



## Objetivo

La agricultura es el sector responsable de aproximadamente el 10-12 % de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) en el mundo. Numerosos estudios indican que existe potencial para reducir las emisiones de GEI y favorecer el secuestro de carbono en los suelos agrícolas. Sin embargo, las emisiones procedentes de la agricultura son principalmente biogénicas y el resultado de múltiples procesos que interactúan entre sí, lo que dificulta la fiabilidad y robustez de las estimaciones. El desafío consiste en reducir la brecha existente entre los conocimientos científicos sobre mitigación de GEI, la toma de decisiones y la implementación de políticas y de programas de incentiviación.

El curso aportará conocimiento sobre los procesos subyacentes de las emisiones de GEI y los sumideros de carbono en el suelo, las metodologías de medición y las herramientas de modelización en los sistemas de cultivo. Asimismo, se presentarán métodos para la realización de inventarios nacionales de GEI, así como para el análisis de las opciones disponibles para su mitigación. Se organizarán trabajos prácticos basados en el estudio de casos reales.

Al final del curso los participantes habrán adquirido:

- conocimiento de los procesos internacionales de notificación, eliminación de emisiones de GEI y retirada de C en agricultura;
- mejor comprensión de las fuentes y los factores que controlan las emisiones de GEI y el secuestro de C en los sistemas de cultivo;
- una visión general de los métodos de última generación para medir las emisiones de GEI y los cambios de carbono en el suelo;
- una perspectiva de los aspectos técnicos de las estrategias directas e indirectas de mitigación de GEI;
- criterios para diseñar y mejorar los inventarios nacionales;
- mayor competencia en la utilización de modelos de simulación y herramientas para estimar las emisiones de GEI y los cambios de carbono en el suelo a distintas escalas;
- una visión holística de las herramientas disponibles para respaldar una toma de decisión informada;
- una visión global de los retos y las oportunidades de la agricultura de carbono.

## Organización

El curso está organizado conjuntamente por el Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos (CIHEAM), a través del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (CIHEAM Zaragoza), el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (INIA-CSIC), la Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Red REMEDIA (Red científica de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector agroforestal).

El curso se llevará a cabo en modalidad presencial y en línea con sesiones transmitidas en directo desde el CIHEAM Zaragoza, con una duración de una semana del 16 al 20 de octubre de 2023, en horario de mañana y tarde. Será impartido por conferenciantes de reconocida experiencia, provenientes de organizaciones internacionales y de universidades y centros de investigación de diferentes países. El programa se impartirá en inglés y español con interpretación simultánea. El carácter internacional del curso contribuirá a favorecer el intercambio de experiencias y puntos de vista.

Las sesiones teóricas se complementarán con ejemplos aplicados, trabajos prácticos y debates. En las sesiones prácticas los participantes mejorarán su experiencia en la utilización de modelos basados en procesos y la interpretación de sus resultados, así como en la realización del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de un cultivo. Además, los participantes trabajarán en grupos para discutir y aplicar la metodología de los inventarios nacionales de emisiones de GEI basándose en casos prácticos. El curso exigirá a los participantes un trabajo personal y una participación activa.

Se solicitará a los y las participantes que preparen, antes del inicio del curso, un breve informe sobre las iniciativas de mitigación de GEI en los sistemas de cultivos de sus regiones o países. Estos informes se distribuirán a participantes y conferenciantes.

# Programa

## 0. Inauguración y presentación del curso (1 hora)

### 1. Contexto (2 horas)

- 1.1. El papel de la agricultura en el cambio climático
- 1.2. Procesos principales subyacentes de las emisiones de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>
- 1.3. La importancia de los inventarios nacionales de GEI

### 2. Medición de emisiones de GEI procedentes de la agricultura y cambios de carbono en el suelo (2 horas)

- 2.1. Retos metodológicos: variabilidad espacial y temporal, cuestiones de muestreo, etc.
- 2.2. Visión general de métodos de campo y de laboratorio: limitaciones y oportunidades
- 2.3. Procedimientos de bajo coste y nuevos desarrollos

### 3. Opciones de mitigación de GEI para los sistemas de cultivo (4 horas)

- 3.1. Emisiones directas e indirectas de GEI: conceptos generales
- 3.2. Opciones para reducir emisiones directas de N<sub>2</sub>O y de CH<sub>4</sub>
- 3.3. Opciones para reducir emisiones indirectas de GEI: Lixiviación de N y N reactivo atmosférico
- 3.4. Opciones para mejorar la eliminación de CO<sub>2</sub>
- 3.5. Barreras y oportunidades de la mitigación de GEI en la agricultura

### 4. Inventarios nacionales de GEI (7 horas)

- 4.1. Métodos basados en el del IPCC
- 4.2. Superación de inconvenientes, limitaciones e incertidumbres en distintas condiciones nacionales
- 4.3. Mejora de inventarios nacionales: estudios de caso nacionales
- 4.4. Trabajo práctico sobre inventarios nacionales de GEI basado en un estudio de caso (3 horas)

### 5. Herramientas de estimación de GEI (13 horas)

- 5.1. Modelos basados en procesos
  - 5.1.1. Visión general, requisitos de datos, limitaciones y oportunidades, aplicaciones
  - 5.1.2. Modelos a escala de campo para la estimación de GEI
  - 5.1.3. Modelos regionales y globales
  - 5.1.4. Problemas de cambio de escala en los modelos
- 5.2. Análisis del ciclo de vida (ACV)
- 5.3. Trabajo práctico (7 horas)
  - 5.3.1. Modelos a escala de campo basados en procesos
  - 5.3.2. ACV

### 6. Herramientas orientadas a la toma de decisiones (3 horas)

- 6.1. Sistemas de apoyo a la decisión
- 6.2. Herramientas fáciles de usar
- 6.3. Bases de datos de código abierto

### 7. Retos y oportunidades en la agricultura de carbono (3,5 horas)

- 7.1. La agricultura de carbono ¿es una solución realista al cambio climático?
- 7.2. Oportunidades para un mercado de carbono en la agricultura
- 7.3. Debate

### 8. Sesión final (0,5 horas)

## Conferenciantes invitados

Álvarez-Fuentes, Jorge – EEAD-CSIC, Zaragoza (España)

Bernoux, Martial – FAO, Roma (Italia)

Cárdenas, Laura – Rothamsted Research, Devon (Reino Unido)

Del Prado, Agustín – BC3, Leioa (España)

Klump, Kate – INRAE, Clermont Ferrand (Francia)

Milne, Eleonor – CSU, Fort Collins (EEUU)

Paustian, Keith – CSU, Fort Collins (EEUU)

Sánchez-Gimeno, Benjamín – INIA-CSIC, Madrid (España)

Sanz, M<sup>a</sup> José – BC3, Leioa (España)

Sanz-Cobeña, Alberto – CEIGRAM-UPM, Madrid (España)

Teixeira, Ricardo – MARETEC, Univ. Lisboa (Portugal)



## Admisión

El curso se dirige a profesionales con titulación universitaria, y está especialmente dirigido a responsables de la planificación y de la toma de decisiones en los sectores público y privado, asesores técnicos, agrónomos, medioambientalistas y profesionales de I+D, que trabajen en la gestión de los efectos ambientales de la agricultura en un contexto de cambio climático.

- 25 plazas disponibles para participación presencial (conferencias, trabajos prácticos y debates);

- 30 plazas disponibles para participación en línea (conferencias y debates).

Dadas las distintas nacionalidades de los conferenciantes invitados, en la selección de las candidaturas se valorarán los conocimientos de inglés y español, que serán los idiomas de trabajo del curso. La Organización proporcionará la interpretación simultánea de las conferencias en los dos idiomas.

## Inscripción

- La solicitud de admisión deberá realizarse en línea en la siguiente dirección:  
<http://www.admission.iamz.ciheam.org/es/>
- Las solicitudes deberán incluir el *currículum vitae* y copia de los documentos acreditativos más relacionados con la temática del curso.
- La fecha límite para la presentación de candidaturas es el **19 de julio de 2023**. El plazo se extenderá para candidatos que no soliciten beca y no necesiten visado mientras queden plazas disponibles.
- Las personas que deban obtener autorización previa para participar en el curso podrán ser admitidas a título provisional.
- Los derechos de inscripción ascienden a 500 euros para participación presencial y 350 euros para la participación en línea. Este importe incluye exclusivamente los gastos de enseñanza.

## Becas

Los candidatos de países mediterráneos miembros del CIHEAM, y de instituciones de los países de África, América Latina y el Caribe miembros de la GRA, podrán solicitar durante el proceso de inscripción, becas que cubran los gastos de inscripción, así como becas que cubran los gastos de viaje y de estancia en Zaragoza en régimen de pensión completa.

Los candidatos de los países miembros de la ASEAN (Asociación de Naciones de Asia Sudoriental) podrán solicitar, durante el proceso de inscripción, becas que cubran los gastos de inscripción para la participación en línea.

Los candidatos de otros países, que necesiten ayuda financiera, deberán solicitarla directamente a otras instituciones nacionales o internacionales.

## Seguros

En la participación presencial, 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.

**Contacto: Aguinaco, Maite**  
Coordinadora académica  
[iamz@iamz.ciheam.org](mailto:iamz@iamz.ciheam.org)

<https://edu.iamz.ciheam.org/GreenhouseGas/es/>

