# 30805 - Técnicas instrumentales de análisis químico

**Información del Plan Docente**

| | |
|---|---|
| **Año académico** | 2018/19 |
| **Asignatura** | 30805 - Técnicas instrumentales de análisis químico |
| **Centro académico** | 105 - Facultad de Veterinaria |
| **Titulación** | 568 - Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos |
| **Créditos** | 6.0 |
| **Curso** | 1 |
| **Periodo de impartición** | Segundo Semestre |
| **Clase de asignatura** | Formación básica |
| **Módulo** | Química |

## 1.Información Básica

### 1.1.Objetivos de la asignatura

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

El objetivo fundamental de la asignatura es que se conozcan los principios en los que se basan las técnicas instrumentales de análisis químico así como el manejo básico de la instrumentación y que se adquieran los conocimientos básicos para aplicar métodos de análisis que impliquen la utilización de técnicas instrumentales de análisis.

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

Esta asignatura está estrechamente relacionada con asignaturas posteriores como Análisis Químico de los Alimentos que se cursa en el segundo semestre del segundo curso.

En esa asignatura el estudiante aprenderá los métodos para analizar alimentos muchos de los cuales emplean técnicas instrumentales de análisis químico.

### 1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Requiere haber cursado Química General y Fundamentos de Química Analítica.

## 2.Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1.Competencias

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

Gestionar la información, búsqueda de fuentes, recogida y análisis de informaciones, etc

Utilizar las TICs

Trabajar en equipo

Pensar y razonar de forma crítica

Trabajar de forma autónoma y realizar una autoevaluación

Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones

Transmitir información, oralmente y por escrito tanto en castellano como en inglés

Mostrar sensibilidad medioambiental, asumiendo un compromiso ético

Adaptarse a nuevas situaciones y resolver problemas

Emprender y estar motivado por la calidad

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

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

## 2.2.Resultados de aprendizaje

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

Sabe aplicar los principios en los que se basan las distintas técnicas instrumentales de análisis para resolver problemas analíticos en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Sabe resolver numéricamente calibraciones analíticas (recta de calibrado, adición estándar, patrón interno) y realizar los cálculos necesarios para aplicar un método de análisis

Sabe manejar los instrumentos **(interpretar el manual tanto en legua española como inglesa,** poner condiciones de medida, elegir los parámetros más importantes, realizar las medidas,...)

Sabe leer, interpretar, explicar y realizar un protocolo de análisis escrito **tanto en español como en inglés**

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Además de contribuir al desarrollo de las competencias **genéricas instrumentales** citadas anteriormente también contribuye al desarrollo de las siguientes competencias específicas de la materia disciplinar de Química y Análisis de alimentos:

CE2 - Realizar análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales de materias primas y alimentos e interpretar los resultados obtenidos.

CE3 - Identificar los agentes físicos, químicos y microbiológicos que causan la alteración de los alimentos y seleccionar las estrategias más adecuadas para su prevención control.

CE4 - Identificar y valorar las características físico-químicas, sensoriales y nutritivas de los alimentos, su influencia en el procesado y en la calidad del producto final.

CE9 - Formular nuevos alimentos eligiendo los ingredientes y aditivos así como los tratamientos más adecuados para la obtención de productos seguros, nutritivos y atractivos para el consumidor.

CE11 - Asesorar en la interpretación y aplicación de la legislación alimentaria, de informes y expedientes administrativos.

CE12 - Asesorar científica y técnicamente a la industria alimentaria.

CE13 - Comunicar conocimientos en ciencia y tecnología de los alimentos, utilizando los conceptos, métodos y herramientas fundamentales de esta disciplina.

# 3.Evaluación

## 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante una prueba global formada por las siguientes cuatro actividades de evaluación...**

**Actividad 1.** Prueba escrita de cuestiones cortas de teoría y teoría aplicada. Calificación de 0 a 10. Supone el 30% de la calificación final de la asignatura.

**Actividad 2**. Prueba escrita de resolución de problemas de calibración. Calificación de 0 a 10. Supone el 30% de la calificación final de la asignatura.

# 30805 - Técnicas instrumentales de análisis químico

**Actividad 3.** Prueba escrita de preguntas cortas sobre conocimientos prácticos. Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura.

**Actividad 4.** Realización de un examen práctico de laboratorio. Al estudiante se le entregará un protocolo de análisis y deberá leerlo, interpretarlo, exponerlo y llevarlo a cabo entregando un informe de su realización. Supondrá un 30 % de la calificación final.

**Los resultados de aprendizaje 1 y 2 son evaluados con las actividades 1 y 2.**

**Los resultados de aprendizaje 3 y 4 son evaluados con las actividades 3 y 4.**

**Si bien las anteriores pruebas tendrán lugar en las fechas indicadas en el calendario de exámenes elaborado por el centro, los resultados de aprendizaje 3 y 4 se evaluarán alternativamente durante el transcurso de las prácticas de la siguiente forma:**

**Actividad 5.** Resultados y cuestiones del guión prácticas. Calificación de 0 a 10. Supone el 20% de la calificación final de la asignatura.

**Actividad 6.** Realización y exposición de un trabajo tutelado sobre prácticas.Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura.

**Actividad 7.** Prueba escrita de preguntas cortas sobre la realización de las prácticas. Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura.

El estudiante tendrá por tanto la posibilidad de elegir entre las actividades 3 y 4 o las 5 a 7 teniendo en cuenta que si elige la segunda opción no excluye que además pueda realizar la primera.

**Criterios de valoración y niveles de exigencia**

**Actividad 1.** Prueba escrita de cuestiones cortas de teoría y teoría aplicada.

Se valorará la adecuación de la respuesta, así como la capacidad de síntesis y el razonamiento. Supone el 30% de la calificación final de la asignatura**.**

**Actividad 2**. Prueba escrita de resolución de problemas de calibración. Se valorará tanto el planteamiento del problema, como la resolución y los cálculos. Supone el 30% de la calificación final de la asignatura.

**Actividad 3.** Prueba escrita sobre la docencia práctica formada por preguntas tipo test de elección simple, múltiple o preguntas cortas sobre el manejo del material de laboratorio, de los instrumentos y condiciones de medida. Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura. Será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 para la superación de esta prueba. **La superación de esta prueba es condición indispensable para que el estudiante pueda presentarse a la actividad 4.**

**Actividad 4. Examen práctico de laboratorio.** Al estudiante se le entregará un protocolo de análisis y deberá leerlo, interpretarlo, exponerlo y llevarlo a cabo entregando un informe de su realización. Será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 para superar esta prueba. Supondrá un 30 % de la calificación final.

**Actividad 5.** Resultados y cuestiones del guión prácticas. Se valorará la correcta realización de los cálculos y la adecuación de las respuestas y de las conclusiones obtenidas así como los razonamientos. Calificación de 0 a 10. Supone el 20% de la calificación final de la asignatura.

**Actividad 6.** Realización y exposición de un trabajo tutelado sobre las prácticas**.** Se valorará la correcta interpretación del protocolo de la práctica que se le asigne así como la claridad y orden en la exposición. Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura.

**Actividad 7.** Prueba escrita sobre las prácticas realizadas. Está formado por 10 preguntas tipo test de elección simple. Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura.

**La docencia práctica se considera superada si se superan las actividades 3 y 4 o adicionalmente si la calificación de las actividades 5+6+7 es superior a 4 sobre 10**

**Para superar la asignatura la calificación final debe ser igual o superior a 5 sobre 10 puntos.**

**La calificación final se obtiene:**

**a) Sumando las calificaciones de las actividades 1, 2, 3 y 4 siendo necesario obtener al menos:**

- **4 puntos sobre 10 en la actividad 1**

- **4 puntos sobre 10 en la actividad 2**
- **superar las actividades 3 y 4**

**b) Sumando las calificaciones de las actividades 1, 2, 5, 6 y 7 siendo necesario al menos:**

- **4 puntos sobre 10 en la actividad 1**
- **4 puntos sobre 10 en la actividad 2**
- **4 puntos sobre 10 en las actividades 5+6+7.**

**Sistema de calificaciones:** De acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2020), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9: Suspenso (SS)

5,0-6,9: Aprobado (AP)

7,0-8,9: Notable (NT)

9,0-10: Sobresaliente (SB)

La mención de <<Matrícula de Honor>> podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

## 4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1.Presentación metodológica general

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

- **40 horas de clases magistrales participativas:** Son presenciales y en ellas se tratan los contenidos de cada tema alternando la teoría con ejemplos, cuestiones y problemas. Las explicaciones en clase se apoyan en presentaciones o trasparencias que están a disposición del estudiante tanto en el servicio de reprografía de la facultad como en el ADD.
- **5 horas de seminarios:** son 5 sesiones de 1 hora. El grupo se divide en 2 subgrupos y en ellos se resolverán problemas, dudas y se realizaran ejercicios aplicados.
- **15 horas de prácticas de laboratorio:** El grupo de prácticas se divide en 5 equipos y hay 5 prácticas para realizar (cada una de una técnica instrumental diferente) de 3 horas cada una. Los equipos van rotando por las prácticas de forma que al final de las 5 sesiones todos los equipos han realizado todas las prácticas. El estudiante dispone de un guión para la realización de las mismas que tiene cuestiones, cálculos y conclusiones a sacar. Los guiones están a disposición del estudiante tanto en el servicio de reprografía de la facultad como en el ADD.
- **8 horas de trabajo práctico tutelado**. Consiste en preparación y exposición de una de las 5 prácticas al resto del grupo de prácticas

### 4.2.Actividades de aprendizaje

**La asignatura está dividida en 6 bloques y el programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

# 30805 - Técnicas instrumentales de análisis químico

**Bloque I**

**Actividades de enseñanza-aprendizaje:** (0,8 ECTS según presencialidad)

**Clases magistrales: 7 horas**

**Seminario: 1 hora**

**Trabajo autónomo del estudiante:** 11 horas de estudio y 1h de resolución de un problema autoevaluativo en el ADD

**Bloque II**

**Actividades de enseñanza-aprendizaje:** (0,5 ECTS según presencialidad)

**Clases magistrales: 4 horas**

**Seminario: 1 hora**

**Trabajo autónomo del estudiante:** 6,5 horas de estudio.

**Bloque III**

**Actividades de enseñanza-aprendizaje:** (0,9 ECTS según presencialidad)

**Clases magistrales: 8 horas**

**Seminario: 1 hora**

**Trabajo autónomo del estudiante:** 12,5 horas de estudio y 20 min de resolución de un cuestionario autoevaluativo en el ADD

**Bloque IV**

**Actividades de enseñanza-aprendizaje:** (1,4 ECTS según presencialidad)

**Clases magistrales: 13 horas**

**Seminario: 1 hora**

**Trabajo autónomo del estudiante:** 20 horas de estudio y 20 min de resolución de un cuestionario autoevaluativo en el ADD.

# 30805 - Técnicas instrumentales de análisis químico

**Bloque V**

**Actividades de enseñanza-aprendizaje:** (0,9 ECTS según presencialidad)

**Clases magistrales: 8 horas**

**Seminario: 1 hora**

**Trabajo autónomo del estudiante:** 12,5 horas de estudio y 1h de resolución de un problema-cuestionario autoevaluativo en el ADD.

**Bloque VI**

**Actividades de enseñanza-aprendizaje:** (1,5 ECTS según presencialidad)

**Clases prácticas: 15 horas**

**Trabajo autónomo del estudiante:** 7,5 horas de estudio y 8 trabajo práctico tutelado.

**CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

| ACTIVIDAD | HORAS PRESENCIALES | FACTOR | Trabajo autónomo/no presenciales | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| Clases teoría | 40 | 1,5 | 60 | 100 |
| Seminarios | 5 | 1,5 | 2,5 | 12,5 |
| Practicas | 15 | 0,5 | 7,5 | 22,5 |
| Trabajo tutelado | | | 14 | 14 |
| Exámenes | | | 7 | 7 |
| Total | 60 | | 90 | 150 |

# 30805 - Técnicas instrumentales de análisis químico

## 4.3.Programa

**BLOQUE I. INTRODUCIÓN**

**Tema 1.- Introducción a las Técnicas Instrumentales de Análisis.** Objetivos de la química analítica. Proceso analítico. Señales analíticas. Calibración. Recta de calibrado. Sensibilidad. Rango lineal de respuesta. Límite de detección. Ruido.

BLOQUE II. Técnicas Electroanalíticas

**Tema 2.-Potenciometría.** Introducción a las técnicas electroanalíticas. Clasificación. Potenciometría. Instrumentación. Electrodos de referencia Electrodos de trabajo. Aplicaciones. Valoraciones potenciométricas

BLOQUE III. Técnicas Cromatográficas.
Tema 3. Introducción a la cromatografía. Clasificación. Cromatografía en columna. Señal analítica: el cromatograma. Parámetros: a.- Tiempo muerto (tm) b.- Tiempo de retención de un compuesto (tr) c.- Factor de capacidad. d.- Factor de selectividad. e.- Anchura de pico cromatográfico. Eficiencia. f.- Resolución. Técnicas de optimización. El problema general de la elución. El cromatógrafo. Información cualitativa y cuantitativa. Calibración. Patrón interno.
Tema 4. Cromatografía de gases. Principios de CG. El cromatógrafo. Columnas. Gas portador. Inyector. Modos de inyección. Horno. Detector. Aplicaciones. Metodología
Tema 5. Cromatografía líquida de alta resolución. Principios. El cromatógrafo. Recipientes. Bombas. Sistemas de inyección de muestra. Columnas cromatográficas. Detectores. Modos de separación. Aplicaciones.
BLOQUE IV. Técnicas Espectrométricas Moleculares.
Tema 6.- Introducción a las técnicas ópticas de análisis. Estructura de la materia. Energía de la radiación electromagnética. Interacciones. Clasificación. Señal analítica. Espectros. Información
Tema 7.- Espectrometría de absorción molecular en el UV-Visible. Parámetros e Información. Ley de Lambert-Beer. Moléculas a determinar. Instrumentación. Aplicaciones. Aspectos cuantitativos. Desviaciones de la ley de Lambert-Beer. Metodología de trabajo. Otras aplicaciones: cualitativas. Valoraciones fotométricas. Ejemplos en Alimentos
Tema 8.- Luminiscencia molecular. Fotoluminiscencia: fluorescencia y fosforescencia. El proceso fluorescente. Parámetros e información. Moléculas fluorescentes. Instrumentación. Relación entre intensidad y concentración. Aplicaciones.
Tema 9.- Espectrometría de absorción molecular en el Infrarrojo. Introducción. Parámetros e Información. Espectro de IR. Instrumentación. Aplicaciones
BLOQUE V. Técnicas Espectrométricas Atómicas.

**Tema 10.- Espectrometría de absorción atómica con llama**

Introducción. Parámetro de medida. Información. Instrumentación: Fuentes de radiación. Compartimento de muestras: llama. Tipos de instrumentos. Aplicaciones. Aspectos cuantitativos. Relación absorbancia-concentración. Interferencias. Metodología de trabajo. Aplicaciones

**Tema 11.-Espectrometría de emisión atómica con llama**

Espectros de emisión. Fotometría de llama. Instrumentación. Aplicaciones cuantitativas. Relación intensidad y concentración. Interferencias. Metodología analítica. Aplicaciones

BLOQUE VI. Prácticas laboratorio

**Práctica 1 Espectrometría de absorción molecular UV-Visible.** Determinación de fosfatos en una bebida de cola. Elección de condiciones.

**Práctica 2 Espectrometría de absorción atómica.** Determinación de cobre en vino. Elección de condiciones y estudio de parámetros. Recta de calibrado y adición estándar.

Practica 3 Cromatografía líquida de alta resolución.Determinación cualitativa de aditivos en bebidas de cola. Estudio de parámetros.
Práctica 4 Cromatografía de Gases. **Determinación del grado alcohólico. Estudio de parámetros.**

**Práctica 5 Potenciometría.** Determinación de cloruro en varias muestras. Estudio de parámetros.

Si no fuera posible la realización de las prácticas propuestas en el laboratorio serían sustituidas por otras alternativas.

Clasificación. Cromatografía en columna. Señal analítica: el cromatograma. Parámetros: a.- Tiempo muerto (tm) b.- Tiempo de retención de un compuesto (tr) c.- Factor de capacidad. d.- Factor de selectividad. e.- Anchura de pico cromatográfico. Eficiencia. f.- Resolución. Técnicas de optimización. El problema general de la elución. El cromatógrafo. Información cualitativa y cuantitativa. Calibración. Patrón interno.

## 4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

http://veterinaria.unizar.es/gradocta/horarios1.php?COD_TITULACION=5

Todas las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas de segundo cuatrimestre de primer curso en el enlace "Curso 1º grado en CTA" ubicado en la página web de la Facultad de Veterinaria

(http://cta.unizar.es/gradoCTA/programación1C2C)

## 4.5.Bibliografía y recursos recomendados