

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
ANÁLISIS Y QUÍMICA AGRÍCOLA  
Curso académico: 2013-2014**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501122		Créditos ECTS 6
Denominación	<b>Análisis y Química Agrícola</b>		
Denominación (inglés)	Agricultural Chemistry and Analysis		
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS GRADO EN INGENIERÍA HORTOFRUTÍCOLA Y JARDINERÍA GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS GRADO EN 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
<b>Francisco Javier Viguera Rubio</b>	D-IMAF	<a href="mailto:jviguera@unex.es">jviguera@unex.es</a>	
<b>Concepción de Miguel Gordillo</b>	D-611	<a href="mailto:cdemigue@unex.es">cdemigue@unex.es</a>	
<b>M<sup>a</sup> Josefa Bernalte García</b>	D-601	<a href="mailto:bernalte@unex.es">bernalte@unex.es</a>	
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)	<b>María Josefa Bernalte García</b>		
Competencias			
<b>CEB4:</b> 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.
<b>Temario de la asignatura</b>
<b>Análisis Agrícola</b>
Denominación del tema 1: <b>QUÍMICA ANALÍTICA, ANÁLISIS QUÍMICO, ANÁLISIS AGRÍCOLA. REACCIONES.</b> 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: <b>ANÁLISIS AGRÍCOLA. OPERACIONES GENERALES. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS</b> 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: <b>MÉTODOS DE SEPARACIÓN 1. INTRODUCCIÓN. CLASIFICACIÓN</b> 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: <b>PRECIPITACIÓN. DESTILACIÓN. EXTRACCIÓN</b> 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
Denominación del tema 5: <b>MÉTODOS DE SEPARACIÓN 2. SEPARACIONES CROMATOGRÁFICAS. INTRODUCCIÓN. CROMATOGRAFÍA EN COLUMNA</b> 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: <b>CROMATOGRAFÍA EN PAPEL Y EN CAPA FINA</b> 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: <b>CROMATOGRAFÍA DE GASES.</b> Contenidos del tema 7: Introducción. Esquema de un cromatógrafo de gases. Fundamentos básicos
Denominación del tema 8: <b>CROMATOGRAFÍA DE CAMBIO IÓNICO.</b> 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: <b>MÉTODOS VOLUMÉTRICOS.</b>

<p>Contenidos del tema 9: Generalidades. Tipos de volumetrías. Operaciones generales de una volumetría. Características deseables en una reacción volumétrica. Gasometría</p>
<p>Denominación del tema 10: <b>MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS.</b>          Contenidos del tema 10: Métodos de precipitación. Operaciones generales. Métodos de volatilización. Aplicaciones</p>
<p>Denominación del tema 11: <b>MÉTODOS ÓPTICOS DE ANÁLISIS.</b>          Contenidos del tema 11: Fundamentos. Ley de Lambert-Beer. Instrumentación. Técnicas.</p>
<p>Denominación del tema 12: <b>MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS MÁS COMUNES</b>          Contenidos del tema 12: Visión general. Fundamento del electroanálisis. Clasificación de los métodos electroanalíticos. Métodos electroanalíticos más comunes.</p>
<p>Apéndice: <b>INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE AGUAS DE RIEGO</b>          Apéndice: Interpretación de pH, conductividad eléctrica, calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruros, sulfatos, carbonatos y carbonatos ácidos. Índices. Normas.</p>
<p><b>Química Agrícola</b></p>
<p>Denominación del tema 13: <b>EQUILIBRIOS DE PRECIPITACIÓN Y REDOX EN LA AGRICULTURA</b>          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</p>
<p>Denominación del tema 14: <b>QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES</b>          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</p>
<p>Denominación del tema 15: <b>DISOLUCIONES COLOIDALES. COLOIDES DEL SUELO</b>          Contenidos del tema 15: Concepto. Clasificación. Propiedades. Floculación y peptización. Coloides del suelo. Complejo coloidal arcillo-húmico. Intercambio iónico</p>
<p>Denominación del tema 16: <b>NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO. ABONOS</b>          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</p>
<p>Denominación del tema 17: <b>AZUFRE, CALCIO Y MAGNESIO. OLIGOELEMENTOS</b>          Contenidos del tema 17: Química y dinámica en el suelo y en la planta. Abonos</p>
<p>Denominación del tema 18: <b>PRODUCTOS FITOSANITARIOS. GENERALIDADES</b>          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</p>
<p>Denominación del tema 19: <b>INSECTICIDAS CLORADOS y FOSFORADOS</b></p>

<p>Contenidos del tema 19: Clasificación. Propiedades físico-químicas. Mecanismo bioquímico de la toxicidad y la selectividad de los insecticidas clorados. Aplicaciones</p>
<p>Denominación del tema 20: <b>INSECTICIDAS CARBÁMICOS Y PIRETROIDES</b>          Contenidos del tema 20: Clasificación, propiedades físico-químicas, mecanismo bioquímico de la toxicidad y la selectividad de los insecticidas. Aplicaciones</p>
<p>Denominación del tema 21: <b>OTROS INSECTICIDAS Y MEDIOS DE LUCHA</b>          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</p>
<p>Denominación del tema 22: <b>FUNGICIDAS</b>          Contenidos del tema 22: Definición. Clasificación. Fungicidas inorgánicos. Fungicidas orgánicos: no sistémicos y sistémicos</p>
<p>Denominación del tema 23: <b>HERBICIDAS</b>          Contenidos del tema 23: Definición. Clasificación. Mecanismo de acción: Herbicidas que interfieren con el crecimiento y herbicidas que interfieren con la fotosíntesis</p>
<p>Denominación del tema : <b>PRÁCTICA 1</b>          Contenidos del tema: Determinación de carbonatos y carbonatos ácidos en un agua de riego</p>
<p>Denominación del tema: <b>PRÁCTICA 2</b>          Contenidos del tema: Separación de los pigmentos de las tintas por cromatografía en papel</p>
<p>Denominación del tema: <b>PRÁCTICA 3</b>          Contenidos del tema: Determinación de cloruros en un agua de riego</p>
<p>Denominación del tema: <b>PRÁCTICA 4</b>          Contenidos del tema: Determinación del pH y conductividad eléctrica en un agua de riego</p>
<p>Denominación del tema: <b>PRÁCTICA 5</b>          Contenidos del tema: Determinación semicuantitativa de la textura y carbonatos en un suelo</p>
<p>Denominación del tema: <b>PRÁCTICA 6</b>          Contenidos del tema: Principios inmediatos: Métodos rápidos de identificación</p>
<p>Denominación del tema: <b>PRÁCTICA 7</b>          Contenidos del tema: Aplicaciones prácticas de los equilibrios de precipitación y redox</p>
<p>Denominación del tema: <b>PRÁCTICA 8</b>          Contenidos del tema: Determinación del contenido en humedad (método de desecación)</p>
<p>Denominación del tema: <b>PRÁCTICA 9</b>          Contenidos del tema: Determinación de parámetros de calidad en productos agroalimentarios</p>

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	3	1			2
2	8,5	2,5			6
3	6	2			4
4	18,5	5,5			13
5	3	1			2
6	4,5	1,5			3
7	3	1			2
8	4,5	1,5			3
9	3	1			2
10	3	1			2
11	3	1			2
12	7,5	2		1,5	4
13	10	3		1	6
14	7	2			5
15	11,5	4		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		
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>42</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>90</b>

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.

## 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, la nota de la parte aprobada se guardará sólo para la convocatoria de 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 y preguntas de desarrollo, reflejándose en el mismo la puntuación correspondiente a cada cuestión/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.
- 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

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

**Tutorías de libre acceso:** Ver web EIA

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

### 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.

### 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.