


	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: 2018-2019

Identificación y características de la asignatura					
Código	501122			Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Análisis y Química Agrícola				
Denominación (inglés)	Agricultural Chemistry and Analysis				
Titulaciones	GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS				
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias				
Semestre	2º	Carácter	Básico		
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			
María 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				
Competencias					
CEB4: Conocimientos básicos de la Química General, Química Orgánica e Inorgánica y sus					

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

aplicaciones en la Ingeniería (Basic knowledge of General, Organic and Inorganic Chemistry and their applications to Engineering)

CB1: 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.

CB2: 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.

CB3: 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.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG7: En el ámbito de la comercialización, comunicación y marketing ser capaces de asesorar en las tareas de publicidad y marketing, así como en las de etiquetaje y presentación de los productos alimenticios; conocer los aspectos técnicos más novedosos de cada producto, relacionados con su composición, funcionalidad, procesado, etc.

CG8: En el ámbito de la asesoría legal, científica y técnica ser capaces de estudiar e interpretar los informes y expedientes administrativos en relación a un producto, para poder responder razonadamente la cuestión que se plantee; conocer la legislación vigente; defender ante la administración las necesidades de modificación de una normativa relativa a cualquier producto.



CT1: Dominio de las TIC a nivel básico.

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.

Introduction to Analysis. General operations and classification of analytical methods. Separation

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

methods: precipitation, distillation, extraction and chromatographic methods. Quantification methods: volumetric, gravimetric, optical and electroanalytical. Introduction to Agricultural Chemistry. Chemistry of the soil-plant system. Biological chemistry of pesticide products.

Temario de la asignatura

Análisis Agrícola (Agricultural Analysis)

Denominación del tema 1: **QUÍMICA ANALÍTICA, ANÁLISIS QUÍMICO, ANÁLISIS AGRÍCOLA. REACCIONES.** (Analytical chemistry, chemical analysis, agricultural analysis. Reactions)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2

Resultados del aprendizaje: RA6, RA10

Denominación del tema 2: **ANÁLISIS AGRÍCOLA. OPERACIONES GENERALES. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS.** (Agricultural analysis. General operations. Classification of methods)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)



Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB5, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA10

Denominación del tema 3: **MÉTODOS DE SEPARACIÓN 1. INTRODUCCIÓN. CLASIFICACIÓN** (Separation methods: Introduction. Classification)

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.

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

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

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA10

Denominación del tema 4: **PRECIPITACIÓN. DESTILACIÓN. EXTRACCIÓN** (Precipitation. Distillation. Extraction)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA10

Denominación del tema 5: **MÉTODOS DE SEPARACIÓN 2. SEPARACIONES CROMATOGRÁFICAS. INTRODUCCIÓN. CROMATOGRAFÍA EN COLUMNA** (Separation methods 2. Chromatographic separations. Introduction. Chromatography in column)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB3, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA10



Denominación del tema 6: **CROMATOGRAFÍA EN PAPEL Y EN CAPA FINA** (Paper and thin layer chromatography)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB3, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA10

	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 7: **CROMATOGRAFÍA DE GASES.** (Gas chromatography)
Contenidos del tema 7: Introducción. Esquema de un cromatógrafo de gases. Fundamentos básicos

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB3, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA10

Denominación del tema 8: **CROMATOGRAFÍA DE CAMBIO IÓNICO.** (Ionic exchange chromatography)

Contenidos del tema 8: Principios fundamentales. Clases de intercambiadores. Equilibrios de cambio iónico. Métodos operativos. Aplicaciones de las resinas cambiadoras de iones

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA10

Denominación del tema 9: **MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS.** (Gravimetric methods)

Contenidos del tema 9: Métodos de precipitación. Operaciones generales. Métodos de volatilización. Aplicaciones

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA10

Denominación del tema 10: **MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS.** (Optical methods of analysis)

Contenidos del tema 10: Fundamentos. Ley de Lambert-Beer. Instrumentación. Técnicas.



Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB3, CB5, CT1

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA10

Denominación del tema 11: **MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS MÁS COMUNES** (Common electroanalytical methods)

Contenidos del tema 11: Visión general. Fundamento del electroanálisis. Clasificación de los

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

métodos electroanalíticos. Métodos electroanalíticos más comunes.

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB3, CB5

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA10

Denominación del tema 12: **INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE AGUAS DE RIEGO** (Interpretation of irrigation water analysis)

Contenidos del tema 12: Interpretación de pH, conductividad eléctrica, calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruros, sulfatos, carbonatos y carbonatos ácidos Índices. Normas.

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA10

Química Agrícola (Agricultural Chemistry)

Denominación del tema 13: **EQUILIBRIOS DE PRECIPITACIÓN Y REDOX EN LA AGRICULTURA** (Precipitation and redox equilibria in agriculture)

Contenidos del tema 13: Solubilidad. Producto de solubilidad. Relaciones entre solubilidad, producto de solubilidad y concentración iónica. Precipitación fraccionada. Disolución de 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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)



Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CT1, CT2

Resultados del aprendizaje: RA7, RA8, RA9, RA10

Denominación del tema 14: **QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES** (Chemistry of natural products)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

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

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CT1

Resultados del aprendizaje: RA8, RA9, RA11

Denominación del tema 15: **DISOLUCIONES COLOIDALES. COLOIDES DEL SUELO** (Colloidal solutions. Soil colloids)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

Denominación del tema 16: **NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO. ABONOS** (Nitrogen, phosphorus and potassium. Fertilizers)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

Denominación del tema 17: **AZUFRE, CALCIO Y MAGNESIO. OLIGOELEMENTOS** (Sulfur, calcium and magnesium. Oligoelements)

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



Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

Denominación del tema 18: **PRODUCTOS FITOSANITARIOS. GENERALIDADES** (Pesticides. Basic concepts)

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

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

disolventes. Formulación y formas de aplicación

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG12

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

Denominación del tema 19: **INSECTICIDAS CLORADOS y FOSFORADOS** (Chlorine and phosphorous insecticides)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

Denominación del tema 20: **INSECTICIDAS CARBÁMICOS Y PIRETROIDES** (Carbamic and piretroid insecticides)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11



Denominación del tema 21: **OTROS INSECTICIDAS Y MEDIOS DE LUCHA** (Other insecticides and fighting strategies)

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

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

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

Denominación del tema 22: **FUNGICIDAS** (Fungicidas)

Contenidos del tema 22: Definición. Clasificación. Fungicidas inorgánicos. Fungicidas orgánicos: no sistémicos y sistémicos

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

Denominación del tema 23: **HERBICIDAS** (Herbicidas)

Contenidos del tema 23: Definición. Clasificación. Mecanismo de acción: Herbicidas que interfieren con el crecimiento y herbicidas que interfieren con la fotosíntesis

Tipo y lugar: Gran grupo (Aula A-21)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

Denominación del tema: **PRÁCTICA 1:** Determinación de carbonatos y carbonatos ácidos en un agua de riego (Determination of carbonates and acid carbonates in irrigation water)

Contenidos del tema: En esta sesión de prácticas el alumno tendrá que poner en práctica los conocimientos adquiridos sobre volumetrías en la asignatura de Química General. Para el desarrollo de la misma utilizará todo el material de laboratorio necesario para llevar a cabo una volumetría (bureta, matraz erlenmeyer, embudo, etc.). La determinación de carbonato y carbonato ácido se lleva a cabo por adición de ácido sulfúrico sobre una muestra de agua para riego.

Tipo y lugar: Laboratorio (L-61)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8



Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10

Denominación del tema: **PRÁCTICA 2:** Separación de los pigmentos de las tintas por cromatografía en papel (Separation of ink pigments by paper chromatography)

Contenidos del tema: Los pigmentos de una tinta se separan mediante una cromatografía en papel, utilizando como fase móvil etanol:agua (1:1)

Tipo y lugar: Laboratorio (L-61)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8

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

Resultados del aprendizaje: RA10

Denominación del tema: **PRÁCTICA 3:** Determinación del pH y conductividad eléctrica en un agua de riego (Determination of pH and conductivity in irrigation water)

Contenidos del tema: Esta práctica se realiza en el campo, utilizando agua del río Gévora y del pantano de Proserpina, con el objeto de comparar la calidad de dichas aguas.

Tipo y lugar: Campo

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA9, RA10

Denominación del tema: **PRÁCTICA 4:** Determinación semicuantitativa de la textura y carbonatos en un suelo (Semi-quantitative determination of texture and carbonates in soil)

Contenidos del tema: Esta práctica, que se realiza en el campo, se pretende que el alumno tome contacto con los análisis semicuantitativos de suelos, que son muy útiles para orientar al analista.

Tipo y lugar: Campo

Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA10

Denominación del tema: **PRÁCTICA 5:** Métodos rápidos de identificación de algunos principios inmediatos (Rapid methods to identify some immediate principles)

Contenidos del tema: En esta práctica el alumno necesitará poner en práctica los conocimientos adquiridos de las funciones orgánicas presente en los principios inmediatos. Aprenderá a diferenciar aldosas de cetosas por su comportamiento frente a oxidantes débiles (mientras el grupo aldehídico puede ser oxidado, el cetónico no lo es).



Tipo y lugar: Laboratorio (L-61)

Competencias que desarrolla: CEB4, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG12

Resultados del aprendizaje: RA8, RA10, RA11

Denominación del tema: **PRÁCTICA 6:** Aplicaciones prácticas de los equilibrios de precipitación (Practical applications of precipitation equilibria)

Contenidos del tema: En esta sesión de prácticas de laboratorio el alumno necesitará poner en práctica los conocimientos sobre equilibrios de precipitación, métodos de disolución de precipitados y su implicación en la agricultura y en el procesado y conservación de alimentos.

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

Tipo y lugar: Seminario (Aula A-21y A-22)
 Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB4, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

Denominación del tema: **PRÁCTICA 7:** Seminario de equilibrios de precipitación (Seminar on precipitation equilibria)
 Contenidos del tema: Esta sesión de prácticas consistirá en un seminario donde se realizarán problemas y ejercicios de equilibrios de precipitación y se verá su implicación en la agricultura y en el procesado y conservación de alimentos.

Tipo y lugar: Seminario (Aula A-21y A-22)
 Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB4, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA7, RA8, RA9, RA10, RA11



Denominación del tema: **PRÁCTICA 8:** Seminario de equilibrios redox (Seminar on redox equilibria)
 Contenidos del tema: Esta sesión de prácticas consistirá en un seminario donde se realizarán problemas y ejercicios de equilibrios redox, y se verá su implicación en la agricultura y en el procesado y conservación de alimentos.

Tipo y lugar: Seminario (Aula A-21y A-22)
 Competencias que desarrolla: CEB4, CB1, CB4, CG7, CG8, CG12, CT1

Resultados del aprendizaje: RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

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

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

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	1,5		1,5		
2	1		1		
3	2,5		2,5		
4	2,5		2,5		
5	1		1		
6	2,5		2,5		
7	2		2		
8	2		2		
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 = 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.

Metodologías docentes*

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

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

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.

Resultados de aprendizaje*

RA6: Conocimiento de los conceptos, principios, leyes y unidades necesarios para el estudio sistemático de la Química, así como de los diferentes estados de la materia y sus características físico-químicas.

RA7: Saber realizar cálculos de concentración de una disolución haciendo uso de las diferentes expresiones.

RA8: Conocimiento de la formulación y nomenclatura de las principales funciones inorgánicas y orgánicas.

RA9: Comprender qué es el equilibrio químico y los factores que lo afectan y saber realizar los cálculos correspondientes a los diferentes equilibrios en disolución.

RA10: Conocimiento del fundamento y manejo de las diferentes técnicas que se emplean en el análisis químico.

RA11: Conocimiento de la Química de los productos naturales, la composición química y reactividad del suelo y fertilizantes, así como las bases químicas de los productos fitosanitarios para poder justificar su efectividad y toxicidad.

Sistemas de evaluación*



Sistema de evaluación continua

1 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.

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

3 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.

4 Durante el curso académico el alumno realizará una serie de cuestiones y problemas sobre el temario de la asignatura, que serán evaluadas en los apartados de evaluación continua y

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

actividades presenciales con aprovechamiento.

5 La calificación final de la asignatura se obtendrá mediante la suma de los resultados obtenidos en las siguientes actividades:

5.1. Examen (teoría y problemas): 85% de la nota final

Competencias que se evalúan: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CT1

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

5.2. Evaluación continua: 10% de la nota final

Competencias que se evalúan: CEB4, CG7, CG8, CG10, CG12, CT1

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

5.3. Actividades presenciales con aprovechamiento: 5% de la nota final

Competencias que se evalúan: CEB4, CB2, CT1

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

En la parte de Química Agrícola, los apartados 5.2 y 5.3 sólo se tendrán en cuenta para la nota final, cuando la nota obtenida en el apartado 5.1 sea superior a 3 sobre 10.

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.

Sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global* (artículo 4.6 de la Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la Universidad de Extremadura).

Examen final escrito que constará de una parte teórica y otra de problemas, reflejándose la puntuación correspondiente a cada cuestión o problema.

La **nota final** se obtendrá como la media de las calificaciones obtenidas en las partes de la asignatura, siempre que estas sean iguales o superiores a 4.

Competencias que se evalúan: CEB4, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG12, CT1

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

Resultados del aprendizaje: RA6, RA7, RA8, RA9, RA10, RA11

**Para optar a este sistema de evaluación el estudiante deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en las tres primeras semanas del semestre.*



Bibliografía (básica y complementaria)

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.
- 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.

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

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Temas de Química Agrícola elaborados por las profesoras.
 Material de laboratorio.
 Diverso material didáctico para el aprendizaje de la asignatura.
 Campus virtual de la Universidad de Extremadura.
 Videos y CDs. elaborados por los profesores
 Páginas web relacionadas con el temario de la asignatura.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Ver web EIA

Tutorías de libre acceso: Ver web EIA

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.