



Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos 26209 - Técnicas instrumentales de análisis químico

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **María Isabel Sanz Vicente** isasanz@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Requiere haber cursado Química General y Fundamentos de Química Analítica.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del primer curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** 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.
- 2:** Sabe resolver numéricamente calibraciones analíticas (recta de calibrado, adición estándar, patrón interno) y realizar los cálculos necesarios para aplicar un método de análisis.
- 3:** Sabe manejar los instrumentos (interpretar el manual tanto en lengua española como inglesa, poner condiciones de medida, elegir los parámetros más importantes, realizar las medidas,...)
- 4:** Sabe leer, interpretar, explicar y realizar un protocolo de análisis tanto en español como en inglés.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura Técnicas Instrumentales de Análisis Químico se halla integrada en el segundo semestre del primer curso, como parte del módulo Formación Básica, Materia Química, del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Tiene una carga docente de 6 ECTS

La asignatura está estrechamente relacionada con asignaturas posteriores como Análisis Químico de los Alimentos y requiere haber cursado Química General y Fundamentos de Química Analítica.

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:

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.

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.

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

- 1:** Capacidad de razonamiento crítico (análisis, síntesis y evaluación)
- 2:** Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos al análisis de situaciones, resolución de problemas y toma de decisiones en contextos.
- 3:** Capacidad de comunicación correcta y eficaz, oral y escrita en castellano y la capacidad de comunicarse y leer en inglés.
- 4:** Dominio de aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de internet como medio de comunicación y fuente de información.
- 5:** Capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información.

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

Además de contribuir al desarrollo de las competencias **genéricas instrumentales** citadas anteriormente también contribuye al desarrollo de las siguientes subcompetencias específicas de los módulos disciplinares de Química y Análisis de alimentos:

- a) Conocer e interpretar las técnicas, métodos e instrumentos utilizados para el análisis químico de los alimentos.
 - b) Analizar la composición centesimal de los alimentos, así como los componentes, tanto nutritivos como no nutritivos, de los mismos. Confeccionar tablas de composición de alimentos.
 - c) Analizar la presencia y concentración de componentes no deseables de los alimentos.
 - d) Caracterizar la calidad de las materias primas y los productos elaborados.
 - e) Diseñar y validar metodologías analíticas según la legislación vigente y evaluar los resultados según los criterios establecidos por la legislación.
-

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1: **Actividad 1.** Prueba escrita de cuestiones cortas de teoría y teoría aplicada. Calificación de 0 a 10. Supone el 25% de la calificación final de la asignatura. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 1 y 2, y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia.
- 1: **Actividad 2.** Prueba escrita de resolución de problemas de calibración. Calificación de 0 a 10. Supone el 25% de la calificación final de la asignatura. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 1 y 2, y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia.
- 1: **Actividad 3.** Cuestionarios y problemas en ADD. Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 1 y 2, y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia.
- 1: **Actividad 4.** 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. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 3 y 4, y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia.
- 1: **Actividad 5.** Hoja de cálculos y resultados de las prácticas. Calificación de 0 a 10. Supone el 5% de la calificación final de la asignatura. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 3 y 4, y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia.
- 1: **Actividad 6.** Realización de las prácticas y guión de prácticas. Calificación de 0 a 10. Supone el 15% de la calificación final de la asignatura. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 3 y 4, y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia.
- 1: **Actividad 7.** Realización y exposición del trabajo tutelado. Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 3 y 4, y será evaluada siguiendo los siguientes criterios y niveles de exigencia.

Criterios de evaluación

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 25% 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 25% de la calificación final de la asignatura.

Actividad 3. Cuestionarios y problemas en ADD. A lo largo del curso se realizan varios trabajos consistentes en búsqueda de información, lectura e interpretación de manuales y protocolos de análisis tanto en español como inglés. De estos trabajos se obtienen datos necesarios para resolver problemas y cuestionarios en el ADD. Calificación de 0 a 10. Supone el 10% de la calificación final de la asignatura.

Actividad 4. 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.

Actividad 5. Hoja de cálculos y resultados de las prácticas. Se valorará la correcta realización de los cálculos de cada práctica. Calificación de 0 a 10. Supone el 5% de la calificación final de la asignatura.

Actividad 6. Realización de las prácticas y guión de prácticas. La realización de las prácticas se valorará de forma continuada en el laboratorio teniendo en cuenta el interés y nivel de implicación demostrado por el estudiante. Del guión de prácticas se valorará especialmente las conclusiones obtenidas y los razonamientos. Calificación de 0 a 10. Supone el 15% de la calificación final de la asignatura.

Actividad 7. 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.

Las prácticas son obligatorias.

Para superar la asignatura la calificación final debe ser igual o superior a 5 sobre 10 puntos siendo necesario para sumar obtener 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 4+5+6+7.**

Sistema de calificaciones:

0-4,9: Suspenso (SS)

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

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

9,0-10: Sobresaliente (SB)

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema de europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Estudiantes no presenciales

Pruebas para estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera

Pruebas para estudiantes que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera:

Para aquellos estudiantes que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura en primera convocatoria, la evaluación consistirá en las mismas pruebas y con los mismos criterios de evaluación que para los estudiantes de primera convocatoria, con las siguientes particularidades:

1. Las actividades 4, 5, 6 y 7 son sustituidas por 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.

2. La calificación de las actividades 1, 2 y 3 se mantiene sólo para la segunda convocatoria del curso académico.
3. La calificación de las actividades 4, 5, 6 y 7 se mantiene en posteriores convocatorias.

Pruebas para estudiantes no presenciales:

1. Realización de una prueba escrita sobre los contenidos teóricos de la asignatura en la que se incluirá también un problema de calibración. Será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 para superar esta prueba. Supondrá un 60 % de la calificación final.
2. 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. Será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 para superar esta prueba. Supondrá un 40 % de la calificación final.

Actividades y recursos

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 transparencias 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 realizarán 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. Las prácticas son **obligatorias**. El estudiante dispone de un guión para la realización de las mismas que tiene cuestiones y conclusiones a sacar. Los guiones están a disposición del estudiante tanto en el servicio de reprografía de la facultad como en el ADD.
- **14 horas de trabajos prácticos tutelados.** Consisten en
 - preparación y exposición de una de las 5 prácticas al resto del grupo de prácticas
 - búsqueda de información consultando libros, manuales y páginas web tanto en español como en inglés.
 - leer e interpretar métodos de análisis, manuales de instrumentos tanto en español como inglés.

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:

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN

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.

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 en el ADD

2:

BLOQUE II. Técnicas Espectrométricas Moleculares.

Tema 2.- Introducción a las técnicas ópticas de análisis. Estructura de la materia. Energía de la radiación electromagnética. Interacciones. Clasificación. Señal analítica. Espectros. Información

Tema 3.- 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 4.- Luminiscencia molecular. Fotoluminiscencia: fluorescencia y fosforescencia El proceso fluorescente. Parámetros e información. Moléculas fluorescentes. Instrumentación. Relación entre intensidad y concentración. Aplicaciones.

Tema 5.- Espectrometría de absorción molecular en el Infrarrojo. Introducción. Parámetros e Información. Espectro de IR. Instrumentación. Aplicaciones

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

Clases magistrales: 13 horas

Seminario: 1 hora

Trabajo autónomo del estudiante: 20 horas de estudio, 2 horas de realización de un trabajo tutelado y 20 min de resolución de un cuestionario en el ADD.

3:

BLOQUE III. Técnicas Espectrométricas Atómicas.

Tema 6.- 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 7.-Espectrometría de emisión atómica con llama

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

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, 2 horas de realización de un trabajo y 1h de resolución de un problema-cuestionario en el ADD.

4:

BLOQUE IV. Técnicas Cromatográficas.

Tema 8. 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 Cuantitativa. a.-Calibración. -Patrón interno.

Tema 9. Cromatografía de gases Principios de CG. El cromatógrafo Columnas Gas portador Inyector. Modos de inyección. Horno Detector. Técnicas acopladas. Aplicaciones Metodología

Tema 10. Cromatografía líquida de alta resolución.Principios El cromatógrafo Recipientes Bombas Sistemas de inyección de muestra Columnas cromatográficas. Detectores Modos de separación. Aplicaciones. Fase inversa.

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, 2 horas de realización de un trabajo tutelado y 20 min de resolución de un cuestionario en el ADD

5: **BLOQUE V. Técnicas Electroanalíticas**

Tema 11.-Potenciometría. Introducción a las técnicas electroanalíticas. Clasificación. .Potenciometría. . Instrumentación. Electrodo de referencia Electrodo de trabajo Aplicaciones. Valoraciones potenciométricas

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.

6: **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.

Práctica 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 fluoruro en agua mineral. Estudio de parámetros.

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.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del primer curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Bibliografía y otros recursos

Bibliografía y otros recursos

- 1 Fundamentos de Química Analítica, D.A. Skoog, D. M. West, F.J. Holler y Crouch, Editorial Reverté, 2005.
- 2 Análisis Químico Cuantitativo, D.C. Harris, Editorial Reverté , 2007.

Todo el material de la asignatura se encuentra disponible en <http://moodle.unizar.es>.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Harris, Daniel C. : Análisis químico cuantitativo / Daniel C. Harris . 3ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2007

- Química analítica / Douglas A. Skoog ... [et al.] ; traducción, Ma. del Carmen Ramírez Medeles, Rosa Zugazagoitia Herrans ; revisión técnica, Luz Beatriz Santos Aquino, Ma. del Carmen Doria Serrano, R. Mariana Sandoval Márquez . 3ª ed. en español México D. F. : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2001
- Robinson, Kenneth A. : Análisis instrumental / Kenneth A. Robinson, Judith F. Robinson ; traducción, Luis Larrauri Ros ; revisión técnica, Yolanda Madrid Albarrán . Reimp. Madrid : Pearson-Prentice Hall, 2004