Cursos de Posgrado

1.1.1. Datos generales

a) Curso de posgrado.

b) Denominación: Sensores empleados en ecofisiología de cultivos.

c) Unidad académica responsable: Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.

d) Destinatarios: Ingenieros agrónomos y egresados de carreras afines, estudiantes avanzados de agronomía.

e) Fecha de inicio y finalización: 14 al 17 de diciembre 2026.

f) Modalidad del cursado: 25% virtual-sincrónico y 75% presencial.

Coordinación y Docentes a cargo

Director: Dr. Nicolás Neiff
Coordinadora: Ing. Agr. (Dra.) Belén Kettler

Docentes:
• Dr. Nicolás Neiff
• Dr. Francesco Mignolli
• Dra. Belén Kettler

Auxiliar:
• Ing. Agr. Yael Namtz

1.1.2. Programación didáctica del curso

a) Fundamentación.

La ecofisiología de cultivos es una disciplina transversal que incluye diferentes escalas de organización y puede ser aplicada con diferentes enfoques. En la actualidad existen una gran cantidad de sensores y técnicas empleadas para la determinación de un gran número de variables que pueden ser explicativas de procesos más complejos como la captación de un determinado recurso y la generación del rendimiento por parte de un cultivo. Este curso pretende abordar el uso de algunos sensores frecuentemente empleados en materia de ecofisiología vegetal con un enfoque práctico, donde se discutan diferentes técnicas empleadas con sus principales ventajas y limitaciones.

b) Objetivos

Que el estudiante:

• Obtenga una visión general de los sensores y equipos empleados en materia de ecofisiología de cultivos.

• Adquiera destrezas en el uso y comprensión de variables asociadas a la caracterización ambiental, el crecimiento de los cultivos y el monitoreo de estreses abióticos.

• Discuta, programe y analice diferentes técnicas de medición en experimentos de campo y en cámara de cultivo.

c) Contenidos

Unidad 1. Caracterización ambiental. Tipos de almacenadores de datos y sensores. Sensores empleados para identificar el contenido de agua en suelo. Calibración. Sensores de temperatura. Instalación de equipos y obtención de datos.

Unidad 2. Conceptos básicos en ecofisiología de cultivos. Generación de biomasa. Métodos destructivos y alométricos para su estimación: ventajas y desventajas. Tamaño de la muestra. Tasa de Crecimiento. Estimaciones de área foliar. Empleo de ceptómetros y cálculo de la fracción de radiación fotosintética interceptada. Eficiencia de uso de la radiación. Errores frecuentes en las estimaciones.

Unidad 3. Determinaciones de intercambio gaseoso y eficiencia del fotosistema II. Equipos para la medición de fotosíntesis y variables asociadas. Mediciones de la eficiencia del fotosistema II. Principales alcances, número de muestras por parcela e interpretación de parámetros. Mediciones del contenido relativo de clorofila (SPAD) e índice de verdor (Greenseeker). Nociones sobre estabilidad de membranas celulares: Alcances y limitantes.

Unidad 4. Empleo de imágenes multiespectrales obtenidas por vehículos aéreos no tripulados. Planificación y ejecución de vuelo (P4 multiespectral DJI). Obtención de ortomosaicos y generación de índices de vegetación. Ejemplos de aplicación en ensayos de investigación.

d) Metodología de enseñanza

• Clases teóricas breves.
• Actividades prácticas de medición con sensores y equipos afines.
• Lectura y discusión de trabajos de investigación – Micro-seminarios.

e) Materiales didácticos a utilizar

Material de estudio en formato virtual. Sensores y equipos de la FCA-UNNE. Trabajos de investigación para discutir en micro-seminarios.

f) Instancias de evaluación y aprobación

• Participación en clase.
• Actividades prácticas de gabinete y micro-seminarios.
• Evaluación final, con opción a un recuperatorio.

g) Modalidad de la evaluación final

La evaluación final consistirá en un cuestionario con consignas a desarrollar que será resuelto de manera individual. El mismo se enviará a los alumnos en una fecha y horario a acordar, y dispondrán de al menos un día completo para responder y enviar nuevamente el documento.

h) Requisitos de aprobación del curso

• Haber abonado en tiempo y forma el arancel.
• 80% de asistencia, participación de las actividades prácticas y exposición de micro-seminarios.
• Aprobación de la evaluación final con nota igual o mayor a 6 puntos (6/10).

i) Cronograma estimativo

Momento	**LUNES (virtual)**	**MARTES (presencial)**	**MIÉRCOLES (presencial)**	**JUEVES (presencial)**
Mañana	Introducción, modalidad de cursada, organización de grupos. Inicio Unidad 1 (4 h)	Unidad 2 (4 h)	Unidad 3 (4 h)	Mediciones a campo con diferentes sensores y equipos (4 h)
Tarde	Unidad 1 (3h)	Lecturas para Micro-seminarios (4 h)	Unidad 4 (3 h)	Exposición de micro-seminarios (4 h)
Horas	**7**	**8**	**7**	**8**

j) Discriminar la cantidad de horas que dictará cada uno de los docentes.

Dr. Neiff – 8 horas
Dr. Mignolli – 8 horas
Ing. Agr. Kettler – 8 horas
Ing. Agr. Namtz – 6 horas

k) Bibliografía básica

Fernández M., Gyenge J. Técnicas de medición en ecofisiología vegetal. Conceptos y procedimientos. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, 2010.

Pask AJD, Pietragalla J, Mullan DM, Reynolds MP. 2012. Physiological breeding II: a field guide to wheat phenotyping. CIMMYT.

Pearcy, R. W., Ehleringer, J. R., Mooney, H., Rundel, P. W. (Eds.). Plant physiological ecology: field methods and instrumentation. Kluwer Academic Publishers. Netherlands, 1991.

Reynolds MP, Pask AJD, Mullan DM. 2012. Physiological breeding I: interdisciplinary approaches to improve crop adaptation. CIMMYT.

Salisbury FB, Ross CW. 1992. Fisiología Vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica. México.

Taiz L, Zeiger E. 1998. Plant Physiology. Fifth edition.

Bibliografía complementaria: será provista a los estudiantes durante el desarrollo del curso en función a las actividades de interés de cada uno.