Chemistry". <b>Elsevier. Amsterdam. 1980.</b></li> <li>• C. van Loon.- "Selected methods of trace metal analysis". <b>John Wiley &amp; sons. New York. 1985.</b></li> </ul>

**Horas de trabajo del alumno (ver tabla ECTS)**

Presencial			Estudio			AAD (especificar)	Otros Trabajos	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas				
21		15	22,5		11,25	9 (Anexo 2)	8,3	22,5	109,5

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

CRONOGRAMA

(Anexo 3)

## ANEXO 1 (ejemplo)

### *Competencias a adquirir por Bloques Temáticos*

La siguiente Tabla recoge las capacidades (columna primera) a adquirir por el estudiante en las distintas unidades temáticas (fila primera) de la asignatura. En cada una de las unidades temáticas se entienden incluidas todas las actividades derivadas de la docencia teórica, práctica y dirigida.

Capacidad	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
Conocimiento y comprensión de conceptos básicos	X	X	X	X
Planificación del trabajo		X		X
Análisis y discusión de bibliografía	X	X	X	
Análisis y discusión de datos				X
Resolución de problemas			X	X
Trabajo en equipo	X	X	X	X
Compromiso ético y/o ambiental	X			
Destreza técnica	X	X		X
Otras .....				



## **Anexo 2 (ejemplo)**

### ***Relación de Actividades Académicas Dirigidas***

Se realizarán según el cronograma, para las distintas sesiones. Las AAD se realizarán sobre los distintos bloques temáticos de la asignatura, y lógicamente contribuirán de manera significativa a alcanzar las competencias indicadas en los bloques temáticos.

D1. Resolución de Cuestiones Teóricas y Problemas extraídos de la Bibliografía: de los manuales disponibles en la Biblioteca, el estudiante extraerá aquellos problemas que le resulten interesantes, los resolverá y expondrá en clase.

D2. Elaboración de temas de actualidad relacionados con el temario : se buscarán temas actuales relacionados con los contenidos de la asignatura, de tal manera, que los estudiantes comprendan la importancia de este tipo de asignatura en esta Titulación.

D3. Resolución de ejemplos prácticos con programas estadísticos

### ANEXO 3 (ejemplo)

#### ***Cronograma orientativo (se indica la temporización de la asignatura por semanas)***

##### **Unidades temáticas:**

(B1) Bloque 1: Análisis de trazas (Temas 1 al 3): 12 h

(B2) Bloque 2: Métodos automáticos de análisis (Temas 4 al 7): 4h;

(B3) Bloque 3: Métodos cinéticos de análisis (Temas 8 al 10): 4 h

(B4) Bloque 4: Qumimetría (Temas 11 al 14): 4h;

##### Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Clases de teoría	B1	B1	B1		B2	B2	B2	B2	B3	B3	B3	B4	B4	B4	B4
Clases prácticas				B1								B4	B4		
Actividades dirigidas				D1			D1		D2	D1	D1			D3	D3

Según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso:

(S1, S2, S3... : semana 1, semana 2, semana 3...)

Clases teóricas: 21 horas

Clases laboratorio: 20 horas, según horario (posibilidad de prácticas intensivas 4 h durante 3 días en la semana. La fecha de comienzo de las prácticas queda pendiente de la coordinación con otras asignaturas prácticas)

Actividades Académicas Dirigidas: 9 horas.

Dedicación no presencial (según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso)

[illegible]