

PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso (en castellano y en inglés)			
ESTRATEGIAS PARA UNA SANIDAD VEGETAL SUSTENTABLE Strategies for a Sustainable Plant Protection			
Escuela	Carrera (s)		Código
Agronomía	Ingeniería Agronómica		AGR54101-1
Semestre	Tipo de actividad curricular		
X	Electivo		
Prerrequisitos		Correquisitos	
Manejo integrado de plagas y enfermedades		No Aplica	
Créditos SCT	Total horas a la semana	Horas de cátedra, seminarios, laboratorio, etc.	Horas de trabajo no presencial a la semana
4	6,7	3,0	3,7
Ámbito	Competencias a las que tributa el curso	Subcompetencias	
Diseño y gestión de sistemas agropecuarios	Específicas 1.- Integra el conocimiento sobre las diferentes plagas y enfermedades que afectan la producción y poscosecha de especies de importancia agronómica, con el objetivo de realizar un manejo sustentable, ético y económicamente rentable de estos recursos.	Específicas 1.1 Identifica y describe los agentes causales y sintomatologías de las diversas plagas y enfermedades que atacan a las especies agrícolas, tanto en campo como en poscosecha, con el fin de determinar el nivel de impacto en la producción. 1.2 Comprende las interacciones entre los agentes causales, las condiciones ambientales y los vegetales, que favorecen el desarrollo de plagas y enfermedades durante el cultivo y poscosecha, para su prevención y control. 1.3. Planifica, implementa y gestiona manejos sustentables, y económicamente viables para	

		el control de plagas y enfermedades.
	Transversales 1. Comprende y se expresa oralmente y por escrito, con diversos propósitos comunicativos en relación con otros.	Transversales 1.1 Comunica oralmente y por escrito en español a nivel formal en el contexto/ámbito disciplinar y profesional. 1.2 Evalúa e integra información para comprender su significado a partir de textos de fuentes conocidas y desconocidas. 1.3 Expresa sus pensamientos, opiniones y sentimientos con respeto
	2. Aplica en su disciplina nuevos aprendizajes para su desarrollo personal y profesional, adaptándose a un entorno cambiante.	2.1 Manifiesta actitud de interés en su formación personal y profesional, adaptándose a situaciones nuevas, incorporando los conocimientos y habilidades adquiridas para un mejoramiento continuo. 2.2 Investiga acerca de nuevas áreas de conocimiento a partir de las propias necesidades de aprendizaje, y es capaz de proponer ideas innovadoras o nuevas formas de hacer las cosas. 2.3 Resuelve problemas del ámbito profesional mediante el cuestionamiento e integración de modelos teóricos a partir de una síntesis personal y creativa.
	3. Reconoce la presencia de problemas u oportunidades y utiliza su conocimiento y fuentes de información para implementar acciones o estrategias para su resolución o puesta en marcha.	3.1 Demuestra un razonamiento crítico reconociendo la presencia del problema u oportunidad. 3.2 Aplica el pensamiento crítico en la indagación, análisis e interpretación de temas de su disciplina profesional. 3.3 Resuelve problemas con base en el lenguaje y con procedimientos matemáticos, y desarrolla reflexiones

		analíticas, críticas, conceptuales y argumentativas. 3.4 Implementa y monitorea acciones y/o estrategias para la resolución de problemas o realización de propuestas innovadoras.
	4. Desarrolla habilidades, destrezas y conocimientos para investigación y gestión de nuevos procesos, productos y/o materiales	4.1 Gestiona información científica y tecnológica relativa a las principales áreas de su disciplina. 4.2 Aplica eficazmente las tecnologías propias del área o campo que se estudia y maneja las bases de datos específicas de la disciplina.
	5. Participa y trabaja colaborativamente en las tareas que corresponden, orientado a objetivos comunes y al fortalecimiento del equipo.	5.1 Cumple las tareas asignadas de forma responsable. 5.2 Cumple con la asistencia y puntualidad. 5.3 Ejerce liderazgo positivo, velando por el cumplimiento de los objetivos del equipo vinculados a su disciplina/profesión. 5.4 Genera ambientes de trabajo colaborativos y de confianza. 5.5 Muestra respeto por la diversidad. 5.6 Muestra una conducta responsable de acuerdo a las normas establecidas
	6. Conoce y comprende como la ética profesional y la responsabilidad social interactúan en otras áreas de conocimiento, con entornos legales, económicos, medioambientales, públicos y privados.	6.1 Evalúa aspectos éticos del sector agropecuario, a través del manejo y uso sustentable de los recursos naturales, en relación a las comunidades involucradas. 6.4 Respeta las normativas medioambientales en el desarrollo de su trabajo profesional.
Propósito general del curso		
El desarrollo tecnológico actual, incluye una serie de herramientas que se utilizan para mejorar el estándar de vida de la humanidad. Estas técnicas incluyen la inteligencia artificial,		

robótica, big data, nanotecnología, entre otras. Por lo general, todos estos avances son puestos en prácticas en la medicina, y al poco tiempo comienza a permear aguas abajo en otras actividades humanas como la agricultura. La sanidad vegetal comprende una serie de prácticas dirigidas a proteger los cultivos de agentes bióticos como plagas, enfermedades y malezas. Estas prácticas son esenciales para mantener los niveles productivos altos con el menor impacto en el ambiente y organismos benéficos.

El/la estudiante que va a egresar como Ingeniero/a Agrónomo/a debe poder entender la complejidad que suponen la protección vegetal y entender cómo se están usando las nuevas tecnologías en el control y diagnóstico de malezas, enfermedades de plantas y plagas. Con esta visión el/la futuro/a ingeniero/o agrónomo/a será capaz de proponer nuevas tecnologías para el control de especies nocivas para los cultivos y que redunden en un aumento de la producción sin menoscabar los recursos naturales del país.

Resultados de Aprendizaje (RA)

1. Interiorizar la importancia de la sanidad vegetal para alcanzar un buen desarrollo y productividad de los cultivos
2. Reconocer la relevancia de la sanidad vegetal en la sostenibilidad y en el equilibrio del agroecosistema.
3. Conocer las nuevas tecnologías en desarrollo para el manejo de malezas, plagas y enfermedades de plantas
4. Visualizar la sanidad vegetal como una actividad cada vez más dependiente de los cambios tecnológicos en la agricultura
5. Proponer cambios de paradigmas en las prácticas tradicionales de la sanidad vegetal para conseguir el aumento de la producción sin afectar al medio ambiente

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
1	1 y 2	Desarrollo sustentable y nuevas tecnologías agrícolas	3
Contenidos		Indicadores de logro	

Conceptos básicos de sustentabilidad		Conocer los conceptos básicos de la agricultura sustentable.	
Incorporación de nuevas tecnologías en la agricultura sustentable		Establecer la importancia de la incorporación de las nuevas tecnologías en la agricultura moderna.	
Nuevas herramientas tecnológicas de sanidad vegetal		Conocer las diferentes herramientas tecnológicas que se están incorporando en las actividades relacionadas con la sanidad vegetal	
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	3, 4 y 5	La nanotecnología en la sanidad vegetal	3
Contenidos		Indicadores de logro	
Desarrollo, uso y aplicación de la nanotecnología para el control de malezas		Establecer la importancia de los diferentes avances en la agricultura que se han desarrollado a partir de la nanotecnología	
Desarrollo, uso y aplicación de la nanotecnología para el control de artrópodos plagas de cultivos		Conocer las herramientas nanotecnológicas usadas o con potencial de uso para el control de malezas	
Desarrollo, uso y aplicación de la nanotecnología para el control de fitopatógenos		Conocer las herramientas nanotecnológicas usadas o con potencial de uso para el control de artrópodos plagas	
		Conocer las herramientas nanotecnológicas usadas o con potencial de uso para el control de fitopatógenos	
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
3	3, 4 y 5	Usos de la inteligencia artificial en la sanidad vegetal	3
Contenidos		Indicadores de logro	

Tecnologías basadas en inteligencia artificial para el control de malezas		Establecer la importancia de los diferentes avances en la agricultura que se han desarrollado a partir de la inteligencia artificial	
Tecnologías basadas en inteligencia artificial para control de artrópodos plagas de cultivos		Conocer las herramientas de inteligencia artificial usadas o con potencial de uso para el control de malezas	
Tecnologías basadas en inteligencia artificial para el diagnóstico y control de organismos patógenos de plantas		Conocer las herramientas de inteligencia artificial usadas o con potencial de uso para el control de artrópodos plagas	
		Conocer las herramientas de inteligencia artificial usadas o con potencial de uso para el control de fitopatógenos	
Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
4	3, 4 y 5	Agricultura 4.0 y la sanidad vegetal	3
Contenidos		Indicadores de logro	
Desarrollo de la robótica y maquinaria autónoma para el control de malezas		Establecer la importancia de los diferentes avances en la agricultura que se han desarrollado a partir de la robótica y maquinaria autónoma	
Desarrollo de la robótica y maquinaria autónoma para control de artrópodos plagas de cultivos		Conocer las herramientas de robótica y maquinaria autónoma usadas o con potencial de uso para el control de malezas	
Desarrollo de la robótica y maquinaria autónoma para el diagnóstico y control de organismos patógenos de plantas		Conocer las herramientas de robótica y maquinaria autónoma usadas o con potencial de uso para el control de artrópodos plagas	
		Conocer las herramientas de robótica y maquinaria autónoma usadas o con potencial de uso para el control de fitopatógenos	

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
Clases expositivas interactivas con uso de medios y recursos audiovisuales como: fotografías digitales, presentación PowerPoint, videos, figuras, gráficos y cuadros. Se incentivará al/a estudiante	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Actividades de discusión de contenido (seminarios, mesas, etc) Unidad 1 (20%)

complementar su aprendizaje con lectura técnica contenida en libros y revistas científicas. La mayoría de las actividades serán dirigidas por los propios estudiantes en el formato de seminarios, mesas de discusión u otras actividades donde se abrirán espacios para el debate e intercambio de ideas. Se incentivará la capacidad de análisis y criterios de las distintas actividades a desarrollar de forma individual y/o grupal. Además, se consideran lecturas obligatorias que tienen como finalidad complementar las actividades prácticas y reforzar conceptos teóricos, y hacer extensivo otros tópicos de especial interés para la formación de los/as estudiantes de Ingeniería Agronómica.	•Actividades de discusión de contenido (seminarios, mesas, etc) Unidad 2 (20%) •Actividades de discusión de contenido (seminarios, mesas, etc) Unidad 3 (20%) •Actividades de discusión de contenido (seminarios, mesas, etc) Unidad 4 (20%) •Participación e intervenciones (20%) Esta asignatura está basada en seminarios, mesas de discusión y debates relacionados con la sanidad vegetal y las nuevas tecnologías. Los estudiantes serán los responsables de organizar las discusiones (1 por unidad) para un total de 4 actividades por estudiante en el semestre. Las actividades organizadas por los estudiantes tendrán un peso del 80% de la nota y el 20% restante corresponderá a la participación e intervenciones en las actividades presentadas por sus compañeros.
Bibliografía Fundamental	
Alaa Y. Ghidan and Tawfiq M. Al Antary, 2019. Applications of Nanotechnology in Agriculture Disponible en: https://www.intechopen.com/chapters/68970 Rose, D.C., Lyon, J., de Boon, A. et al. Responsible development of autonomous robotics in agriculture. Nat Food 2, 306–309 (2021). https://doi.org/10.1038/s43016-021-00287-9 Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimisation of irrigation and application of pesticides and herbicides (2020) Artificial Intelligence in Agriculture https://doi.org/10.1016/j.aiia.2020.04.002 Ahirwar et al., 2019 S. Ahirwar, R. Swarnkar, S. Bhukya, G. Namwade Application of drone in agriculture Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci., 8 (1) (2019), pp. 2500-2505	
Bibliografía Complementaria	
Sparrow, R., Howard, M. Robots in agriculture: prospects, impacts, ethics, and policy. Precision Agric 22, 818–833 (2021). https://doi.org/10.1007/s11119-020-09757-9 Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimisation of irrigation and application of pesticides and herbicides (2020) Artificial Intelligence in Agriculture https://doi.org/10.1016/j.aiia.2020.04.002	

Bak, H. Jakobsen Agricultural robotic platform with four wheel steering for weed detection Biosyst. Eng., 87 (2003), pp. 2125-2136

T. Bakker, K. van Asselt, J. Bontsema, J. Müller, G. van Straten An autonomous weeding robot for organic farming Field and Service Robotics (2006), pp. 579-590

Fecha última revisión:	
Programa visado por:	