



Programa de Doctorado en Ecosistemas Agrícolas Sostenibles

GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

Centro:	FACULTAD DE CIENCIAS, ESTUDIOS AGROALIMENTARIOS E INFORMÁTICA		
Dirección:	Edificio Científico-Tecnológico, C/ Madre Dios, 51, Logroño (La Rioja)	Código postal:	26006
Teléfono:	+34 941 299 607	Fax:	+34 941 299 611
		Correo electrónico:	decanato.cai@unirioja.es
Director del Programa de Doctorado:		Vicente S. Marco Mancebón	
Teléfono:	+34 941 299 746	Correo Electrónico:	vicente.marco@unirioja.es
Despacho:	2210	Despacho:	2210
		Fdo.: Vicente S. Marco Mancebón	
		En Logroño, a 1 de julio de 2011	

Cambio climático: radiación UV y plantas**GUÍA DOCENTE**

Curso 2011-2012

Titulación:	ECOSISTEMAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES			Código 753D
Asignatura:	Cambio climático: radiación UV y plantas			Código 753305000
Materia:	Cambio climático: radiación UV y plantas			
Módulo:				
Semestre:	1º			
Créditos ECTS:	3	Horas presenciales:	30	Horas de trabajo autónomo estimadas: 45
Idiomas en los que se imparte:	Español			
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Español/Inglés			

Departamentos responsables de la docencia:

Agricultura y Alimentación			Código 101
Dirección:	Avda. Madre de Dios, 51	Código postal:	26006
Teléfono:	+34 941 299720	Fax:	+34 941 299721
Correo electrónico:	daa@unirioja.es		

Profesores

Profesor responsable de la asignatura:	Javier Martínez Abaigar		
Teléfono:	+34 941 299 754	Correo electrónico:	javier.martinez@unirioja.es
Despacho:	2218	Edificio:	CCT
Horario de tutorías:	Lunes y miércoles de 10-13h		
Nombre profesor:	Encarnación Núñez Olivera		
Teléfono:	+34 941 299 755	Correo electrónico:	encarnación.nunez@unirioja.es
Despacho:	2219	Edificio:	CCT
Horario de tutorías:	Lunes, martes y miércoles, de 12-14h		
Nombre profesor:	Rafael Tomás Las Heras		
Teléfono:	+34 941 299 753	Correo electrónico:	rafael.tomas@unirioja.es
Despacho:	2217	Edificio:	CCT
Horario de tutorías:	Martes, miércoles y jueves de 10-12h		
Nombre profesor:	Josep Peñuelas Reisach		
Teléfono:	+34 935812199	Correo electrónico:	josep.penuelas@uab.cat
Despacho:		Edificio:	
Horario de tutorías:			

Descripción de contenidos:

Introducción: Cambio climático y Cambio Global

Aumento de la radiación UV-B como consecuencia de la disminución de la capa de ozono estratosférico

Efectos de la radiación UV sobre distintos aspectos fisiológicos: contenido en pigmentos, fotosíntesis, crecimiento, síntesis de metabolitos secundarios

Aclimatación

Requisitos previos:

Conocimientos de Biología y Fisiología Vegetal

PROGRAMA GENERAL**Contexto:**

La sostenibilidad de los ecosistemas agrícolas debe tener en cuenta la influencia que los distintos procesos relacionados con el cambio climático tienen sobre las plantas. Uno de estos procesos es la degradación de la capa de ozono estratosférico, debida a la utilización masiva de ciertos gases (como los CFC) por parte del hombre. Como consecuencia de dicha degradación, aumenta la radiación UV-B que llega a la superficie de la Tierra procedente del Sol, lo cual provoca ciertos efectos nocivos sobre las plantas y la biosfera en general. En esta asignatura se explicarán los efectos que tiene la radiación UV sobre las plantas, así como los mecanismos de protección y reparación que éstas pueden adquirir para contrarrestar dichos efectos. Todo ello resulta especialmente significativo para poder predecir, dentro del contexto actual de un mundo cambiante y un aprovechamiento sostenible de los ecosistemas agrícolas, las posibles respuestas de las diferentes especies vegetales, incluidas las cultivadas, a un potencial aumento de radiación UV-B. En la asignatura se prestará especial atención a los aspectos prácticos, y para ello se programará un experimento específico que los estudiantes deberán llevar a cabo y posteriormente expresar en forma de artículo científico.

Competencias:**Competencias generales**

- G1. Gestionar el tiempo empleado para el aprendizaje y para el desarrollo de actividades y proyectos, trabajando de forma autónoma con responsabilidad e iniciativa
- G2. Ser capaz de trabajar en equipo en un entorno interdisciplinario y con dimensiones cooperativas
- G3. Ser crítico a partir del análisis, síntesis y valoración de las diferentes alternativas
- G4. Capacidad para buscar y gestionar información y ser críticos con ella
- G5. Ser sensibles con los temas medioambientales a partir de la preocupación por el impacto ambiental de las soluciones y de la comprensión de la dimensión social de los problemas
- G6. Organizar y planificar un trabajo o proyecto de investigación
- G8. Tener habilidades de comunicación oral y escrita en la propia lengua y en inglés científico-técnico
- G9. Ser capaz de divulgar los resultados de sus propios trabajos a la sociedad científica y a la sociedad en general
- G10. Capacidad para aplicar el método científico a la resolución de problemas
- G11. Capacidad para proponer soluciones a los problemas que puedan surgir en los experimentos y agilidad en diseñar los cambios que deben realizarse

Competencias específicas

- Ser conscientes del Cambio Climático y de su repercusión en las plantas y en los cultivos
- Conocer los distintos factores que están originando el Cambio Global
- Conocer los resultados obtenidos hasta la fecha de los efectos del aumento de la radiación UV sobre el metabolismo de las plantas
- Capacidad para llevar a cabo un experimento para estudiar los efectos de la radiación UV sobre la fisiología de plantas cultivadas
- Capacidad para exponer los resultados de su experimento de forma clara y resumida
- Actuar siempre con respeto al Medio Ambiente
-

Resultados del aprendizaje:

El alumno deberá demostrar conocimientos sobre el Cambio Global y sobre los factores que lo están originando. Ello conlleva una sensibilización sobre las causas del mismo y por tanto habrá adquirido la capacidad para discutir sobre los efectos que alguno de esos factores tiene sobre los organismos vivos. Deberá ser capaz de interpretar los efectos directos de la radiación UV sobre diversos aspectos fisiológicos de las plantas, así como conocer la capacidad de aclimatación de las mismas. Por otro lado, con el trabajo experimental habrá adquirido capacidades para trabajar tanto en laboratorio como en campo o en invernadero, respetando siempre el medio ambiente. Deberá demostrar espíritu crítico, mediante la discusión de los resultados obtenidos en su trabajo experimental y deberá demostrar su capacidad de difusión y discusión de los resultados de ese trabajo. Con todos esos conocimientos y actitudes, el alumno habrá adquirido las competencias definidas en la materia

Temario:

Tema 1.- Introducción: Cambio climático y Cambio Global

Tema 2.- Radiación UV. Aspectos generales

Tema 3.- Efectos de la radiación UV sobre las plantas. Aclimatación

Tema 4.- Bioindicadores

Tema 5.- Realización de un trabajo de investigación con especies cultivadas con distintas dosis de radiación UV. Se evaluará:

- Cambios morfológicos
- Crecimiento
- Efectos fisiológicos: pigmentos fotosintéticos, fotosíntesis, fluorescencia de clorofilas, metabolitos secundarios.
- Daños en ADN

Bibliografía:

Andrady, A.L., Aucamp, P.J., Bais, A.F., Ballaré, C.L., Björn, L.O., Bornman, J.F., Caldwell, M.M., Cullen, A., P., De Gruijl, F.R., Erickson, D.J., Flint, S.D., Häder, D.P., Hamid, H.S., Ilyas, M., Kulandaivelu, G., Kumar, H.D., McKenzie, R.L., Longstreth, J., Lucas, R.M., Noonan, F.P., Norval, M., Paul, N.D., Smith, R.C., Solomon, K.R., Sulzberger, B., Takizawa, Y., Tang, X., Torikai, A., Van der Leun, J.C., Wilson, S.R., Worrest, R.C. & Zepp, R.G. (2007) Environmental effects of ozone depletion: 2006 assessment: interactions of ozone depletion and climate change: Executive summary. *Photochemical and Photobiological Sciences* **6**: 212-217

Una reciente revisión sobre el fenómeno de la degradación de ozono que incorpora las posibles interacciones de este proceso con otros relacionados con el cambio climático

Arellano, J.B. & De las Rivas, J. (2006) Plantas y cambio climático. *Investigación y Ciencia* **354**: 42-51

Una revisión reciente sobre los efectos del cambio climático sobre las plantas, escrita por dos expertos españoles

Aucamp, P.J. (2007) Questions and answers about the effects of the depletion of the ozone layer on humans and the environment. *Photochemical and Photobiological Sciences* **6**: 319-330

Una interesante revisión, en forma de preguntas y respuestas, sobre la degradación de ozono y el aumento de la radiación UV-B en la biosfera. Su formato la hace sumamente pedagógica

Caldwell, M.M., Bornman, J.F., Ballaré, C.L., Flint, S.D. & Kulandaivelu, G. (2007) Terrestrial ecosystems, increased solar ultraviolet radiation, and interactions with other climate change factors. *Photochemical and Photobiological Sciences* **6**: 252-266

En esta revisión se tratan los efectos del aumento de radiación UV sobre los ecosistemas terrestres, y se discuten así mismo las interacciones con otros fenómenos asociados al cambio climático

Jansen, M.A.K., Gaba, V. & Greenberg, B.M. (1998) Higher plants and UV-B radiation: balancing damage, repair and acclimation. *Trends in Plant Science* **3**: 131-135

Una revisión breve pero muy directa y clara sobre los efectos de la radiación UV-B sobre las plantas

Kakani, V.G., Reddy, K.R., Zhao, D. & Sailaja, K. (2003) Field crop responses to ultraviolet-B radiation: a review. *Agricultural and Forest Meteorology* **120**: 191-218

La revisión más reciente y útil sobre los efectos de la radiación UV-B sobre las plantas cultivadas

McKenzie, R.L., Aucamp, P.J., Bais, A.F., Björn, L.O. & Hyas, M. (2007) Changes in biologically-active ultraviolet radiation reaching the Earth's surface. *Photochemical and Photobiological Sciences* **6**: 218-231

En esta revisión se explican las causas y consecuencias de la degradación de ozono estratosférico y cómo afecta este proceso a la radiación ultravioleta

Minorsky, P.V. (2004) Effects of ozone depletion on land plants. *Plant Physiology* **134**: 16-17

Una mini-revisión sobre los efectos de la degradación de ozono y el aumento de radiación UV-B sobre las plantas, que permite tener una visión general de este tema en tan sólo un par de páginas

Norval, M., Cullen, A.P., De Gruijl, F.R., Longstreth, J., Takizawa, Y., Lucas, R.M., Noonan, F.P. & Van der Leun, J.C. (2007) The effects on human health from stratospheric ozone depletion and its interactions with climate change. *Photochemical and Photobiological Sciences* **6**: 232-251

En este artículo se explican con detalle los efectos que tiene la radiación ultravioleta sobre la salud humana

Núñez-Olivera, E., Martínez-Abaigar, J., Tomás, R., Otero, S. & Arróniz-Crespo, M. (2006) Physiological effects of solar ultraviolet-B exclusion on two cultivars of *Vitis vinifera* L. from La Rioja, Spain. *American Journal of Enology and Viticulture* **57**: 441-448

Este artículo estudia los efectos de la exclusión de radiación UV-B en vid, y resulta especialmente útil para comprender las técnicas que se utilizan en la evaluación de dichos efectos

Otero, S., Núñez-Olivera, E., Martínez-Abaigar, J., Tomás, R., Arróniz-Crespo, M. & Beaucourt, N. (2006) Effects of cadmium and enhanced UV radiation on the physiology and the concentration of UV-absorbing compounds of the aquatic liverwort *Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia*. *Photochemical and Photobiological Sciences* **5**: 760-769

Otro artículo que sirve de apoyo para comprender las técnicas utilizadas en la evaluación de los efectos de la radiación ultravioleta sobre las plantas, y que incluye la descripción de las técnicas de evaluación de daños en ADN

Valladares, F. (2006) Las consecuencias del cambio climático en España. *Quercus* **243**: 22-31

Una revisión reciente y en tono divulgativo sobre los efectos del cambio climático, referidos concretamente a España

Metodología

Modalidades organizativas:	Métodos de enseñanza:
Clases teóricas Clases prácticas Tutorías Estudio y trabajo en grupo Estudio y trabajo autónomo del alumno	Lección magistral Disponibilidad de temas teóricos en aula virtual Trabajo experimental Resolución de problemas

Organización

Actividades presenciales:	Horas
- Clases teóricas	7
- Clases prácticas de laboratorio o invernadero	18
- Análisis y presentación de resultados de un trabajo experimental	5

Total horas presenciales **30**

Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
- Estudio autónomo individual o en grupo - Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar - Preparación de las prácticas - Análisis de resultados en grupo de trabajos - Elaboración de un artículo científico con los resultados del experimento	

Total horas estimadas de trabajo autónomo **45**

Total horas **75**

Evaluación

Sistemas de evaluación:	% sobre total	Recuperable/ No Recuperable
Asistencia a actividades presenciales	40	No recuperable
Presentación oral o en forma de póster de resultados del trabajo experimental.	40	Recuperable
Evaluación continua.	20	No recuperable

Comentario:

La evaluación no recuperable podrá ser sustituida por otra en el caso de estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad)

Criterios críticos para superar la asignatura:

- La calificación final se obtendrá de la suma de las calificaciones obtenidas en los diferentes apartados de la evaluación, siempre que en cada uno de ellos se alcance al menos un 30 %.
- La asignatura se considera aprobada si se obtiene una calificación mínima de 5.0 sobre 10.0

Profesor responsable de la asignatura

Fdo.: Javier Martínez Abaigar

En Logroño, a 1 de julio de 2011