


	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

PLAN DOCENTE DE ANÁLISIS y QUÍMICA AGRÍCOLA

Curso académico: 2014-2015

Identificación y características de la asignatura					
Código	501122			Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Análisis y Química Agrícola				
Denominación (inglés)	Agricultural Chemistry and Analysis				
Titulaciones	INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS INGENIERÍA HORTOFRUTÍCOLA Y JARDINERÍA INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS				
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias				
Semestre	2º(1er curso)	Carácter	Obligatorio		
Módulo	Formación básica				
Materia	Química				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
Francisco Javier Viguera Rubio	D-IMAF	jviguera@unex.es			
Concepción de Miguel Gordillo	D-611	cdemigue@unex.es			
M^a Josefa Bernalte García	D-601	bernalte@unex.es			
Área de conocimiento	Producción Vegetal Edafología y Química Agrícola				
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	María Josefa Bernalte García				

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

Competencias

CEB4: Conocimientos básicos de la Química General, Química Orgánica e Inorgánica y sus aplicaciones en la Ingeniería

Temas y Contenidos

Breve descripción del contenido

Introducción al Análisis. Operaciones generales y clasificación de los métodos de análisis. Métodos de separación: precipitación, destilación, extracción y métodos cromatográficos. Métodos de cuantificación: volumétricos, gravimétricos, ópticos y electroanalíticos. Introducción a la Química Agrícola. Química del sistema suelo-planta. Química biológica de productos fitosanitarios.

Temario de la asignatura

Análisis Agrícola

Denominación del tema 1: **QUÍMICA ANALÍTICA, ANÁLISIS QUÍMICO, ANÁLISIS AGRÍCOLA. REACCIONES.**

Contenidos del tema 1: Fines de un análisis. Fundamento de los análisis. Reactivos: División. Reacciones: Características y división de las mismas. Importancia del análisis

Denominación del tema 2: **ANÁLISIS AGRÍCOLA. OPERACIONES GENERALES. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS**

Contenidos del tema 2: Definición. Etapas del análisis. Toma de muestra. Elección del método analítico. Número de submuestras o replicados. Preparación de la muestra. Obtención de una cantidad medida de muestra. Disolución de la muestra. Eliminación de sustancias que interfieren. Aplicación de los métodos analíticos. Clasificación de los métodos de análisis. Cálculo e interpretación de los resultados



Denominación del tema 3: **MÉTODOS DE SEPARACIÓN 1. INTRODUCCIÓN. CLASIFICACIÓN**

Contenidos del tema 3: Generalidades. Necesidades de las separaciones. Etapas de un proceso general de separación. Errores resultantes del proceso de separación. Factores de recuperación y de separación. Clasificación de los procedimientos de separación. Lixiviación.



Denominación del tema 4: **PRECIPITACIÓN. DESTILACIÓN. EXTRACCIÓN**

Contenidos del tema 4: Generalidades. Separaciones por precipitación. Separaciones por destilación: a presión normal, a vacío, con arrastre de vapor, fraccionada.

Ley de distribución. Expresión que sirve para calcular la cantidad de soluto que queda sin extraer. Ventajas de los procedimientos de extracción. Extractores continuos. Extracción por quelatos

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

Denominación del tema 5: MÉTODOS DE SEPARACIÓN 2. SEPARACIONES CROMATOGRÁFICAS. INTRODUCCIÓN. CROMATOGRAFÍA EN COLUMNA Contenidos del tema 5: Conceptos. Clasificación de los procedimientos cromatográficos. Fines de las separaciones cromatográficas. Fundamentos de la cromatografía. Cromatografía en columna: Generalidades. Introducción de la muestra. Elución. Aislamiento e identificación de los componentes
Denominación del tema 6: CROMATOGRAFÍA EN PAPEL Y EN CAPA FINA Contenidos del tema 6: Generalidades, analogías y diferencias. Preparación del soporte y/o de la fase fija. Colocación de la muestra. Desarrollo. Revelado. Aislamiento. Identificación. Determinación cuantitativa. Cromatografía bidimensional
Denominación del tema 7: CROMATOGRAFÍA DE GASES. Contenidos del tema 7: Introducción. Esquema de un cromatógrafo de gases. Fundamentos básicos
Denominación del tema 8: CROMATOGRAFÍA DE CAMBIO IÓNICO. Contenidos del tema 8: Principios fundamentales. Clases de intercambiadores. Equilibrios de cambio iónico. Métodos operativos. Aplicaciones de las resinas cambiadoras de iones
Denominación del tema 9: MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS. Contenidos del tema 9: Métodos de precipitación. Operaciones generales. Métodos de volatilización. Aplicaciones
Denominación del tema 10: MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS. Contenidos del tema 10: Fundamentos. Ley de Lambert-Beer. Instrumentación. Técnicas.
Denominación del tema 11: MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS MÁS COMUNES Contenidos del tema 11: Visión general. Fundamento del electroanálisis. Clasificación de los métodos electroanalíticos. Métodos electroanalíticos más comunes.
Denominación del tema 12: INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE AGUAS DE RIEGO Contenidos del tema 12: Interpretación de pH, conductividad eléctrica, calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruros, sulfatos, carbonatos y carbonatos ácidos. Índices. Normas.
Química Agrícola
Denominación del tema 13: EQUILIBRIOS DE PRECIPITACIÓN Y REDOX EN LA AGRICULTURA Contenidos del tema 13: Solubilidad. Producto de solubilidad. Relaciones entre solubilidad, producto de solubilidad y concentración iónica. Precipitación fraccionada. Disolución de

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

precipitados. Concepto de oxidación y reducción. Número de valencia, número polar o número de oxidación. Ajuste de ecuaciones redox. Pesos equivalentes de oxidantes y reductores. Fuerza de oxidantes y reductores. Aplicaciones en Agricultura

Denominación del tema 14: **QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES**

Contenidos del tema 14: Hidratos de carbono: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Proteínas: aminoácidos y proteínas. Grasas y aceites: ácidos grasos y características físicas y químicas de las grasas

Denominación del tema 15: **DISOLUCIONES COLOIDALES. COLOIDES DEL SUELO**

Contenidos del tema 15: Concepto. Clasificación. Propiedades. Floculación y peptización. Coloides del suelo. Complejo coloidal arcillo-húmico. Intercambio iónico

Denominación del tema 16: **NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO. ABONOS**

Contenidos del tema 16: Química del Nitrógeno en el suelo y en la planta. Abonos nitrogenados. Química del Fósforo en el suelo y en la planta. Abonos fosfatados. Química del Potasio en el suelo y en la planta. Abonos potásicos

Denominación del tema 17: **AZUFRE, CALCIO Y MAGNESIO. OLIGOELEMENTOS**

Contenidos del tema 17: Química y dinámica en el suelo y en la planta. Abonos

Denominación del tema 18: **PRODUCTOS FITOSANITARIOS. GENERALIDADES**

Contenidos del tema 18: Definición. Fases históricas y clasificación de los productos fitosanitarios. Toxicidad. Parámetros toxicológicos: DL50, MIC, MFC, DE50 y DE95. Selectividad. Procesos implicados en la acción tóxica. Materia activa. Propiedades físicas y químicas. Coadyuvantes y disolventes. Formulación y formas de aplicación

Denominación del tema 19: **INSECTICIDAS CLORADOS y FOSFORADOS**



Contenidos del tema 19: Clasificación. Propiedades físico-químicas. Mecanismo bioquímico de la toxicidad y la selectividad de los insecticidas clorados. Aplicaciones

Denominación del tema 20: **INSECTICIDAS CARBÁMICOS Y PIRETROIDES**

Contenidos del tema 20: Clasificación, propiedades físico-químicas, mecanismo bioquímico de la toxicidad y la selectividad de los insecticidas. Aplicaciones

Denominación del tema 21: **OTROS INSECTICIDAS Y MEDIOS DE LUCHA**

Contenidos del tema 21: Insecticidas que interfieren con la respiración. Insecticidas que inhiben la síntesis de quitina. Aceites minerales. Hormona juvenil y sus compuestos miméticos. Lucha biológica. Otros productos usados en la lucha contra insectos: Esterilizantes, atrayentes y repelentes

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	



Denominación del tema 22: FUNGICIDAS Contenidos del tema 22: Definición. Clasificación. Fungicidas inorgánicos. Fungicidas orgánicos: no sistémicos y sistémicos
Denominación del tema 23: HERBICIDAS Contenidos del tema 23: Definición. Clasificación. Mecanismo de acción: Herbicidas que interfieren con el crecimiento y herbicidas que interfieren con la fotosíntesis
Denominación del tema: PRÁCTICA 1 Contenidos del tema: Determinación de carbonatos y carbonatos ácidos en un agua de riego
Denominación del tema: PRÁCTICA 2 Contenidos del tema: Separación de los pigmentos de las tintas por cromatografía en papel
Denominación del tema: PRÁCTICA 3 Contenidos del tema: Determinación de cloruros en un agua de riego
Denominación del tema: PRÁCTICA 4 Contenidos del tema: Determinación del pH y conductividad eléctrica en un agua de riego
Denominación del tema: PRÁCTICA 5 Contenidos del tema: Determinación semicuantitativa de la textura y carbonatos en un suelo
Denominación del tema: PRÁCTICA 6 Contenidos del tema: Principios inmediatos: Métodos rápidos de identificación
Denominación del tema: PRÁCTICA 7 Contenidos del tema: Aplicaciones prácticas de los equilibrios de precipitación y redox
Denominación del tema: PRÁCTICA 8 Contenidos del tema: Determinación del contenido en humedad (método de desecación)
Denominación del tema: PRÁCTICA 9 Contenidos del tema: Determinación de acidez en productos agroalimentarios
Denominación del tema: PRÁCTICA 10 Contenidos del tema: Plaguicidas: Preparación de formulaciones

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	4	1			3
2	8	2			6
3	6	2			4
4	13	5			8
5	4	1			3
6	4,5	1,5			3
7	4	1			3
8	4,5	1,5			3
9	3	1			2
10	4	1			3
11	4	1			3
12	7,5	2		1,5	4
13	10	3		1	6
14	7	2			5
15	10,5	3		0,5	7
16	7	2			5
17	6	2			4
18	6	2			4
19	6	2			4
20	4	1			3
21	4	1			3
22	3	1			2
23	3	1			2
LABORATORIO-CAMPO					
1	1		1		
2	1		1		
3	0,5		0,5		
4	2,5		2,5		
5	2,5		2,5		
6	1		1		
7	1		1		
8	1		1		
9	2		2		
10	2,5		2,5		
Evaluación del conjunto	2	2			
Total	150	42	15	3	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo =

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Sistemas de evaluación

El examen final constará de dos partes independientes, una de Análisis Agrícola y otra de Química Agrícola. Cuando ambas partes sean aprobadas, la nota final será la media de dichas partes.

Si no se aprueba una de las partes de la asignatura, la nota de la parte aprobada se guardará sólo para la convocatoria de junio-julio de ese curso académico.

A lo largo del desarrollo de la asignatura se entregará al alumno una serie de cuestiones sobre el temario, y esta actividad será tenida en cuenta para la nota final.

El examen constará de una serie de cuestiones tipo test, problemas y preguntas de desarrollo, reflejándose en el mismo la puntuación correspondiente a cada cuestión/problema/pregunta.

Todos los exámenes podrán ser revisados por parte de los alumnos, disponiendo para ello de las respuestas correctas.



PRÁCTICAS

La asistencia a prácticas es obligatoria para aprobar la asignatura. La no asistencia a una sesión de prácticas implicará la realización de un examen.

Bibliografía y otros recursos

ANÁLISIS AGRÍCOLA

- ABBOTT, D., y ANDREWS, R.S. *Introducción a la cromatografía*. Ed. Alhambra.
- ALMAGRO, V. *Teoría y práctica del electroanálisis*. Ed. Alhambra.
- BURRIEL, F., LUCENA, F., ARRIBAS, S. y HERNÁNDEZ, J. *Química analítica cuantitativa*. Ed. Paraninfo. Madrid.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

- KOLTHOFF, I.M., SANDELL, E.B., MEEHAN, E.J., BRUCKENSTEIN, S. *Análisis químico cuantitativo*. Nigar, S.R.C. Buenos Aires.
- SKOOG, D.A., WEST, D.N. y HOLLER, F.J. *Fundamentos de Química Analítica*. Vol.I. Ed. Reverté S.A. Barcelona.
- SKOOG, D.A. y WEST, D.M. *Análisis Instrumental*. Ed. Interamericana. Méjico.
- VIGUERA, F.J. et al. *Estudio de suelos y su analítica*. Ed. Abecedario. Badajoz
- VIGUERA, F.J. y DE MIGUEL, C. *Prácticas de análisis de aguas de riego*. Universidad de Extremadura. Badajoz
- WATTY, M. *Química Analítica*. Ed. Alhambra. Madrid



QUÍMICA AGRÍCOLA

- BARBERÁ, C. "Pesticidas Agrícolas". Ed. Omega, S.A., 1992.
- E.T.S.I.A. "Química Biológica de los Productos Fitosanitarios". Monografía nº25. Universidad Politécnica, Madrid, 1987.
- E.T.S.I.A. "Química del Suelo y los Fertilizantes". Monografía nº39. Universidad Politécnica, Madrid, 1987.
- NAVARRO, G. "Química Agrícola". Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 2000.
- NAVARRO, S. y NAVARRO, G. "Química Agrícola: El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal". Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 2003.
- PORTA, J. LÓPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C. "Edafología. Para la Agricultura y el Medio Ambiente". Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1994.
- PORTA, J. y col. "Introducción a la Edafología. Uso y Protección del Suelo". Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 2008
- PRIMO, E. y CARRASCO, J. M. "Química Agrícola: II. Plaguicidas y Fitorreguladores". Ed Alhambra, Madrid, 1981.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Ver web EIA

Tutorías de libre acceso: Ver web EIA

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

Recomendaciones

- El conocimiento, seguimiento y dominio de la asignatura requiere por parte del alumno el estudio diario de los temas que se van impartiendo.
- Realizar los cuestionarios que se entregan al final de cada tema.
- Repaso de las funciones orgánicas, nomenclatura y formulación.
- Antes de la asistencia a las prácticas de laboratorio, se debe haber leído previamente el guión de las mismas.
- En las tutorías programadas el alumno debe presentar el trabajo propuesto anteriormente por el profesor.
- Se aconseja la asistencia a las tutorías de libre acceso para consulta de dudas o preguntas sobre los temas impartidos.

Objetivos



1. Conocer el fundamento y manejo de las diferentes técnicas que se emplean en el análisis.
2. Conocer y relacionar la Química de productos naturales como parte integrante del sistema suelo-planta.
3. Conocer la composición química y reactividad del suelo y fertilizantes.
4. Conocer las bases químicas de los productos fitosanitarios para poder justificar su efectividad y toxicidad.

Metodología

Para la consecución de los objetivos propuestos en la asignatura se hará uso de la siguiente metodología: Todos los temas se abordarán mediante clases expositivas en **gran grupo**, que irán reforzadas con **cuestiones y problemas** relacionados y, dependiendo de las características del tema, con **prácticas de laboratorio**.

Para la realización de las actividades de seguimiento docente (tutorías ECTS) los alumnos dispondrán, con tiempo suficiente y a través del campus virtual, de cuestiones y problemas para reforzar el estudio y aprendizaje de la asignatura.

Para aplicar el análisis agrícola, el alumno deberá conocer las técnicas analíticas que se estudiarán a través de una serie de operaciones que hoy se exigen, diferentes de unos casos a otros, a la hora de hacer un análisis completo.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

Material disponible

Libros de Química y Análisis.
 Temas de Química Agrícola elaborados por las profesoras.
 Material de laboratorio.
 Diverso material didáctico para el aprendizaje de la asignatura.

Recursos virtuales

Campus virtual de la Universidad de Extremadura.
 Videos y CDs. elaborados por los profesores
 Páginas web relacionadas con el temario de la asignatura.