FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34064
Nombre	Análisis Químico
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	9.0
Curso académico	2017 - 2018

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1201 - Grado de Farmacia	Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación	2	Anual
1211 - PDG Farmacia-Nutrición Humana y Dietética	Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación	2	Anual

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1201 - Grado de Farmacia	4 - Analisis Quimico	Obligatoria
1211 - PDG Farmacia-Nutrición Humana y Dietética	1 - Asignaturas obligatorias del PDG Farmacia-Nutrición Humana y Dietética	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
LLOBAT ESTELLES, M JOSE	310 - Química Analítica

RESUMEN

Análisis Químico es una materia básica obligatoria de 9 créditos ECTS que se imparte en el segundo curso del grado en Farmacia. Según las competencias asignadas a la profesión de farmacéutico, el análisis químico aparece como una disciplina necesaria para el correcto desarrollo de su ejercicio profesional. En esta materia se introducen y desarrollan los aspectos y conocimientos básicos necesarios para la identificación y determinación de compuestos químicos en todo tipo de matrices de interés farmacéutico.

El temario consta de 12 unidades temáticas distribuidas en tres bloques más una unidad temática que recoge una serie de prácticas de laboratorio que suponen la aplicación de algunos de los métodos analíticos incluidos en el programa.

En el primer bloque se tratan los objetivos y forma general de trabajo en análisis químico. Se describen las etapas del denominado proceso analítico y finalmente se hace referencia al tratamiento estadístico de resultados analíticos.

A continuación, en el segundo bloque, se estudia el fundamento, forma de trabajo y aplicaciones de los métodos volumétricos y gravimétricos comúnmente denominados métodos clásicos de análisis.

El programa teórico correspondiente al tercer bloque consta de 6 temas que se dedican a la descripción de distintos métodos instrumentales de análisis: métodos ópticos, métodos electroanalíticos y métodos cromatográficos.

Para cada uno de ellos se indica fundamento e instrumentación básica necesaria, forma de trabajo y utilidad para el análisis de sustancias de interés en el ámbito farmacéutico.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

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.
- Equilibrios en disolución.
- 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.

COMPETENCIAS

1201 - Grado de Farmacia

- Poseer y comprender los conocimientos en las diferentes áreas de estudio incluidas en la formación del farmacéutico.

- Saber aplicar esos conocimientos al mundo profesional, contribuyendo al desarrollo de los Derechos Humanos, de los principios democráticos, de los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de protección del medio ambiente y de fomento de la cultura de la paz con perspectiva de género.
- Saber interpretar, valorar y comunicar datos relevantes en las distintas vertientes de la actividad farmacéutica, haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Capacidad para transmitir ideas, analizar problemas y resolverlos con espíritu crítico, adquiriendo habilidades de trabajo en equipo y asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado.
- Desarrollo de habilidades para actualizar sus conocimientos y emprender estudios posteriores, incluyendo la especialización farmacéutica, la investigación científica y desarrollo tecnológico, y la docencia.
- Capacidad para recabar y transmitir información en lengua inglesa con un nivel de competencia similar al B1 del Consejo de Europa.
- Módulo: Química - Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos y otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- Módulo: Química - Habilidad para seleccionar las técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.
- Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas.
- 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.
- Establecer la clasificación de los principales métodos analíticos, comprender sus fundamentos y saber seleccionar su uso en función del objetivo del análisis.
- Emplear adecuadamente las metodologías de trabajo de las técnicas utilizadas en las sesiones prácticas de laboratorio y saber elaborar y presentar un informe analítico.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

- Identificar y describir cada una de las etapas del proceso analítico.
- Aplicar un tratamiento estadístico básico para evaluar la calidad de los resultados analíticos.
- Aplicar los procedimientos y herramientas estadísticas necesarios para llevar a cabo el control de calidad en el laboratorio analítico.
- 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 o parámetros de calidad de un método analítico.
- Enumerar las principales técnicas de separación y explicar sus fundamentos y objetivos.
- Definir y explicar los conceptos relacionados con los métodos volumétricos y gravimétricos y exponer algunas de sus principales aplicaciones de interés sanitario.
- Aplicar la metodología correcta para la realización de cálculos en aplicaciones volumétricas y

gravimétricas.
- Enumerar y explicar el fundamento de las principales técnicas electroquímicas, y sus aplicaciones.
- Describir el fundamento, metodología experimental y las principales aplicaciones de las distintas técnicas de espectrometría molecular, así como las características analíticas de las mismas.
- Describir el fundamento, metodología experimental y las principales aplicaciones de las distintas técnicas de espectrometría atómica, así como las características analíticas de las mismas.
- Enumerar y exponer el fundamento de los diversos métodos cromatográficos, e interpretar correctamente la información proporcionada por un cromatograma.
- Definir el concepto de hibridación instrumental y exponer su importancia para el análisis y elucidación de muestras.
- Describir los sistemas acoplados más importantes basados en la cromatografía de gases y en la cromatografía de líquidos.
- Detallar los aspectos más destacados de la automatización en el laboratorio analítico.
- Explicar el fundamento y las principales aplicaciones de los sensores químicos.
- Trabajar correctamente en un laboratorio analítico.
- Emplear adecuadamente las metodologías de trabajo de las técnicas utilizadas en las sesiones prácticas de laboratorio.
- Elaborar y presentar un informe analítico a partir de los datos obtenidos en el laboratorio, tras realizar los cálculos y el tratamiento estadístico apropiados.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA

Concepto y estructura de la Química Analítica. Tipos y niveles de información. Etapas del proceso analítico. Clasificación de las técnicas analíticas. Importancia del análisis cualitativo y cuantitativo en el campo farmacéutico.

2. TOMA, CONSERVACIÓN, TRANSPORTE Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Importancia de los procesos de toma y tratamientos de la muestra. Muestreo. Plan de muestreo. Implantación del plan de muestreo. Tratamientos previos de la muestra. Filtración y centrifugación. Puesta en disolución. Desproteinización. Técnicas de separación extractivas. Otras técnicas de aislamiento y preconcentración.

3. EVALUACIÓN DE DATOS, CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS

Errores en análisis químico. Precisión y exactitud. Rechazo de resultados discordantes. Presentación de resultados analíticos. Concepto de calibración. Calibración lineal. Características analíticas: sensibilidad, límites de detección y cuantificación, intervalo dinámico. Método de adición estándar. Método del patrón interno. Concepto de validación. Ensayos de significación. Validación de la precisión. Validación de la exactitud.

4. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO

Introducción a los métodos volumétricos. Fundamento de los métodos gravimétricos. Mecanismos de la precipitación. Operaciones básicas del análisis gravimético. Cálculos. Análisis por combustión. Aplicaciones de interés farmacéutico.

5. VOLUMETRÍAS ÁCIDO-BASE Y DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS

Equilibrio ácido-base. Valoraciones de ácidos y bases fuertes. Valoraciones de ácidos y báses débiles y sistemas polipróticos. Disoluciones amortiguadoras: concepto, limitaciones y utilidades.

6. OTRAS VOLUMETRÍAS. CONCEPTO DE REACCIÓN LATERAL

Equilibrios de formación de complejos y precipitación: conceptos de reacción lateral y constante condicional. Volumetrías de complejos y precipitación. Equilibrio y volumetrías redox.

7. ANÁLISIS ELECTROQUÍMICO

Celdas electroquímicas. Potenciales de electrodo. Potenciometría. Voltamperometría. Instrumentación. Metodología analítica. Características analíticas significativas. Aplicaciones en análisis cualitativo y cuantitativo de interés farmacéutico. Sensores electroquímicos.

8. ESPECTROMETRÍA ANALÍTICA

Fundamentos. Instrumentación. Metodología analítica. Características analíticas significativas. Aplicaciones de interés farmacéutico de la espectrometría molecular y atómica. Sensores ópticos.

9. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO Y MÉTODOS ACOPLADOS

Concepto y clasificación de las técnicas cromatográficas. Tipos de desarrollos. Parámetros fundamentales en cromatografía. Teorías de la cromatografía. Métodos acoplados

10. CROMATOGRAFÍA DE GASES

Fundamento. Componentes de un cromatógrafo de gases. Columnas y fases estacionarias. Detectores. Efecto de la temperatura. Metodología analítica. Aplicaciones en análisis cualitativo y cuantitativo de interés farmacéutico. Análisis CG-MS.

11. CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA

Fundamento. Clasificación. Cromatografía plana. Cromatografía en columna. Componentes del cromatógrafo de líquidos. Metodología analítica. Aplicaciones en análisis cualitativo y cuantitativo de interés farmacéutico. Análisis CL-MS.

12. ELECTROFORESIS

Fundamento. Clasificación. Parámetros básicos. Electroforesis capilar y en gel. Metodología. Aplicaciones de interés farmacéutico.

13. PRACTICAS DE LABORATORIO

PRÁCTICA 1.- Determinación de la dureza total de un agua mediante valoración complexométrica

PRÁCTICA 2.- Determinación potenciométrica de fluoruro en un dentífrico

PRÁCTICA 3.- Determinación colorimétrica de N-acetil-L-cisteína con Fe(III) y 1,10-fenantrolina en preparados farmacéuticos

PRÁCTICA 4.- Determinación del contenido en calcio en comprimidos por espectrometría de absorción atómica

PRÁCTICA 5.- Control de calidad de preparados farmacéuticos: determinación de paracetamol, aspirina y cafeína por HPLC

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	40,00	100
Prácticas en laboratorio	25,00	100
Seminarios	15,00	100
Tutorías regladas	4,00	100
Preparación de clases de teoría	62,50	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	70,00	0
TOTAL	**216,50**	

METODOLOGÍA DOCENTE

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.

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 curso, impartiéndose un total de cuarenta horas (20 horas/cuatrimestre). El tiempo dedicado a la resolución de problemas variará en función del tema tratado.

Clases de teoría. En las clases de teoría 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.

Clases de problemas. Se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases de teoría mediante la resolución de cuestiones y problemas. 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 4 sesiones a lo largo del curso. 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 ver 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 oral sobre cuestiones tratadas durante la realización de las mismas. Por ultimo, el estudiante elaborará un informe analítico con los resultados obtenidos en todas las determinaciones realizadas.

Seminarios prácticos/talleres. A lo largo del curso se realizarán seminarios prácticos o talleres dedicados a profundizar sobre distintos aspectos de la asignatura. El profesor proporcionará los materiales necesarios y propondrá una serie de actividades para favorecer el aprendizaje.

EVALUACIÓN

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. Para ello la asignatura se estructura en tres bloques: teoría, prácticas y otras actividades.

La calificación del bloque de teoría constituye el 65% de la calificación final. En este apartado se evaluarán los conocimientos adquiridos mediante la realización de dos pruebas escritas a lo largo del curso, la primera al finalizar el primer cuatrimestre y la segunda coincidirá con la convocatoria de junio. Las pruebas constarán de cuestiones conceptuales y de problemas que permitirán al estudiante demostrar el grado de asimilación de los conceptos fundamentales. También pueden incluirse temas a desarrollar que permitan demostrar la capacidad de síntesis y de exposición. La nota mínima para compensar entre ambos exámenes será de 4. En el caso de obtener una calificación inferior a 4 en la primera prueba, la convocatoria de junio consistirá en una prueba final de toda la asignatura. La nota mínima que se ha de obtener en el bloque de teoría para poder promediar con las otras actividades de la asignatura es de 4,5. A aquellos estudiantes que no superen la nota mínima en teoría para promediar pero que hayan obtenido una nota superior a 5 en alguna de las dos partes (primero o segundo cuatrimestre) se les podrá conservar dicha nota para la segunda convocatoria del curso académico en vigor, pero NO se mantendrá para cursos posteriores.

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 oral 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). Esta calificación supondrá el 20% de la calificación final. En el caso de no superar la asignatura, la nota obtenida en el bloque de prácticas se podrá mantener durante los dos cursos académicos posteriores a la realización de las mismas.

Un 15% de la calificación global de la asignatura procederá de las actividades realizadas en cualquiera de los apartados del proceso de aprendizaje. Se tendrán en cuenta aspectos como: participación activa en tutorías, preparación y exposición de las actividades propuestas; asistencia a las clases, participación razonada y clara en las discusiones planteadas; progreso en el uso adecuado del lenguaje químico; planteamiento de dudas; espíritu crítico y capacidad de colaborar con el resto del grupo. En el caso de no superar la asignatura, la nota obtenida en este bloque NO se mantendrá para cursos posteriores.

PRIMERA CONVOCATORIA

La calificación final de la Asignatura se calcula a partir de las notas de teoría, prácticas y actividades mediante la siguiente expresión

Calificación FINAL = TEORÍA x 0,65 + PRÁCTICAS x 0,20 + ACTIVIDADES x 0,15

Esta expresión únicamente se aplicará en el caso de haber obtenido una nota mínima de 4,5 puntos sobre 10 en cada una de las partes. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación final de 5 puntos sobre 10. En caso de obtener una calificación final inferior a 5 puntos, o de no haber obtenido la nota mínima de 4,5 para compensar alguna de las partes, no se superará la asignatura.

Nota:

El estudiante podrá solicitar por escrito ser evaluado únicamente con un examen. Dicho examen se compondrá, en este caso, de tres partes. Una de ellas será idéntica al examen que realizarán el resto de los estudiantes, se llevará a cabo simultáneamente y contribuirá con un 65 % a la nota global. Otra parte se compondrá de una serie de cuestiones con las que se evaluarán las competencias que el resto de los estudiantes habrán demostrado poseer mediante la realización de las actividades propuestas en seminarios y tutorías (15 %). La tercera parte se compondrá de un examen práctico en el laboratorio (20%).

SEGUNDA CONVOCATORIA

En la segunda convocatoria la calificación se obtendrá aplicando los mismos criterios que en la primera convocatoria. Los estudiantes que en la primera convocatoria suspendieron alguna de las tres partes de la evaluación deberán realizar un examen de la/s parte/s no superada/s.

A aquellos estudiantes que no se presenten al examen de teoría (junio y julio) pero que hayan participado y tengan nota en alguna/s de las actividades docentes realizadas (examen parcial, seminarios, prácticas, tutorías) se les calificará como *No presentado* en la primera convocatoria del curso y como *Suspenso* en la segunda.

REFERENCIAS

Básicas

- 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.
- QUÍMICA ANALÍTICA MODERNA. D. Harvey, McGraw-Hill Interamericana, 2002.
- PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. M. Valcárcel, Springer, 1999.
- Analytical Chemistry 2.0: http://acad.depauw.edu/harvey_web/eText%20Project/AnalyticalChemistry2.0.html

Complementarias

- QUÍMICA ANALÍTICA. G. D. Christian, McGraw-Hill Interamericana, 2009.
- APROXIMACIÓ A LANÀLISIS QUANTITATIVA MITJANÇANT LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES. C. Gómez Benito, S. Torres Cartas, S. Meseguer Lloret, C. Cháfer Pericás, Y. Martín Biosca, editorial UPV, 2009.
- QUÍMICA ANALÍTICA CONTEMPORÁNEA. J.F. Rubinson y K.A. Rubinson, Prentice Hall, 1999.
- 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. Yánez-Sedeño, J.M. Pingarrón y F.J.M de Villena, Síntesis, 2003.