

## Curso Avanzado

# INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN INTENSIVA EN INVERNADEROS

Almería (España), 9-13 marzo 2020

### 1. Objetivo del curso

La producción de cultivos en invernaderos está en constante crecimiento en todo el mundo (con más de 120.000 hectáreas en la región mediterránea) ya que constituye la forma de producción primaria más productiva. Algunas razones que explican este aumento continuo son: (i) condiciones climáticas exteriores desfavorables e impredecibles que se agravarán debido al cambio climático; (ii) escasez de agua, un problema especialmente crítico en los países mediterráneos; (iii) contaminación medioambiental y problemas de seguridad alimentaria; y (iv) capacidad de los invernaderos de abastecer productos de alta calidad durante todo el año.

La utilización de tecnologías sencillas y avanzadas permite aumentar las condiciones que favorecen una mejor gestión del cultivo y del clima, que proporcionan mayor precisión en la aplicación de los recursos (agua, fertilizantes, energía y mano de obra) y que mejoran los métodos para combatir las plagas y las enfermedades, pudiendo así controlar el impacto sobre el medio ambiente y optimizar el uso de los recursos.

Las condiciones climáticas mediterráneas permiten el desarrollo de sistemas de cultivo en invernaderos de baja tecnología, pero con una productividad media. Basándose en los conocimientos actuales y en las tecnologías disponibles, es posible aumentar el rendimiento de los invernaderos en el área mediterránea y al mismo tiempo mejorar la sostenibilidad económica y ambiental.

El curso presenta las innovaciones actuales y sus potenciales aplicaciones, y realiza una revisión de las oportunidades que brindarán los futuros desarrollos. Al final del curso los participantes habrán adquirido:

- Una mejor comprensión de las interacciones planta-clima que condicionan la producción sostenible y el manejo óptimo.
- Conocimiento sobre tecnologías y sistemas innovadores que reducen las necesidades energéticas, optimizan la utilización de recursos y de mano de obra, y proporcionan mejores condiciones para el desarrollo de los cultivos.
- Una comprensión crítica de las ventajas y limitaciones de estas tecnologías según las distintas condiciones climáticas y socioeconómicas.
- Una mejor perspectiva de los desarrollos más recientes de programas de gestión integrada de plagas y enfermedades, con énfasis en el control biológico y en los nuevos métodos de introducción de enemigos naturales en invernaderos.
- Conciencia de la importancia de potenciar la circularidad.

- Mayor experiencia en la implementación de la innovación mediante visitas a invernaderos que utilizan tecnologías modernas.
- Una visión general de cómo las tendencias futuras de la tecnología digital y los nuevos conceptos de invernaderos pueden contribuir a una producción más eficiente y sostenible, y a ampliar la producción económica a zonas menos favorables.

### 2. Organización

El curso está organizado conjuntamente por el Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos (CIHEAM), a través del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ), y la Fundación Cajamar. El curso se celebrará en la Estación Experimental Cajamar en Almería, con profesorado de reconocida experiencia, procedente de centros de investigación, universidades, y empresas de diversos países.

El curso tendrá una duración de una semana y se desarrollará, en horario de mañana y tarde, del 9 al 13 de marzo de 2020.

### 3. Admisión

El curso está diseñado para 30 participantes con titulación universitaria. Está especialmente dirigido a profesionales de la producción en invernaderos y a asesores técnicos e investigadores involucrados en la modernización e intensificación del sector. El curso también está abierto a los profesionales de las industrias e instituciones de I+D implicados en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías para invernaderos.

Dada la diversa nacionalidad de los conferenciantes, en la selección de candidatos se valorarán los conocimientos de inglés, francés o español, que serán los idiomas de trabajo del curso. La Organización facilitará la interpretación simultánea de las conferencias en estos tres idiomas.

### 4. Inscripción

La solicitud de admisión deberá realizarse online en la siguiente dirección:

<http://www.admission.iamz.ciheam.org/es/>

Deberá adjuntarse el *curriculum vitae* y copia de los documentos acreditativos del curriculum que el solicitante considere más significativos en relación con el tema del curso.



El plazo de admisión de solicitudes finaliza el 2 de diciembre de 2019. El plazo podrá ampliarse para candidatos que no soliciten beca y no necesiten visado mientras queden plazas disponibles.

Los candidatos que deban obtener autorización previa para participar en el curso, podrán ser admitidos a título provisional.

Los derechos de inscripción ascienden a 500 euros. Este importe incluye exclusivamente los gastos de enseñanza.

## 5. Becas

Los candidatos de países miembros del CIHEAM (Albania, Argelia, Egipto, España, Francia, Grecia, Italia, Líbano, Malta, Marruecos, Portugal, Túnez y Turquía) podrán solicitar becas que cubran los derechos de inscripción y los gastos de estancia y manutención.

Los candidatos de otros países interesados en disponer de financiación deberán solicitarla directamente a otras instituciones nacionales o internacionales.

## 6. Seguros

Será obligatorio que los participantes acrediten, al inicio del curso, estar en posesión de un seguro de asistencia sanitaria válido para España. La Organización ofrece, a aquellos participantes que lo soliciten, la posibilidad de suscribirse a una póliza colectiva, previo pago de la cantidad estipulada.

## 7. Organización pedagógica

El curso exigirá a los participantes un trabajo personal y una participación activa. La diversa procedencia de los conferenciantes aporta a los asistentes distintas experiencias y puntos de vista que enriquecen el programa del curso.

El programa tiene un enfoque aplicado. Las conferencias se complementarán con ejemplos, sesiones prácticas y visitas técnicas.

Las prácticas supervisadas aportarán a los participantes experiencia en la resolución de problemas relacionados con el control ambiental y el balance energético en los invernaderos. Las visitas técnicas mostrarán sistemas modernos de funcionamiento y distintas prácticas de manejo en invernaderos comerciales y experimentales.

## 8. Programa

1. **Visión general: situación global de los cultivos protegidos (1 hora)**
2. **Factores ambientales y requerimientos de los cultivos (5 horas)**
  - 2.1. Microclima del invernadero e interacciones con las plantas (radiación, temperatura, humedad, CO<sub>2</sub>)
  - 2.2. Balance energético en el invernadero
  - 2.3. Gestión óptima del clima del invernadero (sistemas sensoriales y gestión de datos, modelización)
  - 2.4. Trabajo práctico en grupos sobre la resolución de problemas relacionados con el balance climático y energético

3. **Diseño del invernadero y materiales de cubierta (4 horas)**
  - 3.1. Criterios de diseño para distintas zonas
  - 3.2. Nuevas películas y aditivos
  - 3.3. Innovaciones en cubiertas de vidrio con nuevas propiedades
4. **Instalaciones para invernaderos (4 horas)**
  - 4.1. Innovación en las propiedades de las pantallas: criterios de selección
  - 4.2. Opciones de deshumidificación
  - 4.3. Cogeneración
  - 4.4. Energía geotérmica
  - 4.5. Iluminación artificial y enriquecimiento de CO<sub>2</sub>
5. **Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) y control biológico (4 horas)**
  - 5.1. Modelos de éxito en el desarrollo de MIP: lecciones aprendidas
  - 5.2. Innovaciones recientes procedentes de la investigación pública y de la bioindustria para el control de plagas y enfermedades
  - 5.3. Retos y oportunidades para innovaciones futuras en productos de control biológico
6. **Tecnologías innovadoras de invernaderos para la gestión de agua y nutrientes (3 horas)**
  - 6.1. Sensores y sistemas de ayuda a la decisión para el riego y la fertirrigación
  - 6.2. Gestión óptima de sistemas cerrados de cultivo sin suelo
  - 6.3. Tecnologías para mejorar la utilización de agua de baja calidad
7. **Horticultura circular (2 horas)**
  - 7.1. Utilización de residuos vegetales procedentes de invernaderos
  - 7.2. Utilización de materiales biocompostables
  - 7.3. Reciclaje de materiales de plástico procedentes de invernaderos
8. **Tendencias futuras en tecnología de invernaderos (3 horas)**
  - 8.1. Sistemas de producción y fuentes de energía
    - 8.1.1. Energía renovable
    - 8.1.2. Invernaderos cerrados y semicerrados
    - 8.1.3. Agricultura interior/vertical
  - 8.2. Digitalización
    - 8.2.1. Sistemas sensoriales y de comunicación avanzados
    - 8.2.2. Automatización y robotización
    - 8.2.3. Modelización y sistemas de ayuda a la decisión
    - 8.2.4. Internet de las Cosas y computación en la nube
9. **Visitas técnicas**
  - 9.1. Invernaderos experimentales de Cajamar (estructuras, materiales de cubierta, captura de CO<sub>2</sub> de gases de escape utilizando carbono activo)
  - 9.2. Invernaderos comerciales y experimentales con innovaciones de control biológico
  - 9.3. Invernaderos con cogeneración para calefacción y enriquecimiento en CO<sub>2</sub>
  - 9.4. Empresa de valorización de materiales plásticos, fabricación de combustibles y productos químicos

## CONFERENCIANTES INVITADOS

L. ÁLVAREZ, Saint-Gobain, Gijón (España)  
T. BOULARD, INRA/CNRS, Nice (Francia)  
M.D. FERNÁNDEZ, Estación Experimental Cajamar, Almería (España)  
I. GOYENA, Cicloplast, Madrid (España)  
N. KATSOULAS, University of Thessaly, Volos (Grecia)  
J.C. LÓPEZ, Consultant Greenhouse Technology, Almería (España)

J.J. MAGÁN, Estación Experimental Cajamar, Almería (España)  
N.S. PÉREZ, Ludvig Svensson BV, Almería (España)  
M. PUGLIESE, Università degli Studi di Torino (Italia)  
F. RODRÍGUEZ, Universidad de Almería (España)  
A. SAPOUNAS, TNO, The Hague (Países Bajos)  
C. STANGHELLINI, Wageningen Plant Research (Países Bajos)  
P.H. VAN BAAR, Signify, Eindhoven (Países Bajos)  
E. VILA, Agrobío S.L., Almería (España)

