

28956 - Análisis químico agrícola

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 28956 - Agricultural chemical analysis

Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior

Titulación: 583 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Créditos: 6.0

Curso: 4

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

La asignatura Análisis Químico Agrícola pretende dar a los alumnos que la cursan una visión de los Métodos y Técnicas de Análisis que pueden desarrollarse y aplicarse en un laboratorio agroalimentario, así como la evaluación de los datos analíticos que se obtienen. Al cursar esta asignatura, se debe adquirir una visión global de la Química Analítica como Ciencia generadora de información para la resolución de problemas agroalimentarios. Se deben adquirir las bases metodológicas de las principales Técnicas de Análisis que se usan en estudios agroforestales y agroalimentarios. Se han de estudiar los procedimientos analíticos implicados en la determinación de los parámetros analíticos más relevantes en los diversos medios de interés (composición (nutriente) suelos, calidad aguas, fertilizantes, plantas, alimentos (control calidad)). Y se ha de profundizar en aspectos teórico-prácticos de la preparación y el manejo de muestras y su análisis así como la interpretación de los resultados.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, contribuyendo en cierta medida a su logro:

- **Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles,**
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

- Meta 12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente

- **Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos,**
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

- Meta 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura le serán útiles como complemento y refuerzo de otras asignaturas básicas cursadas.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Deben tenerse unos conocimientos previos de Química básica (equilibrios, disoluciones, concentraciones).

Se recomienda la asistencia a las clases de teoría y la realización de todos los problemas/cuestionarios planteados a lo largo del semestre.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

- Aplicar los conocimientos básicos de las diferentes técnicas de análisis.
- Ser capaces de seleccionar un método de análisis.
- Resolver problemas sobre determinación de compuestos en matrices agroalimentarias medioambientales (suelos, aguas, plantas, etc).
- Identificar y cuantificar analitos en muestras reales e interpretar de los resultados.
- Adquirir habilidad en el manejo de material básico de un laboratorio de análisis químico.
- Comunicación oral y escrita.
- Analizar y sintetizar.
- Resolución de problemas.
- Capacidad de trabajo autónomo y autoevaluación.
- Trabajo en equipo.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

Es capaz de diferenciar y describir las distintas etapas de un proceso analítico general, así como los métodos para llevarlas a cabo (técnicas de muestreo, métodos de tratamiento de muestra, métodos de calibración).

Es capaz de describir las principales técnicas de análisis (volumetrías e instrumental), explicar el fundamento teórico de las mismas y sus aplicaciones agroalimentarias (análisis alimentos, suelos, material vegetal, aguas).

Es capaz de resolver problemas numéricos sobre análisis cuantitativo e interpretar los datos analíticos tanto cualitativos como cuantitativos.

Es capaz de manejar el material e instrumentación básica de un laboratorio de análisis agroalimentario para llevar a cabo la aplicación de un método analítico.

Es capaz de elaborar informes de los casos prácticos expresando adecuadamente el método analítico, el procedimiento, los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos.

Es capaz de conocer la peligrosidad de los reactivos utilizados en las prácticas de laboratorio y por lo tanto, los riesgos ambientales derivados de su uso.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los problemas agroalimentarios son con frecuencia multidisciplinares, tienen diversos ángulos de enfoque y el análisis químico puede ayudar a prevenirlo, diagnosticarlo o solucionarlo. La mayoría de los controles agroalimentarios que deberá efectuar el futuro Graduado en Ingeniería agroalimentaria necesita del conocimiento y del dominio de determinadas técnicas analíticas para medir niveles de parámetros químicos en diversas matrices (suelos, aguas alimentos, etc.) que le permitirán efectuar informes de control y evaluación de la composición en cuanto a nutrientes en suelos.

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 las siguientes actividades de evaluación

Realización de una prueba global presencial al final del semestre, que estará constituida por: examen escrito y prácticas de laboratorio:

- Examen final escrito que contendrá cuestiones teórico-prácticas y problemas. Esta prueba se

realizará de acuerdo al calendario de exámenes de la EPS.

- Realización de un conjunto de prácticas de laboratorio a lo largo de todo el cuatrimestre de acuerdo al programa de prácticas, así como la elaboración y presentación en plazo de los informes correspondientes.

La actividad de evaluación de prácticas de laboratorio se puede realizar, y es lo recomendado, a lo largo del curso en las fechas señaladas en la planificación temporal de la asignatura o en la convocatoria oficial al final del cuatrimestre.

Criterios de Evaluación

1. Examen escrito. Se valorarán los siguientes aspectos:

- Adecuación de las respuestas al contenido expuesto en las sesiones teóricas.
- Razonamiento en la resolución de los problemas.
- Claridad en la exposición escrita.
- Capacidad de interrelacionar los diferentes conceptos.

Se calificará sobre 10 y su repercusión en la nota final será del 40 %.

Es necesario obtener una nota mínima de 4 para compensar con las prácticas.

2. Prácticas laboratorio. Se valorarán los siguientes aspectos y material que aporten los alumnos:

- La participación activa y el interés demostrado por el alumno en el trabajo de laboratorio.
- Informes de prácticas. Se valorará la presentación, comprensión del método empleado, resultados obtenidos y discusión de los mismos y las respuestas a las cuestiones planteadas durante las sesiones prácticas incluyendo los conocimientos sobre el manejo y riesgo de los productos químicos empleados en el laboratorio.

En el caso de que no se hayan realizado las prácticas de laboratorio a lo largo del semestre, se convocará al estudiante para su realización en la fecha de la convocatoria oficial y se le dará un plazo de dos días para la entrega de los informes correspondientes.

Se calificará sobre 10 y su repercusión en la nota final será del 60 %.

Es necesario obtener una nota mínima de 4 para compensar con la teoría.

Resumiendo, la calificación final sobre 10, será la obtenida aplicando la siguiente fórmula:

Calificación Final = 40% nota prueba presencial escrita + 60% nota prácticas de laboratorio

Si no se alcanzan los requisitos mínimos en las actividades de evaluación (4 puntos sobre 10), la asignatura no se considerará aprobada aunque la calificación final, CF, según la ponderación arriba indicada sea igual o superior a 5. De modo que:

Si $CF \geq 4,5$, la calificación final será: Suspenso, 4,5.

Si $CF < 4,5$, calificación final será: Suspenso, CF.

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:

Dado que la asignatura es de carácter teórico/práctico, la metodología propuesta incluye clases presenciales de teoría que se complementan con las sesiones de prácticas de laboratorio, donde el estudiante deberá aplicar los conocimientos básicos adquiridos sobre las principales herramientas del análisis químico aplicado a muestras agrícolas. Las clases de teoría se refuerzan con sesiones de resolución de diversos tipos de problemas numéricos o ejercicios.

Para un mejor seguimiento del proceso de aprendizaje se presentarán al alumno una serie de cuestionarios o ejercicios a lo largo del cuatrimestre y se favorecerá que el estudiante utilice las horas de tutorías.

Como apoyo se colgará en la Web (Plataforma Moodle) material básico de consulta como el programa de la asignatura, presentaciones de clase de los temas teóricos, guiones de las prácticas o diverso material complementario.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

1 Clases de teoría (20 horas) que consistirán en lecciones magistrales cuya finalidad es que los alumnos adquieran conocimientos teóricos y principios básicos del Análisis Químico. Las clases se desarrollarán de manera interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema. Se presentarán casos prácticos que permitan al alumno afianzar los conceptos teóricos y establecer la aplicabilidad del análisis químico en la resolución de los problemas agroalimentarios.

2 Clases de problemas (10 horas) sobre determinación de especies químicas en matrices agroalimentarias (suelo, agua, plantas, fertilizantes, alimentos) que se intercalarán en el calendario conforme se avance en los contenidos temáticos de la asignatura que se van viendo en las clases teóricas.

3 Sesiones de prácticas de laboratorio (30 h). Según calendario académico se realizarán 15 sesiones de dos horas de duración cada una. Se desarrollarán diversas prácticas sobre determinación de nutrientes en suelos, parámetros de calidad de aguas, composición de fertilizantes, etc, que favorezcan el afianzamiento de los conocimientos teóricos.

Para alcanzar las metas de los ODS, la actividad complementaría que se propone es la siguiente. En el guion de prácticas se aportará un anexo con una lista de los reactivos químicos más importantes que se van a utilizar en las prácticas de laboratorio junto con el enlace para poder descargar las fichas de seguridad de los mismos para la prevención de riesgos durante su manipulación. En cada una de las prácticas se hará hincapié en la importancia que tiene manipular correctamente cada reactivo, su peligrosidad (toxicidad) para la salud y el medioambiente, y por lo tanto tener conocimiento básico sobre cómo se gestionan los residuos generados en el laboratorio de docencia (por ejemplo: diferenciar entre los reactivos que se pueden verter directamente por el desagüe de aquellos que requieren recoger en garrafas previamente diferenciadas; minimizar la cantidad de reactivos a emplear).

Se recomienda la asistencia a todas las sesiones de prácticas. Se pedirá la presentación de informes (procedimiento, resultados e interpretación de los mismos) de las prácticas.

4 Tutorías. Se recomienda a los alumnos la asistencia a las tutorías para aclarar posibles dudas de forma más individualizada. En ellas el profesor podrá realizar un mejor seguimiento más directo del trabajo del alumno orientándolo con los métodos más adecuados.

4.3. Programa

Programa teoría

1. Introducción al análisis químico. Clasificación de los métodos analíticos.
2. Etapas de un análisis químico.
3. Muestreo.
4. Tratamiento químico de las muestras
5. Métodos de calibración.
6. Métodos volumétricos de análisis.
7. Métodos instrumentales de análisis. Introducción. Clasificación.
8. Métodos electroanalíticos. Conductimetrías y potenciometrías. Aplicaciones.
9. Métodos espectroscópicos.
10. Métodos cromatográficos. Aplicaciones.
11. Análisis de suelos.
12. Análisis de aguas.
13. Análisis de fertilizantes.
14. Análisis de alimentos.

Programa prácticas

1- Análisis de aguas

Determinación de diversos parámetros relacionados con la calidad del agua: pH, conductividad, alcalinidad, cloruros, dureza, sulfatos.

2- Análisis de suelos

Determinación de nutrientes: materia orgánica, nitratos, Cu.

3- Análisis de fertilizantes inorgánicos y orgánicos (compost)

Determinación de fosfatos, K, Mg.

4- Análisis de alimentos

Determinación de: proteínas en cereales; grasa en leche; acidez del vino; cafeína en refrescos.

5- Análisis de material vegetal diverso.

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

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La docencia se impartirá en el segundo semestre del cuarto curso. Las fechas y horarios de la asignatura, así como la fecha del examen final se encuentran publicados en la página web de la Escuela Politécnica Superior de Huesca.

Las sesiones prácticas se desarrollarán a lo largo del semestre, paralelamente a la teoría.

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 (1)	13	14	15	16
Actividad Presencial																
Teoría	2	2	1	1	1	2	2	2	2		1	2	1	2	2	2
Problemas			1	1	1						1		1			
Prácticas laboratorio	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2
Trabajos en grupo																
Salidas de prácticas																
Tutorías ECTS																
Evaluación																
Actividad No presencial																
Trabajo individual	4	4	4	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4
Trabajo en grupo																
TOTAL	8	8	8	8	8	8	8	8	10	4	8	8	8	8	8	8

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Faithfull, Nigel T.. Métodos [de] análisis químico agrícola : manual práctico / Nigel T. Faithfull ; traducción de Ana Cristina Ferrando Navarro ; revisión de Miguel Ángel Usón Finkenzeller . Zaragoza : Acribia, 2005
- BB** Harris, Daniel C.. Análisis químico cuantitativo / Daniel C. Harris . 3ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2007
- BB** Hernández Hernández, Lucas. Introducción al análisis instrumental / Lucas Hernández Hernández y Claudio González Pérez . Barcelona : Ariel, 2002
- BC** Aceites y grasas / PANREAC . Barcelona [etc.] : Montplet & Esteban, 1983
- BC** Aguas / PANREAC . Barcelona [etc.] : Montplet & Esteban, 1983
- BC** Carne y productos cárnicos / PANREAC . Barcelona [etc.] : Montplet & Esteban, 1983
- BC** Cereales, derivados y cerveza / PANREAC . [s.l.] : Montplet & Esteban, 1983
- BC** Hamilton, Leicester F.. Cálculos de química analítica / Leicester F. Hamilton, Stephen G. Simpson, David W. Ellis ; traducción Luis Rodríguez Terán ; revisión técnica José Luis Morales . 2ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, imp.1990

- BC** Jackson, M.L.. Análisis químico de suelos / M.L. Jackson ; traducido del inglés americano por José Beltrán Martínez . [4a. ed.] Barcelona : Omega, 1982
- BC** Leche y productos lácteos / PANREAC . Barcelona [etc.] : Montplet & Esteban, 1983
- BC** Métodos normalizados : para el análisis de aguas potables y residuales / preparado y publicado conjuntamente por American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution control Federation ; directora de edición Mary Ann H. Franson . Madrid : Díaz de Santos, D.L. 1992
- BC** Métodos oficiales de análisis / [publicados por el] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dirección General de Política Alimentaria . Madrid : Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1993-1994
- BC** Pearson, David. Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos / David Pearson ; traducido del inglés por C. Romero, J. L. Miranda y J. L. Suso . [1a ed.], 3a reimpr. Zaragoza : Acribia, D.L. 1997
- BC** Primo Yufera, Eduardo. Química agrícola. I, Suelos y fertilizantes / E. Primo Yúfera, J.M. Carrasco Dorrién . 1a ed., reimpr. Madrid : Alhambra, 1987
- BC** Productos derivados de la uva y similares / PANREAC . [s.l.] : Montplet & Esteban, 1983
- BC** Rubinson, Judith F.. Química analítica contemporánea / Judith F. Rubinson, Kenneth A. Rubinson ; Traducción, Ma Teresa Aguilar Ortega ; Revisión técnica, Josefina de Gyves Marciniack . 1a ed. México [etc.] : Pearson Educación : Prentice Hall Hispanoamericana, 2000
- BC** Rubinson, Kenneth A.. Análisis instrumental / Kenneth A. Rubinson, Judith F. Rubinson . 1a. ed. en español Madrid : Pearson Educación, cop. 2001
- BC** Skoog, Douglas A.. Fundamentos de química analítica / Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler . 4a. ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1996-1997
- BC** Skoog, Douglas A.. Química analítica / Douglas A. Skoog...[et al.] ; traducción María del Carmen Ramírez Medeles ; revisión técnica Luz Beatriz Santos Aquino . 7a. ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2000

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:
<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28956>