



Guía Docente:

ANÁLISIS APLICADO Y CALIDAD



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2011-2012



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Análisis Aplicado y Calidad
CARÁCTER:	Optativa
MATERIA:	Química Analítica Avanzada
MÓDULO:	Avanzado
TITULACIÓN:	Grado en Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Primero (cuarto curso)
DEPARTAMENTO/S:	Química Analítica

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo único	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: RIANSAIRES MUÑOZ OLIVAS Departamento: Química Analítica Despacho: QA-416 e-mail: rimunoz@quim.ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: M ^ª DOLORES MARAZUELA LAMATA Departamento: Química Analítica Despacho: QB-437 e-mail: marazuela@quim.ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

En esta asignatura se pretende iniciar al alumno en los sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad. De este modo, será capaz de planificar sistemas de calidad utilizando las normas vigentes de certificación y acreditación de los laboratorios de análisis químico. El alumno deberá adquirir conocimientos sobre las metodologías más habituales de análisis químico aplicado a diferentes campos como el análisis farmacéutico, agroalimentario y de productos industriales.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Concienciar al alumno de la importancia y la necesidad de la calidad de los resultados analíticos que se suministran.
- Formar a los alumnos en los aspectos teóricos y prácticos del trabajo en el marco de un sistema de calidad.
- Conocer cuáles son y cómo se obtienen los parámetros de calidad en Química Analítica y cómo se relacionan con las propiedades analíticas.
- Discutir las normas internacionales referentes a la calidad para los laboratorios químicos, así como los requisitos legales para trabajar en el ámbito de las Buenas Prácticas de Laboratorio.



- Capacitar al alumno para planificar una implantación y desarrollo de un sistema de la calidad en los laboratorios analíticos.
- Dar a conocer los aspectos básicos que atañen tres áreas del análisis aplicado: industrial, farmacéutico y agroalimentario.
- Fomentar el espíritu crítico del alumno para ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a campos específicos y aplicados del análisis químico.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Conocimientos básicos de Química Analítica, métodos instrumentales de análisis y Quimiometría.

■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda haber cursado y superado las asignaturas de *Química Analítica I*, *Química Analítica II* y *Experimentación Química*. Puede ser complementaria la elección de la asignatura optativa *Química Medioambiental* de este mismo curso.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Análisis de productos industriales. Tipo de muestras, metodologías más usuales. Aplicaciones escogidas. Análisis de productos agroalimentarios. Tipos de muestras, metodologías más usuales; aplicaciones escogidas. Aspectos generales del aseguramiento de la calidad en la industria química. Herramientas metrológicas de control y aseguramiento de la calidad. Sistemas de garantía de la calidad.

■ PROGRAMA:

La asignatura se ha dividido en tres bloques principales. En el primero de ellos se introducen los conceptos más básicos y fundamentales de los sistemas de la calidad con el objetivo de familiarizar al alumno con dicha terminología. Se pretende así que obtenga una visión general de lo que supone la implantación de un sistema de calidad, atendiendo a la normativa vigente. El segundo bloque se dedica a los aspectos relacionados directamente con los laboratorios de análisis y todo aquello que concierne a la calidad de los resultados. Por último, el bloque tercero pretende aplicar todos los conocimientos adquiridos en las partes anteriores a campos concretos del análisis (análisis de fármacos, análisis de productos agroalimentarios y análisis de productos industriales).



Bloque primero

TEMA 1: Principios básicos de la calidad

Conceptos generales relacionados con la calidad. Breve introducción histórica. Componentes y compromisos de la calidad. Evaluación de la calidad. Implantación de un sistema de calidad

TEMA 2: Normalización, certificación y acreditación

Concepto y organismos que se dedican a la normalización. Procesos de certificación y acreditación. Inspección y verificación: Auditorías. Modelos para la evaluación de la calidad: los principios de las GMP/GLP y sus homólogas BPL; la serie de normas ISO 9000; la norma ISO UNE-EN 17025. Comparación entre los modelos.

TEMA 3: Documentación y su gestión dentro del sistema de la calidad

Documentación básica: el manual de calidad. Los procedimientos. Las instrucciones de trabajo. Los documentos de base. Gestión de la documentación. Informatización de los laboratorios y los sistemas LIMS. Economía de la calidad.

Bloque segundo

TEMA 4: Estadística de la calidad en el laboratorio analítico

Funciones de densidad de probabilidad. Muestra y población. Pruebas de significación. Comparación de un conjunto de resultados con un valor de referencia. Comparación de dos o varios conjuntos de resultados. Test ANOVA. Metrología en química. Propiedades analíticas de calidad. Propiedades metrológicas de la calidad. Cálculo de incertidumbres de un método analítico.

TEMA 5: Calidad de los métodos analíticos

Calidad del muestreo, de los reactivos, disoluciones, materiales e instrumentación. Clasificación de los métodos analíticos. Métodos de calibración y validación de los métodos analíticos.

TEMA 6: Materiales de referencia y ejercicios de intercomparación

Historia y definición de los materiales de referencia (MR). Requisitos de los MR. Etapas en su preparación. Organismos productores. Empleo de los MR por los laboratorios. Objetivos de un ejercicio de inter-comparación. Diseño y realización. Tratamiento estadístico de los datos. Gráficos de control. Rechazo de valores discrepantes.

Bloque tercero

TEMA 7: Análisis de productos farmacéuticos

Introducción al análisis farmacéutico. Importancia del control de calidad en las distintas fases de desarrollo y producción de un fármaco. Falsificación de medicamentos. Técnicas analíticas más comunes en el análisis farmacéutico y aplicaciones. Técnicas espectroscópicas. Técnicas de separación. Análisis de compuestos quirales. Espectrometría de masas.



TEMA 8: Análisis de productos agroalimentarios

Introducción al análisis de alimentos. Componentes esenciales y métodos analíticos para su determinación. Humedad y sólidos totales. Carbohidratos. Proteínas y aminoácidos. Lípidos y ácidos grasos. Componentes minoritarios y técnicas analíticas más frecuentes para su determinación. Vitaminas. Minerales. Aditivos alimentarios. Determinación de residuos y contaminantes en alimentos. Residuos de medicamentos veterinarios. Pesticidas. Micotoxinas.

TEMA 9. Análisis de productos industriales.

Petróleo y derivados. Materiales poliméricos. Técnicas analíticas para su determinación y caracterización y principales aplicaciones.

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1-MA1:** Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- **CG2-MA1:** Valorar la importancia de la química y su impacto en la sociedad industrial y tecnológica.
- **CG2-MA2:** Relacionar áreas interdisciplinarias en plena expansión, y tomar conciencia de la importancia que la investigación tiene en el avance de la Ciencia.
- **CG3-MA1:** Demostrar una base de conocimientos y habilidades con las que pueda continuar sus estudios en áreas especializadas de química o en áreas multidisciplinares.
- **CG7-MA1:** Aplicar conocimientos teóricos y prácticos a la solución de problemas en química y seleccionar el método más adecuado para resolverlos.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE5-CE6-MAQA1:** Aplicar conocimientos teóricos y prácticos a la solución de problemas analíticos en la industria química.
- **CE5-CE6-MAQA2:** Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis agroalimentario: tipos de muestras y metodologías más usuales.
- **CE7-MAQA1:** Desarrollar sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad en la industria química y en los laboratorios de análisis químico.
- **CE7-MAQA2:** Planificar sistemas de calidad utilizando las normas vigentes de certificación y acreditación de los laboratorios de análisis químicos.
- **CE7-MAQA3:** Interpretar y analizar los datos procedentes de sistemas de análisis químicos tanto simples como complejos.



■ TRANSVERSALES:

- **CT1-MA1:** Elaborar y escribir memorias e informes de carácter científico y técnico.
- **CT2-MA1:** Trabajar en equipo.
- **CT3-MA1:** Aprender a tomar decisiones ante un problema real práctico.
- **CT4-MA1:** Seleccionar el método más adecuado para resolver un problema planteado.
- **CT5-MA1:** Consultar, utilizar y analizar cualquier fuente bibliográfica.
- **CT5-MA2:** Manejar bibliografía y bases de datos especializadas, y de recursos accesibles a través de Internet.
- **CT8-MA1:** Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales más habituales.
- **CT11-MA1:** Desarrollar trabajo autónomo.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos (horas)
Clases teóricas	37,5	62,5	4
Seminarios (teoría + laboratorio)	7,5	12,5	0,8
Tutorías/Trabajos dirigidos	4	6	0,4
Laboratorios	--	--	--
Preparación de trabajos y exámenes	6	14	0,8
Total	55	95	5 (150)

VII.- METODOLOGÍA

Los contenidos de la asignatura se presentan a los alumnos en clases presenciales, divididas en tres grupos:

En las **clases presenciales de teoría** se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente los objetivos principales del tema en estudio. Al final del tema se hará un breve resumen de los conocimientos más relevantes y se plantearán cuestiones que permitirán interrelacionar los conocimientos ya adquiridos. Se propondrán cuestiones que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos conceptos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases presenciales, se le proporcionará el material docente utilizado por el profesor, a través del Campus Virtual. La explicación de cada uno de los temas se hará utilizando la pizarra y presentaciones de imágenes tipo PowerPoint.



Los **seminarios** consistirán en el planteamiento y resolución de problemas numéricos para el tema de estadística. También se plantearán casos prácticos para que el alumno, bien individualmente o en pequeños grupos los resuelvan y se discutan durante un seminario. También se suministrará al alumno una relación de cuestiones/ejercicios correspondientes a los tres bloques de la asignatura con el objetivo de que intente su resolución como parte del trabajo personal. Se pedirán algunos de estos ejercicios para la evaluación del trabajo personal. Por último, y en la medida de lo posible se intentará contactar con profesionales dedicados a la calidad en los laboratorios para que den charlas informativas a los alumnos, así como la programación de alguna visita a laboratorios/empresas, cuya actividad esté relacionada con la temática que se imparte en la asignatura

En las **actividades dirigidas**, los alumnos deberán presentar y/o exponer un trabajo a lo largo del curso, sobre algún tema relacionado con la asignatura, que se evaluará como actividades de trabajo autónomo o no presencial. El tema estará relacionado con la implantación de un sistema de la calidad para un método de análisis aplicado a alguna de las áreas incluidas dentro del bloque tercero del programa. También se les puede pedir que simulen la realización de una auditoría, la preparación de un manual de calidad, etc.

Durante las **tutorías** se resolverán posibles dudas planteadas por los alumnos y se discutirán los problemas y las cuestiones aportadas por el profesor relacionadas con el temario de la asignatura, así como casos prácticos concretos.

Se utilizará el **Campus Virtual** para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como el instrumento básico para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas y prácticas.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- Compañó, R. y Ríos Castro, A.: “*Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos*”, Editorial Síntesis, Madrid, 2002.
- Millar, J.C. y Millar, J.N.: “*Estadística y Quimiometría para Química Analítica*”, 4ª edición, Editorial Prentice may, Madrid, 2002.
- Lee, D.C. y Webb, M.L., Eds.: “*Pharmaceutical Analysis*”, Editorial Wiley Blackwell, 2003.
- Nielsen, S.S.: “*Food Analysis*”, 3ª edición, Editorial Springer, 2003.

■ COMPLEMENTARIA:

- Sagrado, S.; Bonet, E.; Medina, M.J. y Martín, Y.: “*Manual práctico de calidad en los laboratorios*” Enfoque ISO 17025, Editorial AENOR, Madrid, 2004.
- Prichard, E., editado por Barwick, V.: “*Quality Assurance in Analytical Chemistry*”, Editorial John Wiley and Sons, New York, 2007.
- Watson, D.: “*Pharmaceutical Analysis. A textbook for pharmacy students and pharmaceutical chemists*”, 2ª edición, Editorial Elsevier, 2005.
- Stuart, B.H.: “*Polymer Analysis*”, Editorial Wiley, 2002.



IX.- EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se realizará a través de las actividades presenciales y no presenciales en las que participa. La máxima puntuación que le podrá ser otorgada es de 10 puntos. Para aprobar la asignatura será necesario obtener 5 puntos.

Las tutorías dirigidas, asistencia a clase (teoría y seminarios) son obligatorias. Para poder evaluar un examen final escrito será necesario que el alumno haya participado al menos en el 80% de las actividades presenciales de tutorías, y haya asistido como mínimo al 70% de las clases teóricas y seminarios.

■ EXAMEN ESCRITO 70%

Se realizará un único examen escrito al final del cuatrimestre. Contribuirá como máximo en un 70% de la nota final. El examen constará de una combinación de preguntas tipo test con preguntas relacionadas con el temario de la asignatura y preguntas a desarrollar sobre cuestiones teóricas y casos prácticos.

Las competencias evaluadas mediante el examen escrito son todas las generales, todas las específicas y de las transversales, la CT4-MA1 y la CT11-MA1.

■ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS 20%

Las actividades dirigidas realizadas por el alumno contarán como máximo el 10% de la nota final. En este apartado se calificará fundamentalmente la realización y defensa del trabajo en grupo propuesto por el profesor. El grupo se someterá a las cuestiones que pueda formularle el profesor y a las posibles preguntas de sus compañeros en clase. El profesor valorará el trabajo realizado por el grupo. La no realización del trabajo propuesto puede ser motivo de suspenso.

El otro 10% valorará el resto de trabajos o cuestiones que se hayan entregado al profesor a lo largo del curso y que habrán sido propuestos por él mismo al finalizar cada bloque de los que consta la asignatura.

El trabajo personal y las actividades dirigidas servirán principalmente para que el alumno adquiera de forma sólida todas las competencias transversales contempladas en esta asignatura.

■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES 10%

El 10% correspondiente a este apartado evaluará principalmente la participación, interés demostrados por el alumno en las tutorías así como en las clases presenciales de teoría y de seminarios.

Las pautas de evaluación descritas, así como los porcentajes contemplados para el examen y las actividades dirigidas se aplicarán tanto en la convocatoria de febrero como en la de septiembre.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Principios básicos de la Calidad	Clases Teoría	3	1	1ª Semana	1ª Semana
	Seminario	-----	1		
2. Normalización, Certificación y Acreditación	Clases Teoría	4	1	2ª Semana	3ª Semana
	Seminario	-----	1		
3. Documentación y su gestión dentro del sistema de calidad	Clases Teoría	3	1	3ª Semana	4ª Semana
	Seminario	1	1		
4. Estadística de la Calidad en el laboratorio analítico	Clases Teoría	4	1	4ª Semana	5ª Semana
	Seminario	1	1		
	Tutoría programada	1	1	5ª Semana*	
5. Calidad de los métodos analíticos	Clases Teoría	3	1	6ª Semana	6ª Semana
	Seminarios	-----	1		
6. Materiales de referencia y ejercicios de intercomparación	Clases Teoría	4,5	1	7ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1,5	1		
	Tutoría programada	1	1	8ª Semana*	
7. Análisis de productos farmacéuticos	Clases Teoría	6	1	9ª Semana	11ª Semana
	Seminarios	1	1		
8. Análisis de productos agroalimentarios	Clases Teoría	6	1	11ª Semana	13ª Semana
	Seminarios	1	1		
	Tutoría programada	1	1	13ª Semana*	
9. Análisis de productos industriales	Clases Teoría	4	1	14ª Semana	15ª semana
	Seminarios	2	1		
	Tutoría programada	1	1	15ª Semana*	15ª semana

* Las tutorías programadas en las fechas señaladas están sujetas a posibles modificaciones según el cronograma del resto de asignaturas



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	Todas las competencias generales CE7-MAQA3; CT11-MA1	Exposición de conceptos teóricos Planteamiento de cuestiones Preguntas a alumnos durante la exposición	Toma de apuntes Participación en las preguntas formuladas por el profesor Formulación de dudas	Calificación de la participación activa con todo lo relacionado a conceptos teóricos explicados.	37,5	62,5	100	10%
Seminarios	CG7-MA1 Todas las competencias específicas CT11-MA1	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas Planteamiento y resolución de cuestiones	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas	Calificación de la participación del alumno en la resolución de ejercicios y casos prácticos y problemas numéricos	7,5	12,5	20	
Actividades dirigidas	CT1-MA1; CT2-MA1; CT5-MA1; CT5-MA2; CT8-MA1	Elaboración y propuesta de trabajos Valoración crítica de los mismos	Elaboración por escrito trabajos individuales Exposición oral del trabajo realizado	Valoración del trabajo (tanto el escrito como la exposición oral)	3	14	17	10%
Tutorías	CT3-MA1; CT4-MA1; CT5-MA1; CT5-MA2	Ayuda al alumno a dirigir su estudio con explicaciones y recomendaciones bibliográficas	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia Resolución de cuestiones y/o problemas planteados	Valoración de la competencia demostrada en el aprendizaje de la asignatura	4	6	10	10%
Exámenes	Todas las generales y específicas	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno	Preparación y realización del examen	Calificación del examen realizado	3	--	3	70%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación