PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso (en castellano y en inglés)			
FITOPATOLOGIA AVANZADA Advanced Plant Pathology			
Escuela	**Carrera (s)**	**Código**	
Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales	Ingeniería Agronómica	AGR54081	
Semestre	**Tipo de actividad curricular**		
X	ELECTIVA		
Prerrequisitos		**Correquisitos**	
Fitopatología Agrícola Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades		No Aplica	
Créditos SCT	**Total horas a la semana**	**Horas de cátedra, seminarios, laboratorio, etc.**	**Horas de trabajo autónomo a la semana**
4	**3**	**3,7**	**6,7**

Ámbito	Competencias a las que tributa el curso	Subcompetencias
I. Diseño y gestión de sistemas agropecuarios.	**Especificas:** 1. Diseña proyectos agrícolas considerando los aspectos técnicos y ambientales que favorezcan una gestión sustentable, ética, innovadora y económicamente rentable. 2. Integra el conocimiento sobre las diferentes plagas y enfermedades que afectan la producción y postcosecha de especies de importancia agronómica, con el objetivo de realizar un manejo sustentable, ético y económicamente rentable de estos recursos.	**Especificas:** 1.1 Reconoce y caracteriza las distintas especies y variedades vegetales con importancia agronómica, considerando su nivel de adaptabilidad a las condiciones de suelo, agua y clima necesarias para optimizar su producción. 1.3 Integra el conocimiento del manejo de cultivos y las condiciones de suelo, agua, y clima a través de la experimentación aplicada para la búsqueda de nuevas soluciones a problemas locales o nacionales. 1.4 Conoce los procesos agroindustriales y regulaciones asociadas a la inocuidad alimentaria, con el fin de obtener materias primas para la producción de alimentos elaborados.

		2.1 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. 2.2 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. 2.3 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. 2. Aplica en su disciplina nuevos aprendizajes para su desarrollo personal y profesional, adaptándose a un entorno cambiante. 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. 5. Participa y trabaja colaborativamente en las tareas que corresponden, orientado a objetivos comunes y al fortalecimiento del equipo.	**Transversales**: 1.1 Comunica oralmente y por escrito en español a nivel formal en el contexto/ámbito disciplinar y profesional. 1.4 Evalúa e integra información para comprender su significado a partir de textos de fuentes conocidas y desconocidas. 2.1 Construye su propio proceso de aprendizaje de forma autónoma, eficaz y eficiente. Para ello, conoce y utiliza metodologías de aprendizaje, desarrolla hábitos de estudio y trabajo, seleccionando estas herramientas según sus objetivos. 2.2 Manifiesta actitud de interés en su formación personal y profesional, adaptándose a situaciones nuevas, incorporando los conocimientos y habilidades

	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.	adquiridas para un mejoramiento continuo. 2.3 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. 2.4 Resuelve problemas del ámbito profesional mediante el cuestionamiento e integración de modelos teóricos a partir de una síntesis personal y creativa. 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. 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 con las normas establecidas. 6.1 Evalúa aspectos éticos del sector agropecuario, a través del manejo y uso sustentable de los recursos naturales, con relación a las comunidades involucradas.

Propósito general del curso
Asignatura teórico-práctica de carácter electiva de profundizacion, en sanidad vegetal con énfasis en el ámbito de la Fitopatología, que se imparte en el décimo semestre del plan de estudios de Ingeniería Agronómica. El objetivo de esta asignatura es proporcionar conocimientos sobre las técnicas tradicionales, moleculares e innovadoras para el diagnóstico de enfermedades de las plantas y la identificación y caracterización de los principales agentes causales con el fin de apoyar las actividades de vigilancia, experimentación, certificación fitosanitaria y control para el desarrollo de estrategias de defensa fitosanitaria integrada y/o biológica de los cultivos. Además, el curso proporcionará las herramientas adecuadas al estudiante para permitir una actualización profesional continua en el campo de la fitopatología diagnóstica. Se incluyen en la asignatura aspectos relacionados con el conocimiento y desarrollo de un criterio de conservación y protección del ambiente donde se desarrolla el cultivo, ética profesional y conceptos de disciplina, orden e higiene laboral. Los contenidos de este curso incorporan conocimiento de Fitopatología agrícola, Manejo integrado de plagas y enfermedades; y de materias complementarias, como: Frutales, hortalizas y cultivos.
Resultados de Aprendizaje (RA)
1. Aplica experiencia teórico-práctica en los principales métodos utilizados para el estudio de enfermedades y patógenos de plantas (hongos, bacterias y/o virus). 2. Utiliza los procedimientos y métodos básicos del diagnóstico con supervisión mínima. 3. Analiza los distintos criterios técnicos para la identificación y diagnóstico de fitopatógenos. 4. Valora la importancia y dinámica de las enfermedades de las plantas en el proceso productivo. 5. Utiliza bases de datos relevantes de investigación para elaboración de informes técnicos. 6. Comunica de manera efectiva en un rol de asesor, hallazgos y experiencias atingentes a la Fitopatología.

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
Unidad 1	**1,3,4,5,6**	**Introducción a la fitopatología avanzada**	**1**
Contenidos		**Indicadores de logro**	

• Presentación del curso. • Fitopatología avanzada • La fitopatología en One Health • Tipos de enfermedades y su clasificación. • Síntomas (Morfología y anatomía patológica) y daño. • Alteraciones no infecciosas (Fisiopatía). • Agentes causales.	• Identificar los síntomas y signos asociados a enfermedades de etiología fungosa, viral y bacteriana. • Discriminar los distintos aspectos inherentes a la interacción de agentes causales–hospedero – ambiente.

Número	**RA al que contribuye la Unidad**	**Nombre de la Unidad**	**Duración en semanas**
Unidad 2	**1, 2, 3, 4, 5, 6.**	**Herramientas para el diagnóstico**	**2**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
• Equipamiento e instrumentos de laboratorio y campo. • Técnicas microbiología • Técnicas moleculares (PCRs) • Uso de la secuenciación en diagnóstico. • Aplicación de herramientas de Bioinformática en el diagnóstico.		• Conocer los aspectos teóricos y prácticos de las técnicas asociadas al diagnóstico de enfermedades y agentes etiológicos. • Comprender la trascendencia del uso de la secuenciación de microorganismos y su aplicación en el diagnostico. • Analizar las distintas herramientas y bases de datos disponibles en la web, para facilitar la caracterización e identificación de agentes etiológicos.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
Unidad 3	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	**Diagnóstico de agentes etiológicos virales**	**3**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
• Muestreo • Extracción y purificación de ácidos nucleicos. • Test inmunoenzimatico • Métodos de biología molecular (RT-PCR y Real Time RT-PCR) • Secuenciación • Procesamiento de secuencias y bases de datos. • Diagnósticos oficiales estándar.		• Identificar los síntomas asociados a virus y virus-like. • Aplicar técnicas de diagnóstico apropiadas al tipo de muestras y agente etiológico. • Desarrollar habilidades a nivel inicial para el uso de bases de datos y procesamiento de secuencias de virus y virus-like.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
Unidad 4	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	**Diagnóstico de agentes etiológicos fungosos**	**3**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
• Muestreo • Uso de la cámara húmeda • Aislamiento e identificación morfológica • Extracción y purificación de ácidos nucleicos. • Métodos de biología molecular (PCR, Real Time PCR) • Secuenciación • Procesamiento de secuencias y bases de datos. • Diagnósticos oficiales estándar.		• Identificar los síntomas asociados a algunos grupos de hongos. • Aplicar técnicas de diagnóstico apropiadas al tipo de muestras y agente etiológico. • Desarrollar habilidades a nivel inicial para el uso de bases de datos y procesamiento de secuencias de hongos fitopatógenos.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
Unidad 5	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	**Diagnóstico de agentes etiológicos bacterianos**	**3**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
● Muestreo ● Uso de la cámara húmeda ● Aislamiento y caracterización bioquímica y morfológica. ● Extracción y purificación de ácidos nucleicos. ● Métodos de biología molecular (PCR, Real Time PCR) ● Secuenciación ● Procesamiento de secuencias y bases de datos. ● Diagnósticos oficiales estándar.		● Identificar los síntomas asociados a algunos grupos bacterianos. ● Aplicar técnicas de diagnóstico apropiadas al tipo de muestras y agente etiológico. ● Desarrollar habilidades a nivel inicial para el uso de bases de datos y procesamiento de secuencias de bacterias fitopatógenas.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
Unidad 6	**1, 2, 3, 4, 5, 6**	**Tópicos en control de enfermedades**	**2**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
● Control biológico. ● Importancia del microbioma en la salud de las plantas. ● La fitosanidad en One Health.		● Analizar las distintas evidencias basadas en el control de enfermedades en cultivos con distintas filosofías de producción. ● Conocer nuevas tendencias en investigación vinculadas con la Fitopatología.	

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
Clases expositivas interactivas con uso de medios audiovisuales y aplicaciones digitales para la docencia. Se incentivará el autoaprendizaje y trabajo en equipo mediante grupos de análisis científico–técnico e interacción personalizada. Las fuentes de información actualizada en fitopatología, será realizada mediante búsqueda en catálogos de biblioteca y base de datos. Se considera la elaboración de un herbario fitopatológico, el que deberá ser entregado 2 semanas antes de la finalización del curso. **estudio de caso (con orientación a la asesoría técnica)**, donde los y las estudiantes analizarán un argumento/tema entregado por el docente o de común acuerdo con las/los estudiantes; como producto se deberá elaborar una presentación oral donde se expondrán los resultados a sus pares. Se realizarán **actividades prácticas de laboratorio**, con especial énfasis en el desarrollo de habilidades en técnicas microbiológicas, moleculares, entre otras. Se incentivará la capacidad de análisis y argumentación conceptual de las distintas actividades a desarrollar de forma individual y/o grupal.	**Pruebas orales.** Se aplicarán 2 pruebas de este tipo, según las unidades informadas mas abajo. Se considera 3 preguntas por unidad, las cuales pueden ser derivadas de aprendizajes teóricos y prácticos. La ponderación es equivalente a un 20% para cada prueba. **Herbario fitopatológico.** La evaluación de este trabajo está supeditada a la colecta y exposición de 10 muestras vegetales y 2 muestras digitales con síntomas por fitopatogenos. Cada muestra será calificada por su calidad y condición, y formato, considerando las siguientes categorías: Sin muestra (0), deficiente (1), buena (2), muy buena (3), excelente (4). Semanalmente se realizará una **actividad de laboratorio** que tendrá el objetivo de reforzar y demostrar la aplicabilidad de los contenidos teóricos asociados con la asignatura. Este tipo de actividades son de carácter obligatorio. En cada sesión de laboratorio se asignará un puntaje de 0 a 3 puntos al desarrollo de la **bitácora de trabajo en laboratorio**, el puntaje final será aquel derivado de la suma de todos los prácticos, y esta tendrá una equivalencia del 10% de la nota final. **Informe de terreno**. Se evaluará calidad y pertinencia del contenido, equivalente al 10% de la nota final. Para esto se entregará una pauta indicando formato y aspectos imprescindibles del informe. Por cada actividad en terreno se entregará un informe en la siguiente clase. **Asistencia.** Se evaluará asistencia a clases teóricas y prácticos. Cuando la inaistsencia sea justificada, no se considera parte del total de clases efectivas, por lo tanto no se restará puntos para el cálculo de la la nota final. Cada inasistencia restará un punto a la asistencia total al curso. Su ponderación será de 10% de la nota final. Teórico -practico ● Prueba oral 1 (unidad 1-3) = 20% c/u ● Prueba oral 2 ((unidad 4-6) = 20% c/u ● Herbario fitopatológico = 30 % ● Bitácora de prácticos = 10 %

	• Informe de terreno = 10% • Asistencia = 10 % A considerar que en todas las evaluaciones escritas se revisará además del contenido técnico, la ortografía y gramática (se descontará del puntaje total según número de faltas). **Examen final (30%).** Este curso no prevé instancia de examen. En caso de que él o la estudiante tenga una inasistencia justificada, se considera una **instancia recuperativa**; la nota obtenida será entonces asignada a la evaluación faltante. Se exigirá una asistencia mínima de 70% en clases teóricas y 100% en actividades prácticas. El no cumplir con estas exigencias del curso, el/la estudiante reprobará el mismo, salvo en casos que presente justificación.

Bibliografía Fundamental

- George N. Agrios (2005) Fitopatología / Plant Pathology (Spanish Edition). Edition: Translation. ISBN-13: 9789681851842
- N.W. Schaad, J.B. Jones, and W. Chun (2001) Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria, Third Edition. APS, USA. ISBN: 978-0-89054-263-7
- B. Latorre (2018) Compendio de las enfermedades de las plantas. Edición: Universidad Católica de Chile. ISBN: 978-956-14-2284-1

Bibliografía Complementaria

Revistas Chilenas
Agricultura Técnica (INIA), Agrosur (UACH), Investigación Agrícola (UCH), Ciencia e Inv. Agraria (PUC).

Resúmenes.
International Society Horticultural Science (1959), Review of Plant Pathology (1922), Virology Abs. (1967).

Revistas indexadas.
Anual Review of Phytopathology (1963), Canadian journal of Plant Pathology (1979), Canadian Plant Disease Survey (1920), Crop Protection (1982), FAO Plant Protection Bulletin (1952), Phytopathology (1911), Mycologia (1909), Plant Pathology (1952), Plant Disease (1917), Virology (1955).

Fecha última revisión:	29/09/2023

Programa visado por:	**Comité docente**