

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34230
<b>Nombre</b>	Química Analítica III
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2017 - 2018

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1108 - Grado de Química	Facultad de Química	3	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1108 - Grado de Química	6 - Química Analítica	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
CHISVERT SANIA, ALBERTO	310 - Química Analítica

**RESUMEN**

*Se pretende que el estudiante amplíe convenientemente la visión global de los distintos tipos de técnicas analíticas instrumentales, completándolo con las técnicas electro-analíticas, de separación y acopladas. Que adquiera una base sólida en su capacidad para seleccionar métodos analíticos basados en las técnicas estudiadas en los cursos anteriores y completadas en el presente curso. Que sea capaz de abordar el tratamiento de datos univariantes, bivariantes y multivariantes mediante las técnicas más habituales de la estadística, con la independencia y espíritu crítico que debe proporcionar un conocimiento suficiente de los fundamentos de esta subdisciplina.*

**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 conveniente que el/la estudiante posea una serie de conocimientos previos que habrá adquirido al cursar las asignaturas de los cursos anteriores. En particular se requieren conocimientos básicos sobre el proceso analítico y la medida en química analítica, así como conocimientos sobre la química de las disoluciones, y conocimiento sobre técnicas espectroscópicas y manejo de datos univariantes (calibración), y sobre características significativas de los métodos.

**COMPETENCIAS****1108 - Grado de Química**

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.
- Resolver problemas de forma efectiva.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.
- Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Interpretar la variación de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.
- Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.



- Demostrar que conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.
- Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química.
- Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
- Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- Relacionar teoría y experimentación.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

En esta asignatura se abordarán los siguientes resultados de aprendizaje contenidos en el documento de Grado, dentro de la materia Química Analítica:



- 1.- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica más adecuada para abordar problemas de índole medioambiental, sanitario, industrial, alimentario o de cualquier índole relacionada con sustancias químicas. (CG8, CG10, CE15, CE24, CE26)
- 2.- Demostrar conocimiento y destreza en los principios, procedimientos y principales técnicas instrumentales empleadas en química para la determinación, separación, identificación caracterización y comportamiento de compuestos químicos. (CE4, CE6, CE8, CE19, CE24)
- 3.- Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica. (CG1, CG2, CE2, CE13, CT1)
- 4.- Comprender y utilizar con rigor la información bibliográfica y técnica referida a los procesos químicos analíticos. (CG7, CE16)
- 5.- Comprender y emplear eficazmente las diferentes formas de medida para el estudio de los procesos químicos y técnicas instrumentales utilizadas para conocer el comportamiento de las especies químicas. (CE1, CE10)
- 6.- Reconocer y valorar el comportamiento de las sustancias químicas en la vida diaria (CE23)
- 7.- Emplear la información técnica para decidir la metodología a emplear para resolver un problema real. (CG3,CG4)
- 9.- Demostrar conocimiento de las metodologías analíticas sostenibles (CE25)
- 10.- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para abordar la gestión de residuos químicos y de seguridad en el laboratorio. (CE17, CE21)
- 11.- Poder explicar de manera comprensible fenómenos experimentales con las teorías que los sustentan. (CE20, CE22)
- 13.- Demostrar destreza en el tratamiento y propagación de errores de las magnitudes medidas en el laboratorio y destreza en el manejo de programas informáticos para llevar a cabo el tratamiento de datos experimentales. (CE16, CT3)
- 14.- Demostrar habilidades en las relaciones interpersonales y con perspectiva de género. (CG6)
- 15.- Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales. (CG10)
- 16.- Demostrar capacidad de gestión de la información con rigor. (CG7)
- 17.- Demostrar capacidad de liderazgo y con perspectiva de género (CG3)
- 18.- Realizar eficazmente las tareas asignadas como miembro de un equipo y con perspectiva de género (CG5)
- 19.- Resolver problemas con rigor (CG4, CG6, CE14, CE15, CE24)



Estos resultados de aprendizaje han de permitir que al finalizar la asignatura de Química Analítica III el/la estudiante ha de ser capaz de:

- Indicar los criterios básicos para la elección de una técnica analítica instrumental, o de separación, en este caso, con inclusión de la selección de condiciones de trabajo y de detección.
- Describir e interpretar la metodología experimental a seguir en el análisis mediante las diferentes técnicas analíticas estudiadas.
- Indicar los tipos de interferencias más habituales en las técnicas analíticas estudiadas y las técnicas para corregirlos.
- Citar ejemplos representativos de las aplicaciones de las técnicas analíticas estudiadas.
- Dado un ejemplo teórico concreto de aplicación o un artículo publicado sobre un método analítico aplicado a una muestra concreta, justificar su utilidad, comentar sus características analíticas, explicar razonadamente las etapas del procedimiento a seguir e indicar cómo se deberían llevar a cabo los cálculos.
- Realizar los cálculos necesarios para la resolución de problemas analíticos basados en el uso de las técnicas analíticas estudiadas, expresando correctamente el resultado y explicando las conclusiones que se obtienen del mismo.
- Tratar los datos con técnicas estadísticas uni-, bi-y multi-variantes, y ser capaz de expresar gráficamente y numéricamente los resultados, así como e interpretarlos correctamente.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a los métodos electroanalíticos

Celdas electroquímicas. Potenciales de celda y de electrodo. Reacciones electródicas. Polarización. Mecanismos de transporte. Aspectos termodinámicos y cinéticos. Reversibilidad. Clasificación de los métodos electroanalíticos.

### 2. Potenciometría

Electrodos de referencia. Electrodo indicadores, tipos. Potenciales. Electrodo de membrana. Medidas potenciométricas directas. Medida del pH. Celda de medida. Electrodo selectivos. Calibración. Valoraciones potenciométricas.



### 3. Voltamperometría

Electrodos de trabajo. Instrumentación básica. Clasificación de los métodos voltamperométricos. Aspectos cualitativos y cuantitativos. Polarografía. La onda polarográfica, la corriente de difusión, la ecuación de Ilkovic. Limitaciones. Voltamperometría de impulsos. Parámetros. Ventajas. Voltamperometría de redisolución. Clasificación. Etapas. Comparación entre los métodos voltamperométricos. Valoraciones amperométricas.

### 4. Introducción a las técnicas de separación

Concepto de separación analítica y clasificación de técnicas de separación. Extracción líquido-líquido. Características de los disolventes habituales. Teoría de la extracción líquido-líquido: constante de reparto, factor de capacidad y razón de distribución. Problemas numéricos de extracción. Extracción en fase sólida, concepto y clasificación (líquido-sólido, sólido-sólido y gas-sólido). La SPE como técnica de preconcentración. Las fases enlazadas. Fases habituales y reparto en fase normal, inversa y HILIC. Fases habituales y retención en intercambio iónico.

### 5. Técnicas analíticas de separación

Concepto de cromatografía y clasificación de técnicas cromatográficas. Modos de elución. Parámetros fundamentales en cromatografía de elución zonal: geométricos, operativos y característicos de los solutos. Introducción a las dos teorías de la cromatografía. Teoría del equilibrio, la máquina de Craig. Concepto de HETP. Teoría dinámica, la ecuación de velocidad. Medida experimental de la eficacia. Resolución y factor de selectividad. Relación entre resolución y retención. Características generales de los detectores utilizados en cromatografía: Medida del LOD a partir del ruido de fondo. Rango dinámico lineal, límites, variables cualitativas y cuantitativas. Métodos cuantitativos.

### 6. Cromatografía de gases

Introducción y esquema del cromatógrafo de gases. Campo de aplicación, derivatizaciones habituales en GC. Inyección de la muestra con/sin derivación y directa en columna. Inyectores PTV. Fases estacionarias habituales. Propiedades. Tipos de columnas. Columnas capilares. Criterios de selección. El detector de ionización de llama (FID). Detectores fotométrico de llama. Detectores NPD y PSD. El detector de captura electrónica. Elución a temperatura programada. Identificación en cromatografía de gases.

### 7. Cromatografía de líquidos de alta resolución

El cromatógrafo de HPLC. El inyector manual y el automático. La bomba de doble pistón. Los módulos de mezcla a baja y alta presión. Características. Las columnas: tipos y criterios de selección. Detectores en cromatografía líquida. Clasificación. Detección espectrofotométrica. Clasificación de la cromatografía líquida atendiendo al mecanismo de retención. Selección de las fases móvil y estacionaria (I): control de la fuerza eluotrópica. Selección de las fases móvil y estacionaria (II): control de la selectividad. Elución isocrática y en gradiente. El equilibrio de intercambio iónico: coeficientes de selectividad. La detección



conductimétrica. Detección fotométrica indirecta. Selectividad de la respuesta. La supresión aniónica.

## 8. Hibridación GC-MS y HPLC-MS

Componentes básicos de los detectores de masas. Sistemas de introducción de muestras. Fuentes de ionización. Analizadores. Detectores. Modos de trabajo y características de los datos. Hibridación GCMS. La hibridación HPLC-MS. Interfaces habituales y campo de aplicación.

## 9. Introducción a la quimiometría multivariable

Objetos y variables. Tipos de variables. La matriz objetos-variables y su traspuesta. Preprocesado de datos. Matriz varianza-covarianza. Matriz de correlaciones. Clasificación de las técnicas quimiométricas multivariables. Análisis de agrupamientos. Análisis de componentes principales (PCA).

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	51,00	100
Tutorías regladas	9,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	13,00	0
Elaboración de trabajos individuales	7,00	0
Estudio y trabajo autónomo	18,00	0
Lecturas de material complementario	6,00	0
Preparación de actividades de evaluación	21,00	0
Preparación de clases de teoría	8,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	8,00	0
Resolución de casos prácticos	9,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a:

- Clases presenciales con el grupo completo:

Para las clases teóricas, se combinará el modelo expositivo/lección magistral con modelos de aprendizaje cooperativo. En las lecciones magistrales el profesor ofrecerá una visión global del tema tratado, 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 el estudio individual y la preparación de los temas en profundidad, se proporcionará bibliografía básica y complementaria.



En las clases prácticas sobre resolución de problemas y cuestiones, se aplicarán los conocimientos teóricos adquiridos. El profesor expondrá las bases necesarias para que el estudiante aprenda a identificar los elementos esenciales del planteamiento y las técnicas para abordar la resolución, empleando para ello ejemplos de problemas-tipo.

- Tutorías presenciales con cada subgrupo:

En ellas, el profesor orientará al estudiante 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.

Asimismo, los estudiantes resolverán en clase problemas, cuestiones u otros trabajos propuestos por el profesor y se corregirá o expondrá una selección de los mismos. Además, el profesor proporcionará también otros enunciados de problemas y cuestiones sin resolver para que el estudiante pueda trabajar con ellos en casa, resolviendo posteriormente las posibles dudas.

- Seminarios-Conferencias:

Los Seminarios-Conferencias versarán sobre aspectos complementarios de su formación en Química Analítica. Para esta tarea, los estudiantes asistirán al acto y contestarán a un cuestionario preparado por el profesor.

## EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía docente. La asistencia y contestación del cuestionario relativo al Seminario-Conferencia tendrá una equivalencia de una tutoría. The student activities are not recoverable. Students may submit a request in writing to be evaluated only by examination.

### PRIMERA CONVOCATORIA

Calificación final: Examen 70% + Actividades realizadas por los estudiantes 30%

La calificación mínima en cada una de estas dos partes deberá ser igual o superior a 4,5 para poder promediar.

La calificación global mínima para aprobar la asignatura es 5,0.

### SEGUNDA CONVOCATORIA

En la segunda convocatoria la calificación se obtendrá aplicando los mismos criterios que en la primera convocatoria.

## REFERENCIAS



### Básicas

- SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J. Y NIEMAN, T.A. Principios de Análisis Instrumental, 5ª Edición. Madrid: McGraw-Hill, 2001. ISBN 8448127757
- HARVEY, D. Química Analítica moderna. Madrid: McGraw-Hill, 2002. ISBN 9788448136352
- HARRIS, D.C. Análisis Químico Cuantitativo, 3ª Edición. Barcelona: Reverté, 2007. ISBN 9788429172249
- SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J. Y CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica, 8ª edición. Madrid: Thomson-Paraninfo, 2005. ISBN: 9788497323338
- MILLER, J.N. Y MILLER, J.C. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. Madrid: Prentice Hall, Pearson Educación, 2002. ISBN 8420535141
- KELLNER, R.; MERMET, J.M.; OTTO, M.; VALCÁRCEL, M. Y WIDMER, H.M. Analytical Chemistry: a modern approach to analytical science, 2ª edición. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. ISBN 3527305904
- RAMIS, G. Y GARCÍA ALVAREZ-COQUE, M.C. Quimiometria. Madrid: Síntesis, 2001. ISBN 8477389047