

Curso de Posgrado: Agricultura de Precisión. (Pertenece al Plan de Estudios de la Maestría en Mecanización Agrícola)

Docente Responsables: Mg. Juan Manuel Vázquez

Carga Horaria Total: 45 horas

Fecha de dictado: 22 de abril al 26 de abril

Horarios de dictado: De lunes a viernes a definir

Modalidad: presencial- virtual sincrónica

Fundamentación de la Propuesta:

Ante el crecimiento de la población mundial se prevé que para el 2050 será necesario aumentar la producción de alimentos en un 70%, mientras que la tierra apta para cultivo y el agua para la producción son recursos limitados. Ante este escenario la agricultura de precisión desempeñará un papel crucial para satisfacer la demanda mundial de alimentos, piensos, fibras y combustibles, debido a que permite aumentar la productividad, asignar recursos de manera más razonable, adaptarse al cambio climático y el evitar desperdicio de alimentos.

La agricultura de precisión ha sido definida como una estrategia de gestión de la producción agrícola, que recopila, procesa y analiza datos temporales, espaciales e individuales y los combina con otra información para respaldar las decisiones de gestión de acuerdo con la variabilidad estimada para mejorar la eficiencia en el uso de recursos, la productividad, la calidad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción agrícola.

Su uso se ha expandido desde finales de los años 1980, con el desarrollo de sistemas de posicionamiento satelital, monitores de rendimiento, sensores de suelo y cultivos, muestreos intensivos de suelo y tecnología de dosis variable. se pueden describir dos líneas de desarrollo de las tecnologías de agricultura de precisión: la agronómica y la ingeniería agrícola, refiriéndose la agronómica a la tecnología para el relevamiento de la variabilidad espacial de los lotes agrícolas, su análisis y la generación de mapas de manejo sitio específico para distintas prácticas agronómicas, mientras que la línea de ingeniería agrícola se refiere a la tecnología para que las máquinas agrícolas puedan ejecutar estas prácticas de forma variable en el terreno, su posicionamiento y automatización.

Por lo tanto un especialista mecanización agrícola debe, conocer los fundamentos y principios de funcionamiento de las tecnologías de agricultura de precisión, desarrollar capacidades para operar y asesorar en la selección de las mismas, así como tener capacidad para buscar y manejar distintas fuentes de información de este campo del conocimiento y analizarlas con sentido crítico.

Objetivo:

- Reconocer las distintas tecnologías de posicionamiento disponibles para la agricultura, diferenciándolas por su grado de precisión y exactitud.
- Diferenciar las alternativas disponibles para relevar la información espacial de los lotes agrícolas, identificando sus fundamentos.
- Desarrollar destrezas para procesar, interpolar y clasificar la información espacial.
- Identificar distintas prácticas de manejo mecanizadas en la agricultura, susceptibles de ser gestionadas de forma sitio específico, los principios para definir el tratamiento más adecuado para cada zona y las tecnologías que permiten llevarlas adelante de forma automatizada.
- Diferenciar las alternativas de automatización del guiado de las maquinas agrícolas, grados de autonomía y telemetría.

Contenidos (Programa Analítico)

1. Elementos de Geodesia y geoposicionamiento satelital: geodesia clásica, geoide, sistemas de referencia, geodesia satelital, sistema GPS, segmento espacial, segmento de control, segmento usuario, obtención de coordenadas, posicionamiento absoluto, posicionamiento diferencial, posicionamiento con fase, errores, otros sistemas (Glonass, Galileo, Beidou).

2. Tecnologías para el relevamiento de la información espacial: Herramientas para relevar la variabilidad ambiental: Métodos geofísicos (resistividad eléctrica, inducción electromagnética, georadar, sensores ópticos), monitores de rendimiento (granos, forraje), mapas de suelo, modelos digitales de elevación, muestreos en intensivos. Sensores remotos y vehículos aéreos no tripulados (UAVs).

3. Tecnologías para procesar y analizar la información espacial: Herramientas de análisis de información geográfica: sistemas de información geográfica, análisis y procesamiento de los datos del monitor de rendimiento (remoción de datos erróneos, asignación de los mismos a una grilla común, análisis estadístico, criterios para delimitar zonas de manejo), modelos y herramientas de interpretación, mapas de prescripción, mapas de malezas,

4. Tecnologías para el manejo sitio específico de los procesos mecanizados en la agricultura: Criterios para definir las dosis o tratamientos por ambiente, Sistemas de automatización y variación de la dosis en la aplicación de insumos: diferencias entre variación de la dosis en tiempo real o basados en mapa de prescripción. Descompactación de suelos sitio específico. Tecnología para variación de la dosis en pulverizadoras (variación de la presión, inyección directa, pulsos, variación del diámetro del orificio, cambio automático de boquillas). Corte por secciones. Monitor de siembra. Sistemas para variación de la densidad de siembra (hidráulicos, eléctricos). Variación de dosis de fertilizantes sólidos y líquidos.

5. Automatización de la maquinaria agrícola y telemetría: Tecnologías de guiado de labores de manejo: alternativas convencionales (marcadores de discos, de espuma, banderilleros), barra de luces (banderillero satelital), piloto automático, componentes de los sistemas de guiado (actuadores hidráulicos, eléctricos, sensores), algoritmos de guiado, guiado de aperos, vehículos autónomos y robots agrícolas. ISOBUS. Telemetría.

Bibliografía

- Castrignanò, A.; Buttafuoco, G.; Khosla, R.; Mouazen, A.; Moshou, D.; Naud, O. (Eds.). (2020). Agricultural internet of things and decision support for precision smart farming. Academic Press.
- Chen, G. (Ed.) (2018) Advances in agricultural machinery and technologies. CRC Press.
- Clay, D. E.; Clay, S. A.; Bruggeman, S. A. (Eds.). (2017). Practical mathematics for precision farming. American Society of Agronomy.
- Heege, H. J. (2013) Precision in crop farming: site specific concepts and sensing methods (No. 631 P923p). Springer.
- Lal, R.; Stewart, B. A. (Eds.) (2015) Soil-specific farming: precision agriculture (Vol. 22). CRC Press.
- Mantovani, E. C.; Magdalena, C. (2014) Manual de agricultura de precisión. Montevideo, Uruguay: IICA; Procisur. <http://opac.biblioteca.iica.int/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=37>
- Melchiori, R.; Espósito, G.P.; Kemerer, A. (2022) Actas del II Congreso Latinoamericano de Agricultura de Precisión, 30 de marzo al 1 de abril de 2022, Córdoba.
- Oerke, E. C.; Gerhards, R.; Menz, G.; Sikora, R. A. (Eds.). (2010). Precision crop protection-the challenge and use of heterogeneity (Vol. 5). Dordrecht: Springer.
- Oliver, M. A. (Ed.) (2010) Geostatistical applications for precision agriculture. Springer Science & Business Media.
- Pedersen, S. M.; Lind, K. M. (Eds.) (2017) Precision agriculture: technology and economic perspectives (pp. 52-53). Cham: Springer International Publishing.
- Shannon, D. K.; Clay, D. E.; Kitchen, N. R. (2020) Precision agriculture basics (Vol. 176). John Wiley & Sons.
- Vázquez, J. M. (2019) Manejo Sitio Especifico en la Agricultura. Luján. EDUNLu. Pag. 200.
- Whelan, B.; Taylor, J. (2013) Precision agriculture for grain production systems. Csiro publishing.
- Zhang, Q. (2016) Precision agriculture technology for crop farming (p. 374). Taylor & Francis.
- Zhang, Q.; Pierce, F.J. (Eds.) (2013) Agricultural automation: Fundamentals and practices. crc Press.

Evaluación

Se utilizará una evaluación continua a lo largo del curso con preguntas dirigidas a los participantes de manera de incentivar la atención durante el desarrollo de los contenidos.

La calificación final mínima para aprobar será 7.

La evaluación será sincrónica

Parte de la evaluación será en función de las respuestas de los participantes en el desarrollo de las actividades y en los cuestionarios parciales y finales del curso. Además, los alumnos presentarán un tema en la última jornada que expondrán en pequeños grupos (2 ó 3 alumnos como máximo por grupo).

Las evaluaciones serán *on line*.

Metodología

Carga horaria de cada una de las modalidades de clases previstas.

METODOLOGÍA	CARGA HORARIA	
	SINCRÓNICA	ASINCRÓNICA
Clases Magistrales	20	5
Actividades (seminarios o talleres) a cargo de docentes y/o los participantes		5
Intensificación de prácticas profesionales		10
Disponibilidad de material para lectura previa		5
Carga horaria total	45	

-Horarios de clases: A definir (4 horas durante 5 días).

-Horario de actividades no presenciales: A definir (5 horas durante 5 días).