



## Grado en Química 27220 - Metodología y control de calidad en el laboratorio

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **María Sierra Jiménez García-Alcalá** jimenezm@unizar.es
- **Susana De Marcos Ruiz** smarcos@unizar.es
- **Ángel Javier López Molinero** anlopez@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber superado las asignaturas de Química Analítica I, Química Analítica II y las asignaturas experimentales de "Introducción al laboratorio" (1º) y "Laboratorio de Química" (2º).

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se impartirá en el primer semestre del curso.

Las fechas concretas en que tendrán lugar las distintas sesiones para cada uno de los grupos de alumnos, así como para las distintas pruebas que, dentro de la evaluación progresiva, tendrán lugar a lo largo del curso y se comunicarán a los alumnos con suficiente antelación.

Las pruebas de evaluación global tendrán lugar en las fechas que se determinen en el calendario de la Facultad de Ciencias (a consultar en <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>).

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Selecciona, pone a punto y valida métodos analíticos de acuerdo a criterios específicos.
- 2:** Evalúa razonada y críticamente la calidad de la información analítica.

- 3:** Interpreta los resultados de la gestión de un laboratorio llevada a cabo en condiciones de Calidad regulada por normas.
- 4:** Elabora Procedimientos Normalizados de Trabajo relacionados con las materias de Teoría y Prácticas.
- 5:** Realiza adecuadamente informes de los ejercicios, cuestiones y problemas así como de las prácticas realizadas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura Metodología y Control de Calidad en el Laboratorio es una asignatura semestral de cuarto curso y de carácter obligatorio que pertenece al módulo avanzado del Grado en Química impartido en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza. La asignatura consta de 6 créditos ECTS repartidos en clases de laboratorio (3 créditos), teoría (2 créditos) y problemas y casos (1 crédito).

Es una asignatura que se apoya en conceptos adquiridos en las asignaturas "Química Analítica I" y "Química Analítica II" y "Laboratorio de Química", que ya se han cursado, y aborda los criterios necesarios para seleccionar, poner a punto y validar métodos analíticos de acuerdo con principios específicos, normalizados.

Se trata de una asignatura novedosa en los "currícula" universitarios pero que se ha convertido en necesaria en la actualidad para formar y preparar en conceptos clave de: validación y aseguramiento de los resultados de medida - metrología química. Hoy en día el resultado analítico tiene justificación en cuanto produce datos de confianza.

Desarrolla conceptos de actividades normalizadas, con principios para la evaluación de la significación de los resultados analíticos. Se lleva a cabo con una gran parte de su docencia de modo práctico en el laboratorio, donde los alumnos se distribuirán en grupos pequeños tutelados por un profesor. Así se abordará la estrategia del laboratorio de análisis desde una perspectiva práctica y real. Se incidirá en las etapas clave como: planteamiento del problema y su paso a problema químico, la selección del método necesario o regulado, su implementación y validación. Así mismo la obtención del resultado pasa por su interpretación y finalmente la emisión-documentación de un informe razonado, sistematizado y normalizado

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

- Que el alumno desarrolle la capacidad y los criterios necesarios para poner a punto y validar métodos analíticos de acuerdo con criterios específicos, así como para realizar una evaluación razonada y con criterio de la calidad de la información analítica.
- Que adquiera una visión general de la Gestión de la Calidad y su aplicación particular en el laboratorio analítico.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca en un módulo avanzado (1º semestre 4º curso grado Química) y pretende aportar al estudiante conocimientos y habilidades imprescindibles en el ámbito del Control de Calidad en el laboratorio. Sus contenidos tienen una gran repercusión en el perfil profesional y empleabilidad de un químico cualquiera que sea la opción profesional que elijan.

Permite obtener un concepto global de la medida y el resultado analítico mediante una conexión de los principios científicos de las asignaturas químicas, en particular de las relacionadas con el Departamento de Química Analítica, con su aplicación a la resolución de problemas en contextos reales y con actividades profesionales y sociales.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Conocer la terminología característica de la gestión de la calidad.
- 2:** Poseer una visión general y transversal de las técnicas y métodos de análisis más empleados en los laboratorios actuales.
- 3:** Poseer los criterios necesarios para determinar la validez de la información analítica.
- 4:** Ser capaz de resolver problemas y tomar decisiones.
- 5:** Ser capaz de diseñar, planificar, ejecutar y evaluar una actividad experimental.
- 6:** Poseer habilidades para el trabajo, la coordinación y discusión en grupo.
- 7:** Desarrollar la capacidad de evaluar de manera crítica la información científica.
- 8:** Ser capaz de presentar y defender un informe científico.
- 9:** Ser capaz de seleccionar un método de análisis en función de criterios prefijados.
- 10:** Ser capaz de planificar y ejecutar la puesta en marcha de un método analítico.
- 11:** Ser capaz de diseñar y realizar la validación de un método analítico sencillo y de evaluar la incertidumbre del resultado final.
- 12:** Conocer y diferenciar las normas analíticas, los métodos oficiales y sus ámbitos de actuación.
- 13:** Comprender y diferenciar los conceptos de normalización, certificación y acreditación.
- 14:** Conocer la estructura y función de un manual de calidad, y ser capaces de aplicar actividades de Evaluación y Control de Calidad.
- 15:** Documentar procedimientos e instrucciones técnicas.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los resultados del aprendizaje de esta asignatura permitirán al estudiante demostrar la validez de los procesos de medida química. Evaluando las necesidades para conseguirlo, así como los procedimientos, protocolos requeridos en los contextos de normalización e internacionalización actuales.

---

## **Evaluación**

---

## Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:** Evaluación progresiva del proceso de aprendizaje mediante la resolución de problemas, cuestiones, ejercicios a lo largo del curso (10% de la calificación final) (**nota1**).

**2:** Evaluación del aprendizaje del **trabajo experimental**, teniendo en cuenta la preparación del mismo, la resolución de cuestiones relacionadas, el trabajo de laboratorio, la elaboración, presentación y discusión de informes. (60% de la calificación final) (**nota2**).

**3:** Realización de una **prueba teórico-práctica escrita** en la convocatoria de exámenes correspondiente a los **periodos de evaluación global** (30% de la calificación final) (**nota3**).

Así mismo, en el periodo de evaluación global el estudiante será evaluado del **trabajo experimental**, en el caso de que **no** lo hubiera superado satisfactoriamente durante el curso (**nota4**).

**4:** La calificación final se podrá obtener en función de los siguientes criterios:

i) Considerando la evaluación progresiva:

$$\text{Calificación final} = 0,1 \cdot \text{nota1} + 0,6 \cdot \text{nota2} + 0,3 \cdot \text{nota3}$$

ii) Considerando **sólo las calificaciones de las pruebas de los periodos de evaluación global**:

$$\text{Calificación final} = 0,7 \cdot \text{nota4} + 0,3 \cdot \text{nota3}$$

Para aprobar, se debe haber obtenido una calificación igual o superior a 4.0 en los apartados 2 o 4 (parte experimental) y 3 (prueba teórico-práctica). Si no fuera así, el alumno obtendría la calificación de suspenso.

Las calificaciones superiores a 5 **se mantendrán** durante la vigencia de la matrícula.

**5:** El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la Normativa de Permanencia en Estudios de Grado ([http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10\\_001.pdf](http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf)) y Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje. A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones. Dicha normativa puede consultarse en: <http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/evalu/evalu.html>

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Desarrollo de sesiones de teoría, seminarios y prácticas. Que se concretan en los siguientes apartados:

- 20 horas de clases magistrales participativas.
- 10 horas de clases de problemas/seminarios. En ellas se plantearán y resolverán tanto problemas de carácter numérico como casos prácticos, que pueden incluir, entre otros, la preparación de un método oficial de análisis o normalizado para

un problema concreto.

- 30 horas de clases prácticas de laboratorio, que incluirán una serie de actividades previas de preparación de la práctica, así como actividades posteriores relacionadas con la presentación de resultados y la elaboración de informes.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:** **Actividad formativa 1:** Adquisición de conocimientos de Diseño y Validación de métodos y de Gestión de la Calidad (2 ECTS)

Descriptores de contenidos: Criterios generales para el diseño y selección de un método analítico. Validación de métodos. Pruebas de Control de Calidad. Diagramas. Auditorías. Ejercicios Interlaboratorio. Modelos de la Calidad: Aseguramiento. Normas. Acreditación, Certificación, Documentación. Introducción a la Gestión de la Calidad.

Metodología:

- Clases magistrales participativas en grupos grandes: 20 h
- Trabajo autónomo del estudiante: 25h
- Evaluación: 3h

**2:** **Actividad Formativa 2:** Uso de recursos auxiliares para la validación y control de métodos de análisis (1 ECTS).

Descriptores de contenidos: Búsqueda en bases de datos de métodos normalizados. Uso de hojas de cálculo y otros programas de interés para la validación y control de métodos analíticos y procesos. Selección y planificación de un método analítico de interés (bioclínico, medioambiental, alimentario, industrial...). Diseño de las pruebas de Control de Calidad de dicho método. Documentación de los Procedimientos Normalizados.

Metodología:

- Actividades de búsqueda de información, documentación, estudio, planificación, en aula de informática: 10h.
- Trabajo autónomo y de cooperación entre estudiantes: 15h.
- Evaluación: 2h

**3:** **Actividad Formativa 3:** Puesta en marcha y evaluación de métodos instrumentales en el laboratorio (3,0 ECTS).

Descriptores de contenidos: Aplicación a la resolución de un problema de : análisis de materiales, bio-tecnológico, industrial, alimentario, medio-ambiental... . Realización y evaluación de pruebas de Control y Validación de la Calidad. Documentación de protocolos normalizados, Manual de la Calidad y elaboración de informes.

Metodología:

- Trabajo práctico de laboratorio: 30h
- Trabajo autónomo y de cooperación entre estudiantes: comparación de resultados, evaluación de los resultados y elaboración de informes de prácticas: 40h.
- Exposición y defensa de los informes: 5h

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Clases de teoría: 2h a la semana, durante el primer semestre, hasta completar el total de 20h totales.

Seminarios: se realizarán 5 sesiones de 2h de duración cada una, durante el primer semestre y se impartirán en aula informática.

Clases prácticas: el calendario completo en función de los grupos de prácticas estará a disposición de los alumnos a principio del curso. Se colgará en los tabloneros de anuncios de las aulas y en el Anillo Digital Docente.

## **Bibliografía**

### **La bibliografía recomendada es la siguiente:**

- 1:**  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
1. Garantía de calidad en los laboratorios analíticos. R. Compañó, A. Ríos. Ed. Síntesis . 2010
- 2:**  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
1. Quality Assurance in Analytical Chemistry. W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert. Ed. Wiley-VCH .2007.
- 3:**  
SITIOS WEB
1. ENAC. <http://www.enac.es>
  2. AENOR <http://www.aenor.es>
  3. ISO: <http://www.iso.org>

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Compañó Beltrán, Ramon. Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos / Ramón Compañó Beltrán, Ángel Ríos Castro Madrid : Síntesis, 2002
- Funk, W.; Dammann, V.; Donnevert, G.. Quality Assurance in Analytical Chemistry. Wiley-Blackwell. 2006