GUÍA DOCENTE

TÉCNICAS ANALÍTICAS

(primer cuatrimestre: QUÍMICA ANALÍTICA)

CURSO 2008-2009

Yolanda Martín Biosca
Departamento de Química Analítica
Universitat de València

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Técnicas Analíticas
Carácter:	Troncal
Titulación:	Licenciatura en Farmacia
Ciclo:	Primer Ciclo
Departamentos:	Química Analítica y Química Física
Profesor responsable: (primer cuatrimestre)	Yolanda Martín Biosca Despacho 2:46 Facultad de Farmacia e-mail: Yolanda.Martin@uv.es Tno: 96 354 31 86

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

Técnicas Analíticas es una asignatura troncal de segundo curso de la licenciatura de Farmacia que consta de dos partes diferenciadas impartidas en los dos cuatrimestres del curso completo. En el plan de estudios vigente consta de un total de 6 créditos teóricos y 5 créditos prácticos de laboratorio. La calificación final es única, siendo necesario superar ambas partes para aprobar la asignatura.

La primera parte de la asignatura, impartida por el Departamento de Química Analítica, consta de 3,5 créditos teóricos y 2,5 créditos prácticos.

Durante el primer cuatrimestre de la asignatura se proporciona una visión general y actual de la Química Analítica: sus diferentes técnicas y métodos, fuentes bibliográficas, operaciones básicas del proceso analítico, el equilibrio químico y sus diferentes tipos, los fundamentos del análisis volumétrico y gravimétrico, y fundamento y principales aplicaciones del análisis cromatográfico.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Para el cálculo del mismo se ha tomado como referencia un total de 14 semanas de clase en el cuatrimestre. La distribución prevista del trabajo es la siguiente:

Asistencia a clases teóricas/problemas: 2 horas/semana x 14 semanas = 28 h/curso

Asistencia a prácticas de laboratorio: 4 horas/sesión x 6 sesiones = 24 h/curso

Asistencia a tutorías: 1,5 horas x 3 sesiones = 4,5 horas/curso

Asistencia a talleres: 1 hora/sesión x 8 sesiones = 8 h/curso

Estudio-preparación de clases teóricas: 1 h/semana x 14 semanas = 14 h/curso

Estudio-preparación de clases de problemas: 2,5 h/semana x 14 semanas = 35 h/curso

Estudio-preparación clases prácticas de laboratorio: 1 h/sesión x 6 sesiones = 6 h/curso

Preparación de talleres: 1 h/sesión x 8 sesiones = 8 h/curso

Elaboración de la memoria de prácticas: 3 h x 1 memoria = 3 h/curso

Realización de exámenes: 2,5 horas/examen x 1 examen = 2,5 horas/curso

Estudio-preparación para exámenes: 25 h/curso

En síntesis:

ACTIVIDAD	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS/PROBLEMAS:	28
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO	24
ASISTENCIA A TUTORÍAS	4,5
ASISTENCIA A TALLERES	8
ESTUDIO-PREPARACIÓN DE CLASES TEÓRICAS	14
ESTUDIO-PREPARACIÓN DE CLASES DE PROBLEMAS	35
ESTUDIO-PREPARACIÓN CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO	6
PREPARACIÓN DE TALLERES	8
ELABORACIÓN MEMORIA DE PRÁCTICAS	3
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	2,5
ESTUDIO-PREPARACIÓN PARA EXÁMENES	25
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	158

IV.- OBJETIVOS GENERALES

Se pretende que el estudiante adquiera los conceptos básicos y metodología de la Química Analítica y que conozca los fundamentos y aplicaciones de los principales métodos de análisis. De este modo, el estudiante dispondrá de bases sólidas para interpretar, seleccionar y aplicar las técnicas y métodos analíticos más apropiados para la resolución de los problemas con los que habrá de enfrentarse en el desarrollo de su actividad profesional, en el ámbito farmacéutico y de la salud principalmente (alimentario, medioambiente...).

V.- CONTENIDOS MÍNIMOS

- ✓ Introducción a la Química Analítica
- ✓ Evaluación de datos analíticos
- ✓ Calibración y características analíticas de los métodos instrumentales
- ✓ Toma, conservación y tratamientos previos de la muestra.
- ✓ Análisis cromatográfico
- ✓ Tratamiento analítico de equilibrios en disolución
- ✓ Análisis volumétrico y gravimétrico

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

Tras cursar esta asignatura, el alumno debe ser capaz de:

- Identificar y comprender la importancia de cada una de las etapas del proceso analítico.
- Comprender la importancia del control de calidad en el laboratorio analítico, así como los procedimientos y herramientas estadísticas necesarias para llevar a cabo este control.
- Aplicar un tratamiento estadístico básico para evaluar la calidad de los resultados analíticos.
- Establecer la clasificación de las principales técnicas analíticas instrumentales.
- Aplicar correctamente los distintos métodos de calibración para llevar a cabo la cuantificación en análisis instrumental.
- Definir y calcular las características analíticas de los métodos instrumentales.
- Identificar las principales técnicas de separación y comprender sus fundamentos y objetivos.
- Conocer y comprender los diversos métodos cromatográficos y la interpretación de cromatogramas.
- Comprender los fenómenos, conceptos y principios relacionados con el equilibrio químico en disolución, y emplearlos adecuadamente para el cálculo teórico de la concentración de diferentes especies en equilibrio, y otros parámetros relacionados con los equilibrios en disolución como pH, potencial electroquímico, solubilidad...
- Poseer una visión amplia de los métodos volumétricos y gravimétricos y conocer sus principales aplicaciones de interés sanitario.
- Aplicar la metodología correcta para la realización de cálculos en aplicaciones volumétricas y gravimétricas.
- Trabajar correctamente en un laboratorio analítico.
- Emplear adecuadamente las metodologías de trabajo de las técnicas utilizadas en las sesiones prácticas de laboratorio (volumetrías, espectrofotometría, fluorimetría, cromatografía de gases).
- Elaborar y presentar un informe analítico a partir de los datos obtenidos en el laboratorio, tras realizar los cálculos y el tratamiento estadístico apropiados.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

- Establecer hábitos de estudio y trabajo regular útiles para la formación y el desarrollo profesional y personal.
- Desarrollar la capacidad para trabajar en equipo.
- Desarrollar la habilidad para argumentar desde criterios racionales en un grupo o seminario.
- Desarrollar la capacidad crítica a la hora de procesar la información.
- Mejorar la presentación escrita y la comunicación oral.
- Aprender el manejo de las diversas fuentes de información, tanto la bibliografía tradicional (libros, tablas de constantes...), como las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tema	Título y Contenido	semanas
1	INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA Concepto y estructura. Tipos y niveles de información. Etapas del proceso analítico. Clasificación de las técnicas analíticas. Importancia del análisis cualitativo y cuantitativo en el campo farmacéutico.	1
2	EVALUACIÓN DE DATOS ANALÍTICOS Errores en análisis químico. Precisión y exactitud. Rechazo de resultados discordantes. Presentación de resultados analíticos. Trazabilidad e incertidumbre. Validación de métodos analíticos.	1,5
3	CALIBRACIÓN Y CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS DE LOS MÉTODOS INSTRUMENTALES Calibración lineal. Características analíticas: sensibilidad, límites de detección y cuantificación, intervalo dinámico. Método de adición estándar. Método del patrón interno.	0,5
4	TOMA, CONSERVACIÓN Y TRATAMIENTOS PREVIOS DE LA MUESTRA Introducción. Importancia de los procesos de toma y tratamientos de la muestra. Muestreo. Plan de muestreo. Implantación del plan de muestreo. Técnicas de separación.	1,5
5	ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO Fundamentos. Cromatografía de gases. Cromatografía líquida. Instrumentación. Aplicaciones en análisis cualitativo y cuantitativo.	1,5
6	TRATAMIENTO ANALÍTICO DE EQUILIBRIOS EN DISOLUCIÓN	
6.1	TRATAMIENTO ANALÍTICO DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE Conceptos fundamentales. Cálculo del pH en sistemas monopróticos. Cálculo del pH en sistemas polipróticos. Disoluciones amortiguadoras.	2,5
6.2	TRATAMIENTO ANALÍTICO DEL EQUILIBRIO DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS Conceptos fundamentales. Constantes de formación. Cálculo de las concentraciones en ausencia de reacciones laterales. Cálculo de las concentraciones en presencia de reacciones laterales.	1
6.3	TRATAMIENTO ANALÍTICO DEL EQUILIBRIO DE SOLUBILIDAD Solubilidad y producto de solubilidad. Efecto de ion común sobre la solubilidad. Influencia de las reacciones laterales sobre la solubilidad.	0,5
6.4	TRATAMIENTO ANALÍTICO DEL EQUILIBRIO DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN Revisión de conceptos. Factores que modifican el potencial redox. Constante de equilibrio de una reacción redox.	1,5
7	ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO Introducción a los métodos volumétricos. Volumetrías ácido-base. Volumetrías de formación de complejos. Volumetrías de precipitación. Volumetrías redox. Análisis gravimétrico.	2,5

Sesión	Prácticas de Laboratorio	Horas
1	Operaciones básicas del laboratorio analítico (aula de informática)	4
2	Determinación de la dureza total de un agua mediante valoración complexométrica	4
3	Determinación de amoxicilina en preparados farmacéuticos mediante volumetría ácido-base en medio no acuoso	4
4	Determinación espectrofotométrica de sulfanilamida en preparados farmacéuticos	4
5	Determinación fluorimétrica de quinina en agua tónica	4
6	Identificación y determinación de alcoholes en bebidas alcohólicas mediante cromatografía de gases	4

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica

- QUÍMICA ANALÍTICA. D.A. Skoog, D.M. West , F.J. Holler y S.R. Crouch, 8ª edición, Thomson, 2005.
- ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. D.C. Harris, 3ª edición, Reverté, 2007.

Bibliografía complementaria

- QUÍMICA ANALÍTICA CONTEMPORÁNEA. J.F. Rubinson y K.A. Rubinson, Prentice Hall, 1999.
- QUÍMICA ANALÍTICA MODERNA. D. Harvey, McGraw-Hill Interamericana, 2002.
- TOMA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS. C. Cámara (ed.), P. Fernández, A. Martín Esteban, C. Pérez Conde y M. Vidal., Síntesis, 2002.
- PROBLEMAS RESUELTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. P. Yáñez-Sedeño, J.M. Pingarrón y F.J.M de Villena, Síntesis, 2003.

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

A fin de poder abordar con éxito la asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos y habilidades previos:

- Nomenclatura y formulación química.
- Ajuste de reacciones químicas.
- Cálculos estequiométricos.
- Cálculos matemáticos básicos (resolución de ecuaciones, operaciones con logaritmos, sistemas de ecuaciones...)
- Manejo de calculadora científica para la realización de cálculos y regresión por mínimos cuadrados.

XI.- METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cinco tipos de actividades: las clases de teoría, las clases de problemas, las clases prácticas de laboratorio, las tutorías y los seminarios prácticos o talleres. Tanto en las clases de teoría, como de problemas y talleres se pretende fomentar el aprendizaje cooperativo. Para ello se requiere que los estudiantes formen grupos de trabajo (3-4 personas) estables durante todo el cuatrimestre.

Con el fin de guiar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, para cada uno de los temas del temario dispondrán de una guía de trabajo donde se especifican los objetivos a alcanzar, el material de trabajo disponible para conseguir dichos objetivos y las tareas a realizar, tanto individuales como de grupo en el aula, junto con la fecha de entrega de las mismas.

Clases de teoría y problemas. Dado el eminente carácter práctico de la asignatura, las clases teóricas y de problemas se combinarán a lo largo del cuatrimestre, impartándose en total dos horas por semana. El tiempo dedicado a la resolución de problemas variará en función del tema tratado.

Clases de teoría. Se combinará el modelo *expositivo/lección magistral* con modelos de *aprendizaje cooperativo*. En las lecciones magistrales el profesor ofrecerá una visión global del tema, incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo y responderá a las eventuales dudas o cuestiones. Para favorecer la consecución de los objetivos de aprendizaje planteados se introducirán actividades encaminadas a favorecer el aprendizaje cooperativo y la participación de los estudiantes.

Para la realización de actividades en el aula, el estudio individual y la preparación de los temas con profundidad, se les proporcionará a los estudiantes material informático de apoyo (disponible en Aula Virtual) y una bibliografía básica y complementaria.

Clases de problemas. Se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases de teoría mediante la resolución de cuestiones y problemas. A tal fin los estudiantes dispondrán de una colección de problemas (disponible en Aula Virtual). El profesor resolverá algunos problemas seleccionados ante todo el grupo y los estudiantes trabajarán en clase, en pequeños grupos, para resolver nuevos planteamientos. Los problemas no resueltos en clase serán propuestos a los alumnos a fin de que los resuelvan individualmente y los presenten durante las sesiones de tutorías personalizadas.

Tutorías. Los alumnos acudirán a ellas en pequeños grupos, participando en 3 sesiones a lo largo del cuatrimestre. En ellas, el profesor orientará al alumno sobre todos los elementos que conforman el proceso de aprendizaje, tanto en lo que se refiere a planteamientos de carácter global como a cuestiones concretas. Así mismo, los alumnos entregarán resueltos problemas y cuestiones propuestos por el profesor y expondrán en la pizarra una selección de los mismos.

Clases de laboratorio. Previamente a la asistencia al laboratorio, el estudiante debe comprender el guión de cada práctica, repasar los conceptos teóricos que implica, contestar a una serie de cuestiones previas y preparar un esquema del proceso de trabajo. En el laboratorio, el profesor incidirá sobre los aspectos más importantes del trabajo experimental y atenderá al estudiante durante la sesión. Una vez finalizado el trabajo propiamente experimental el estudiante realizará los cálculos pertinentes y el tratamiento estadístico de los datos obtenidos utilizando para ello hojas de cálculo disponibles en los ordenadores del laboratorio. Durante la última sesión de prácticas, se realizará un examen sobre cuestiones tratadas durante la realización de las mismas. Por último, el estudiante elaborará un informe analítico con los resultados obtenidos en todas las determinaciones realizadas.

Seminarios prácticos/talleres. A lo largo del cuatrimestre se realizarán seminarios prácticos o talleres dedicados a profundizar sobre distintos aspectos de la asignatura (muestreo, estudio y resolución de un caso, técnicas de separación...). El profesor proporcionará los materiales necesarios y propondrá una serie de actividades para favorecer el aprendizaje.

XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía y se realizará de una forma continua por parte del profesor.

Un 15% de la calificación global de la asignatura procederá de la evaluación directa de los profesores, resultado del contacto con el estudiante en cualquiera de los apartados del proceso de aprendizaje. Se tendrán en cuenta, aspectos como: asistencia a las clases, participación razonada y clara en las discusiones planteadas; preparación y exposición de las actividades propuestas; progreso en el uso adecuado del lenguaje químico; planteamiento de dudas; espíritu crítico y capacidad de colaborar con el resto del grupo.

La nota de teoría del primer cuatrimestre será el resultado de la evaluación de distintos aspectos. En primer lugar, se llevará a cabo una evaluación continua de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del cuatrimestre por los grupos de trabajo, que se basará en el portafolio del grupo donde se recopilarán todas las tareas y actividades realizadas. La nota obtenida en este apartado constituirá un 40% de la nota de Teoría.

Al finalizar el primer cuatrimestre se realizará un examen de teoría que constará de cuestiones conceptuales o de razonamiento que permitirán al estudiante demostrar el grado de asimilación de los conceptos fundamentales. En ocasiones pueden incluirse temas a desarrollar que permitan demostrar la capacidad de síntesis y de exposición. La nota obtenida en este examen constituirá un 60% de la nota de Teoría del primer cuatrimestre. Para superar la asignatura es necesario obtener como mínimo una calificación de 4,5 puntos sobre 10 en este examen.

Para evaluar las prácticas de laboratorio, de asistencia obligatoria, se tendrá que entregar memoria e informe analítico con los resultados obtenidos en todas las prácticas realizadas. Además, durante la última sesión de prácticas, se realizará un examen sobre cuestiones tratadas durante la realización de las mismas. La memoria de prácticas se valorará un 20% de la nota de Prácticas, un 30% el examen de cuestiones y un 50% los resultados obtenidos (en función de la precisión y exactitud de los mismos).

A modo de resumen:

MATERIA A EVALUAR	% SOBRE NOTA TEORIA 1^{er} CUATRIMESTRE
Portafolio de grupo	40%
Examen	60%
MATERIA A EVALUAR	% SOBRE NOTA PRÁCTICAS 1^{er} CUATRIMESTRE
Memoria de prácticas	20%
Examen de cuestiones	30%
Resultados de prácticas	50%

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 tanto en teoría como en las prácticas de laboratorio. La calificación final de la asignatura, teniendo en cuenta las calificaciones obtenidas en los dos cuatrimestres, se calcula del siguiente modo:

- **TEORÍA:**

$$\text{Nota TEORÍA} = (\text{TEORIA } 1^{\text{er}} \text{ Cuat.} \times 3,5 + \text{TEORIA } 2^{\text{o}} \text{ Cuat.} \times 2,5)/6$$

- **PRÁCTICAS:**

$$\text{Nota PRÁCTICAS} = (\text{PRÁCTICAS } 1^{\text{er}} \text{ Cuat.} + \text{PRÁCTICAS } 2^{\text{o}} \text{ Cuat.})/2$$

- **GLOBAL:**

$$\text{Nota FINAL} = \text{Nota TEORÍA} \times 0,60 + \text{Nota PRÁCTICAS} \times 0,25 + \text{Eval. Prof.} \times 0,15$$

La calificación final es única, siendo necesario superar ambas partes para aprobar la asignatura.