

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Módulo 8: Formación Complementaria	Química Agrícola	3º, 4º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Gabriel Delgado Calvo-Flores Eduardo Ortega Bernaldo de Quirós Jesús Párraga Martínez Juan Manuel Martín García 			Dpto. Edafología y Química Agrícola, 1ª planta, Facultad de Farmacia. Despachos 181, 184, 185 y 186. Correo electrónico: gdelgado@ugr.es , eortega@ugr.es , jparraga@ugr.es , jmartingarcia@ugr.es ,		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			G. Delgado: lunes, miércoles y viernes, de 10,30 a 12,30 (F. Farmacia) E. Ortega: 1º cuatrimestre, lunes, miércoles y jueves de 10 a 12; 2º cuatrimestre, lunes, martes y jueves de 10,30 a 12,30 J. Párraga: martes y jueves de 11,30 a 13,30, miércoles de 12,30 a 14,30 (F. Farmacia) J.M. Martín: lunes, martes y jueves, de 9,30 a 11,30 (F. Farmacia)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			Grado en Farmacia, Grado en Ciencias Químicas, Grado en Ingeniería Química, Grado en Ciencias Biológicas, Grado en Ciencias Ambientales		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Tener cursadas las asignaturas básicas del grado 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					



- El suelo como sustrato agrícola: morfología, constituyentes, fertilidad natural, calidad/salud. Suelos artificiales.
- Degradación, corrección y mejora de los suelos agrícolas.
- Los elementos esenciales: macro y micronutrientes.
- Fertilización: inorgánica y orgánica. Biofortificación.
- Los plaguicidas.
- Modelos Agrícolas.
- Suelos, alimentos y salud humana.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias básicas

- 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.

Competencias transversales

- CT1.- Conocer y dominar una lengua extranjera.
- CT2.- Capacidad de utilizar con desenvoltura las TICs.
- CT3.- Capacidad para la búsqueda de empleo y capacidad de emprendimiento.

Competencias generales

- CG1.- Capacidad de expresarse correctamente en lengua española en su ámbito disciplinar.
- CG2.- Resolución de problemas.
- CG3.- Trabajo en equipo.
- CG4.- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
- CG5.- Toma de decisiones.
- CG6.- Capacidad de compromiso ético.
- CG7.- Capacidad de análisis y síntesis.
- CG8.- Razonamiento crítico.
- CG9.- Motivación por la calidad.
- CG10.- Capacidad de organización y planificación.
- CG11.- Capacidad de gestión de la información.
- CG12.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG13.- Capacidad de sensibilización hacia temas medioambientales.
- CG14.- Diseño y gestión de proyectos.

Competencias específicas

- CE1.- Reconocer y aplicar los fundamentos físicos, químicos, bioquímicos, biológicos, fisiológicos, matemáticos y estadísticos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la ciencia y tecnología de los alimentos.
- CE2.- Conocer los modelos de producción de alimentos, su composición y propiedades físicas, físico-químicas y



químicas para determinar su valor nutritivo y funcionalidad.

CE6.- Conocer, comprender y aplicar la metodología clásica y los nuevos procesos tecnológicos destinados a la mejora en la producción y tratamiento de los alimentos.

CE7.- Analizar los peligros biológicos, físicos y químicos de la cadena alimentaria con la finalidad de proteger la salud pública.

CE11.- Comprender y valorar que la alimentación es uno de los pilares básicos de la identidad cultural de una sociedad.

CE12 Conocer y establecer pautas nutricionales y diseñar alimentos para favorecer un consumo y una alimentación saludable.

CE13.- Comprender y saber aplicar acciones para fomentar la educación alimentaria, los sistemas de salud y las políticas alimentarias.

CE14.- Evaluar, controlar y gestionar las estrategias y planes de prevención y control de enfermedades originadas por el consumo de alimentos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Se pretende que al finalizar la materia el alumno haya adquirido conocimientos y habilidades sobre los siguientes aspectos:

- El suelo como sustrato agrícola: morfología, constituyentes, fertilidad natural, calidad/salud.
- Los sustratos de cultivo artificiales, tanto sólidos como líquidos (hidropónicos).
- La degradación, corrección y mejora de los suelos agrícolas.
- Los elementos esenciales: macro y micronutrientes y su estado en el sistema suelo-planta
- La fertilización inorgánica y orgánica y la biofortificación de alimentos.
- Los plaguicidas: sus ventajas y sus riesgos.
- Los modelos agrícolas y su posible relación con la calidad de los alimentos y la sostenibilidad.
- Las relaciones entre los suelos, los alimentos y la salud humana.
- El muestreo de los suelos de cultivo.
- El análisis de nutrientes en el suelo y distintos tipos de abonos.
- Enmiendas del suelo agrícola y cálculos de abonado.

Estos conocimientos y habilidades contribuyen a la formación del alumno en los *tres pilares básicos de la alimentación*, que indica el *Libro Blanco del Título de Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos*:

- 1.- La elaboración y conservación de los alimentos
- 2.- La calidad y seguridad alimentarias
- 3.- El binomio alimentación-salud

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. La Química Agrícola y el Suelo Agrícola

Tema 2. Constituyentes del suelo agrícola

Tema 3. Bases de la fertilidad natural de los suelos agrícolas

Tema 4. Los sustratos artificiales para el cultivo



Tema 5. Calidad del suelo agrícola

Tema 6. Degradación de suelos agrícolas

Tema 7. Corrección y mejora de los suelos agrícolas

Tema 8. Los elementos esenciales en el sistema suelo-planta-alimento: macronutrientes y micronutrientes

Tema 9. Fertilización: Leyes del abonado

Tema 10. Fertilizantes inorgánicos y orgánicos

Tema 11. Biofortificación

Tema 12. Los plaguicidas

Tema 13. Modelos agrícolas

Tema 14. Suelos, alimentos y salud humana

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Campo:

- Descripción y muestreo de la capa arable de suelos agrícolas para las prácticas de laboratorio

Prácticas de laboratorio

- Preparación de las muestras de capa arable y capa enraizable de los suelos agrícolas para su análisis en el laboratorio
- Determinación de la densidad aparente del suelo
- Determinación de potasio asimilable en los suelos
- Determinación de fósforo asimilable en los suelos
- Determinación de la caliza activa en suelos
- Determinación de metales pesados y micronutrientes, asimilables.

Seminarios

- Los suelos y la alimentación bajo la perspectiva de un cambio climático
- El futuro de la humanidad frente a la escasez de suelos y agua para la agricultura
- Los conceptos de seguridad alimentaria en el marco de una agricultura sostenible
- La Vega de Granada: agricultura y alimentos a lo largo de la Historia

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Auld S.J.M., Ker D.R.E. 2007. *Practical Agricultural Chemistry*. Biotech Books.
- Brevik E.C., Burgess L.C. 2013. *Soils and Human Health*. CRS Press.
- Bohn H., Myers R.A., O'Connor G. 2002. *Soil Chemistry*. Wiley and Sons.
- Castañón G. 2000. *Ingeniería del Riego. Utilización Racional del Agua*. Paraninfo.



- Gómez Brindis J.G. 2011. *Herbicidas Agrícolas: Formulaciones, Usos, Dosis y Aplicaciones*. Trillas.
- Gostincar I Turon J., Yuste Pérez P. 1999. *Handbook of Agriculture*. Marcel Dekker.
- Hood T.M., Jones J.B. 1997. *Soil and Plant Analysis in Sustainable Agriculture and Environment*. Marcel Dekker.
- Labrador Moreno J. 1996. *La Materia Orgánica en los Agrosistemas*. Mundi-Prensa.
- Lal R., Hansen D., Uphoff N., Slack S. 2003. *Food Security and Environment Quality in the Developing World*. Lewis Publishers.
- Loomis R.S. 2002. *Ecología de Cultivos. Productividad y Manejo en Sistemas Agrarios*. Mundi-Prensa.
- Knowles F. 2007. *A Practical Course in Agricultural Chemistry*. Read Books.
- Martín de Santa Olalla F., López Fuster P., Calera A. 2005. *Agua y Agronomía*. Mundi-Prensa.
- Moreno Casco J., Moral Herrero R. 2008. *Compostaje*. Mundi-Prensa.
- Navarro G. 2003. *Química Agrícola*. Mundi-Prensa.
- Sposito B.G. 2008. *The Chemistry of Soils*. Oxford University Press.
- Urbano Terrón P. 2000. *Aplicaciones Fitotécnicas*. Mundi-Prensa.
- Urbano Terrón P. 2001. *Tratado de Fitotecnia General*. Mundi-Prensa.
- Wild A. 1992. *Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas, Según Rusell*. Mundi-Prensa.
- Wild A. 2003. *Soils, Land and Food. Managing the Land During the Twenty-First Century*. Cambridge.
- Yagüe González J.I., Yagüe Martínez de Tejada A. 2011. *Guía Práctica de Productos Fitosanitarios 2011*. Mundi-Prensa/Paraninfo.
- Yin X., Yuan L. 2012. *Phytoremediation and Biofortification: Two Sides of One Coin*. Springer

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Adriano D.C. 2001. *Trace Elements in Terrestrial Environments. Biochemistry, Bioavailability and Risk of Metals*. Springer.
- Baird C. 2001. *Química Ambiental*. Reverté.
- Brady N.C., Weil R.R. 2010. *Elements of the Nature and Properties of Soils*. Pearson AG.
- FAO. 2012. *El Estado de los Recursos de Tierras y Aguas del Mundo para la Alimentación y la Agricultura. La gestión de los Sistemas en Situación de Riesgo*. Mundi-Prensa
- Fenoll C., González-Candelas F. 2010. *Transgénicos*. CSIC-Press
- Gafo J., Iacadena J.R., Montoliu L., Fresno A., Barahona E., Torralba F., Gracia D. 2001. *Aspectos Científicos, Jurídicos y Éticos de los Transgénicos*. Univ. Pont. de Comillas
- Morgan R.P.C. 1997. *Erosión y Conservación del Suelo*. Mundi-Prensa
- Plaster E.J. 2000. *La Ciencia del Suelo y su Manejo*. Paraninfo.
- Porta J., López-Acevedo M., Roquero C. 2003. *Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente*. Mundi-Prensa.
- Regnault-Roger C., Philogène B., Vincent Ch. 2004. *Biopesticidas de Origen Vegetal*. Mundi-Prensa.
- Sellinus O., Alloway B., Centeno J.A., Finkelman R.B., Fuge R., Lindh. U, Smedley P. 2007. *Essential of Medical Geology*. Elsevier Academic Press.
- White R.E. 2006. *Principles and Practice of Soil Science. The Soil as a Natural Resource*. Blackwell Publishing.

ENLACES RECOMENDADOS

British Society of Soil Science: <http://www.soils.org.uk/pages/home>

Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/home/en/>

Journal of Agricultural and Food Chemistry: <http://pubs.acs.org/journal/jafcau>

Journal of the Science of Food and Agriculture: [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1097-0010](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1097-0010)

Soil Science and Plant Nutrition: [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1747-0765](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1747-0765)



Soil Science Society of America: <https://www.soils.org/>
 Soil Use and Management: [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1475-2743](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1475-2743)
 United States Department of Agriculture (USDA): <http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/site/national/home/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Sesiones académicas teóricas, esta técnica docente se basa en la clase de lección magistral presencial. Duración aproximada de una hora; en ella el profesor explicará los fundamentos teóricos de la Asignatura. Se estimulará la participación activa del alumno.

Sesiones académicas prácticas. Se realizarán en el campo y el laboratorio de prácticas. El número de alumnos será de 24 y el profesor dirigirá la labor individual de cada uno de ellos. Se valorará la labor diaria de cada alumno aunque al final se realizará una prueba, oral o escrita, para estimar el grado de aprovechamiento de estas sesiones prácticas.

Seminarios, exposición, y debate. En estas sesiones se resolverán, aclararán y discutirán las cuestiones relacionadas con las sesiones teóricas. Asimismo, algunas de estas sesiones se emplearán para la exposición oral de los alumnos de las actividades académicas dirigidas por el profesor; estas sesiones irán acompañadas por debate.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	2		1					4		
Semana 2	2	2	1						4		
Semana 3	3	2	1	1					4		
Semana 4	4	1,5	1	1	0,5				5		
Semana 5	5	1	1	2					4		
Semana 6	6	2	1	1					4		
Semana 7	6	3	1						4		
Semana 8	7	2	1	1	0,5				5		
Semana 9	8	1	1	2					4	2	
Semana 10	8	2	1	1					4	2	
Semana 11	9	1	1	2					4	2	
Semana 12	10	1	1	2	0,5				5	2	
Semana 13	11	2	1	1					4	2	



Semana 14	12	2	1	1					4	2	
Semana 15	13	2.5	1		0,5				5	2	
Semana 16	14	1		2	2				5	3	
Total	14	28	14	18	4				69	17	

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Exámenes teóricos escritos sobre los contenidos del programa. Podrán ser tipo test y/o preguntas de aplicación de los conceptos teóricos o problemas (50%).
- Examen de seminarios y prácticas: oral y escrito. Tratará de ser un examen donde se apliquen los conocimientos teórico-prácticos mediante la resolución de problemas (20%). El aprobado en seminarios y prácticas es condición imprescindible para la superación de la Asignatura.
- Realización y exposición de un trabajo colectivo sobre aspectos concretos de la materia (10%).
- Asistencia a actividades académicas organizadas y aceptadas por la Facultad de Farmacia o la Universidad de Granada, relacionadas con la materia (10%).
- Asistencias a clases teóricas, prácticas y seminarios (10%).

Para superar cualquier examen de la Asignatura es necesario obtener una calificación superior a la media entre el valor nulo y la máxima calificación. Las calificaciones por debajo de dicha media, pero próximas a ella, serán valoradas teniendo en cuenta toda la labor realizada durante el curso.

Las sesiones teóricas prácticas y seminarios tienen carácter obligatorio.

La exposición del trabajo colectivo dirigido se evaluará en función de: Nivel de los conocimientos, claridad en la exposición, defensa de los conocimientos expuestos, etc.

La asistencia a otras actividades académicas, cuya temática esté relacionada con la asignatura, se valorará si el alumno presenta un resumen de lo expuesto en dicha actividad y justifica oficialmente su asistencia a la misma.

Los alumnos podrán acogerse a la modalidad de evaluación única final recogidos en el artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (aprobada el 20 de Mayo de 2013). El examen será distinto al citado anteriormente y estará diseñado con test, preguntas de desarrollo y problemas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Según la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013), se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de después de matricularse de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa. Los alumnos que hubieran optado por este sistema y hubieran sido admitidos al mismo durante las dos primeras semanas de docencia, tendrán que realizar y superar un examen tipo test (90% de la calificación) y un examen práctico (10% de la calificación).

