



**FICHA DE MÓDULO DE  
MÁSTER PROPIO - CURSO  
2012-2014**

**NOMBRE DEL MÓDULO 8.2**

APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR A LA AGRICULTURA

**NOMBRE DEL MÓDULO EN INGLÉS**

APPLICATIONS OF SOLAR ENERGY IN AGRICULTURE

<b>CRÉDITOS ECTS:</b>	5	<b>CUATRIMESTRE:</b>	2	<b>CARÁCTER:</b>	Obligatoria	X	Optativa	
-----------------------	---	----------------------	---	------------------	-------------	---	----------	--

**DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS**

Teóricos:	4	Prácticos:	1	Actividades dirigidas:	
-----------	---	------------	---	------------------------	--

**PROFESORADO**

Nombre: José Antonio Sánchez Pérez		DNI: [REDACTED]
Teléfono: 950015314	E-mail: jsanchez@ual.es	Créditos: 0.8 T
Área de conocimiento: Ingeniería Química		
Departamento: Ingeniería Química		
Organismo: Universidad de Almería		
Nombre: Fernando Sánchez Rodrigo		DNI: [REDACTED]
Teléfono: 950015914	E-mail: frodrigo@ual.es	Créditos: 0.4 T
Área de conocimiento: Física Aplicada		
Departamento: Física Aplicada		
Organismo: Universidad de Almería		
Nombre: José María Fernández Sevilla		DNI: [REDACTED]
Teléfono: 950015899	E-mail: jfernand@ual.es	Créditos: 0.8 T
Área de conocimiento: Ingeniería Química		
Departamento: Ingeniería Química		
Organismo: Universidad de Almería		
Nombre: Francisco Javier Barbero Francisco		[REDACTED]
Teléfono: 950015307	E-mail: jbarbero@ual.es	Créditos: 0.4 T
Área de conocimiento: Física Aplicada		
Departamento: Física Aplicada		
Organismo:		



Nombre: Guillermo Zaragoza del Águila		DNI: [REDACTED]
Teléfono:	E-mail:	Créditos: 0.8 T
Área de conocimiento:		
Departamento:		
Organismo:		
Nombre: Francisco Rodríguez Díaz		DNI: [REDACTED]
Teléfono: 950 015683	E-mail: frrodrig@ual.es	Créditos: 0.8 T+0.5 P
Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática		
Departamento: Lenguajes y Computación		
Organismo: Universidad de Almería		
Nombre: Francisco Gabriel Acien Fernández		DNI: [REDACTED]
Teléfono: 950015443	E-mail: facien@ual.es	Créditos: 0.5 P
Área de conocimiento: Ingeniería Química		
Departamento: Ingeniería Química		
Organismo: Universidad de Almería		

#### OBJETIVOS:

Dar una visión general de las aplicaciones tecnológicas de la energía solar en la generación de biomasa tanto desde la perspectiva del organismo fotosintético, microalgas, cianobacterias y plantas superiores, como del sistema de cultivo, fotobiorreactores e invernaderos

#### OBJETIVOS EN INGLÉS:



Give a general overview of technological applications of solar energy in biomass generation from both perspectives: the photosynthetic organism (microalgae, cyanobacteria, and upper plants), and the crop growing system (Photobioreactors and greenhouses).

### **COMPETENCIAS:**

Comprender, analizar y evaluar la información sobre las aplicaciones técnicas de la energía solar en la agricultura. Conocer la potencialidad y complejidad del uso de la energía solar en los sistemas de cultivo con ambiente controlado como son los fotobiorreactores y los invernaderos.

### **CONTENIDOS TEÓRICOS:**

#### **TEMA I: INTRODUCCIÓN.**

Conceptos fundamentales. Aprovechamiento fotosintético de la energía solar. Balance energético.

#### **TEMA II: ANÁLISIS Y DISEÑO DE FOTOBIORREACTORES.**

Cultivo de microorganismos fotosintéticos. Efectos de las condiciones ambientales. Distribución de la luz solar. Transferencia de materia. Caracterización fluidodinámica. Recuperación de biomasa y productos.

#### **TEMA III: SISTEMAS INDUSTRIALES DE CULTIVOS DE MICROALGAS.**

Aplicaciones industriales de la biotecnología de microalgas. Escalado de fotobiorreactores. Obtención de proteínas. Obtención de pigmentos. Depuración de residuos.

#### **TEMA IV: EL INVERNADERO COMO COLECTOR SOLAR.**

Estructuras y tipologías constructivas. Propiedades espectrales de los plásticos. Fotoselección y difusividad.

#### **TEMA V: INTERACCIÓN PLANTA-CONDICIONES AMBIENTALES.**

Intercambio de masa y energía. Procesos de transmisión del calor: radiación, conducción y convección. Calor sensible y calor latente. Evapotranspiración. Métodos de estimación de la evapotranspiración. Balance de energía. Las plantas como colector solar. Cultivos energéticos

#### **TEMA VI: GESTIÓN Y CONTROL DEL CLIMA DEL INVERNADERO.**

Sistemas de control y regulación. Calefacción. Ventilación. Control por ordenador. Seguimiento.

TEMA VII: OTRAS APLICACIONES.

Secadores. Aprovechamiento y ahorro energético. Perspectivas del futuro.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS:**

PRÁCTICA Visita guiada a la estación experimental de las palmerillas.

**ACTIVIDADES DIRIGIDAS:**

No están previstas

**BIBLIOGRAFÍA:**

"Handbook of Microalgal Culture", A. Richmond (Editor), Blackwell Science LTD, Oxford, UK, 2004.

"Micro-algal Biotechnology", M. A. Borowitzka and L. J. Borowitzka (Editores), Cambridge University Press (1988). (ISBN: 0521323495)

"Chemicals from Microalgae" Z. Cohen (Editor), Taylor and Francis Inc., Philadelphia, PA, USA (1999).

"Operación en continuo de fotobiorreactores tubulares externos con la microalga *Paeodactylum tricornutum*" F. G. Acién Fernández. Tesis Doctoral. Universidad de Almería. (1996).

Rodríguez, F.; Berenguel, M.; 2005; *Control y robótica en agricultura*; Monografías de Ciencia y Tecnología; Servicio de publicaciones de la Universidad de Almería; Almería (España); 433 pp.

Kamp, P.G.; Timmerman, G.J.; 1996; *Computerized environmental control in greenhouses. A step by step approach*; IPC Plant; Holanda; 273 pp.

Varios autores; 1993; *The computerized greenhouses. Automatic Control Application in Plant Production*; Editores Hashimoto, Y; Bot, G.P.A.; Day, W.; Nonani, H.; Tantau, H.J.; Ed. Academic Press; San Diego; California; Estados Unidos; 340 pp.

Varios autores; 1995; *Greenhouse climate control: an integrated approach*; Editado por Bakker, J.C.; Challa, H.; Bo, G.P.A.; van de Braak, N.J.; Wageningen Pers; Holanda; 279 pp.



### **SISTEMA DE EVALUACIÓN:**

Se realizará un informe sobre un caso práctico de aplicaciones técnicas de la energía solar en la agricultura. La evaluación del informe tendrá en cuenta el documento escrito presentado y su exposición oral y defensa de posibles alegaciones sobre éste.

Los criterios específicos de calificación se expondrán junto al listado de temas propuestos.