



Denominación de la Actividad Curricular: ANTAGONISTAS MICROBIANOS, SU USO COMO AGENTES DE BIOCONTROL

Carreras a la que pertenece: INGENIERIA AGRONOMICA

Modalidad: CURSO

Carácter: OPTATIVA.

Planes de estudios a los que se aplica: Plan 2004 (8).

Espacio Curricular – Tecnologías Aplicadas (Agronómico Aplicado)

Duración total (semanas): 4

Carga horaria total (horas): 24 PRESENCIALES + 10 NO PRESENCIALES

Carga horaria semanal: 6 HORAS

Cuatrimestre de inicio: 1° CUATRIMESTRE

Asignaturas correlativas previas: FITOPATOLOGÍA

Objetivo general: Profundizar conocimientos básicos y aplicados para la identificación, reconocimiento y manejo de enfermedades fúngicas, a fin de que los participantes amplíen sus saberes y adquieran destrezas para manipular estos patógenos, comprender sus ciclos de vida, su epidemiología y desarrollar las herramientas necesarias para la toma de decisiones frente al manejo de las enfermedades de las plantas

Contenidos mínimos: Hongos fitopatógenos, características. Patogénesis y Epidemiología. Antagonistas microbianos. Control biológico de las enfermedades de las plantas. Mecanismos y modos de acción. Selección en laboratorio y a campo. Pautas para el manejo integrado de las enfermedades dentro de una agricultura sustentable.

Metodología de enseñanza: Se llevarán a cabo dinámicas grupales para el estudio, análisis de problemas y adquisición de habilidades y destrezas, tanto en el ámbito del aula como del invernáculo. También se prevé profundizar la problemática de las adversidades sanitarias de las



plantas, su manejo y control a través de la resolución de problemas de manera individual y la discusión grupal de los resultados.

Sistema de promoción: - Promoción sin examen final: Cuando aprueben con 7 o más puntos un informe y un seminario contemplados en la propuesta programática. En lo que hace al informe en su versión original, o corregida con modificaciones menores sugeridas por el docente y registren un 80 % de asistencia a clase.

- Promoción con examen final: Cuando aprueben con 4 puntos el informe en su versión original, o cuando el mismo deba ser reformulado por sugerencia del docente. Además los alumnos deben haber aprobado el seminario y registrar un 60 % de asistencia a clase.

Expediente: a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Académico.

Resolución de aprobación: a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Académico.

Fecha de aprobación: a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Académico.

Códigos SIU-Guaraní: a ser completado por la Facultad luego de su aprobación en el Consejo Académico.



Fundamentación

Este taller tiene como objetivo contribuir a la formación de los Ingenieros Agrónomos y Forestales que egresarán de nuestra Facultad.

Se considera que en la actualidad el Control Biológico de las enfermedades de plantas ha tomado una trascendental importancia. Esto es debido a que las problemáticas del control químico (efectos sobre la salud de aplicadores y consumidores; contaminación de los recursos ambientales como agua, suelo y atmósfera; generación de poblaciones de patógenos resistentes a los principios activos utilizados y falta de un control eficiente) ha trascendido el ámbito de la producción. Existen fuertes presiones sociales exigiendo racionalización en el uso del control químico. En respuesta a esto, se ha limitado el uso de plaguicidas y se están desarrollando programas de manejo integrado de las enfermedades en los que se da prioridad a uso de métodos de control no contaminantes. En este contexto el Control Biológico ha demostrado ser una herramienta útil y necesaria por lo que ha tenido un desarrollo sostenido en las últimas décadas.

Este taller proveerá en ese sentido las bases para desarrollar aptitudes para el uso de bioinsumos dentro de una agricultura sustentable.

La temática del taller está dirigida a integrar los conocimientos de las asignaturas comprendidas hasta tercer año de las carreras de Agronomía e Ing. Forestal esto es física, química, fisiología vegetal, morfología vegetal, sistemática vegetal y fitopatología. Pero además también integrar los conocimientos que los alumnos recibieron entre tercero y quinto año sobre las diferentes técnicas en el manejo de las enfermedades dentro de una agricultura sustentable.

Objetivos

Objetivo General

Profundizar conocimientos básicos y aplicados para la identificación, reconocimiento y manejo de enfermedades fúngicas, a fin de que los participantes amplíen sus saberes y adquieran destrezas para manipular estos patógenos, comprender sus ciclos de vida, su epidemiología y desarrollar las herramientas necesarias para la toma de decisiones frente al manejo de las enfermedades de las plantas.



Objetivos específicos:

Se espera que los alumnos:

- 1- Desarrollen habilidades y destrezas en el diagnóstico práctico de enfermedades.
- 2- Adquieran habilidades para valorar su importancia epidemiológica en un contexto productivo.
- 3- Adquieran conocimientos teóricos y prácticos para desarrollar estrategias de Control Biológico
- 4.- comprendan los principales mecanismos de acción de los agentes de biocontrol
- 5.- Desarrollen juicio crítico sobre el uso de prácticas amigables con el ambiente integradas al manejo de las enfermedades.

Desarrollo programático

a.- Unidades Didácticas

Unidad 1: Las enfermedades de las plantas, su importancia y control . Definiciones de enfermedad. Ciclo de la enfermedad. Etapas de la patogénesis. Enfermedades monocíclicas y policíclicas. Control de enfermedades de plantas. Tipos de Control y diferentes estrategias. Evolución del concepto de Control. Desde las aplicaciones indiscriminadas a la Producción Integrada. Problemática del Control Químico.

Unidad 2: Control biológico. Definiciones y conceptos. Características de un agente de biocontrol. Mecanismos de acción involucrados en el control biológico. Mecanismos directos e indirectos. Reducción de la virulencia del patógeno, parasitismo, competencia, inducción de resistencia. Ejemplos

Parte Practica de laboratorio: Obtención de Agentes de Control Biológico. a) Aislamiento de antagonistas. De donde aislar. Aislamientos de suelo. Aislamientos de la rizosfera y rizoplasma. Aislamiento de la flora epifítica y endofítica. b) Selección de los antagonistas. Selección in vitro e in vivo.



Unidad 3: Características fisiológicas y relación con el medio ambiente de cepas de *Trichoderma harzianum*. Aislamiento y selección de agentes de control biológico: i) Aislamiento de antagonistas. Aislamiento de suelo. Aislamientos de rizosfera y rizoplasma. Aislamiento de flora epifítica y endofítica

Parte Practica: Situación Problema 1.- Control biológico del marchitamiento de la lechuga ocasionado por *Sclerotinia sclerotiorum*.
Objetivo 1: Aislamiento de microorganismos capaces de parasitar esclerocios
Objetivo 2: Aislamiento de microorganismos capaces de inhibir el crecimiento de la forma micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* en muestras de suelo.

Unidad 4. Selección de los antagonistas. Selección in vitro, in vivo y combinada. e) Introducción de los agentes de control biológico en el agroecosistema: i) Como polvo mojable, ii) Adherido a las semillas. iii) como suspensión de esporas en la parte aérea de las plantas.

Parte Practica: Situación Problema 2.- Control biológico de manchas foliares en trigo con cepas de *Trichoderma* sp. y otros antagonistas.
Objetivo: Aislamiento de microorganismos de la rizosfera, rizoplasma y endófitos capaces de controlar *S. tritici* en plantas de trigo.

c. BIBLIOGRAFÍA:

Ubicación en Biblioteca parcial del Curso y Biblioteca Conjunta Facultad de Cs. Agrs. Y Ftales y Facultad de Ciencias Veterinarias

Bibliografía General:

- - Agrios, G.N. 1999. Fitopatología. Ed. Limusa SA. México DF. 838 pp (Biblioteca de Fitopatología)
- Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Elsevier Academic Press, Amsterdam. 922 pp (Biblioteca de Fitopatología).
- Cook and Baker



Bibliografía específica.

- Harman, G. E.(2000). Myths and dogmas of biocontrol – changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. Plant Dis 84, 377–393.
- . Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I. & Lorito, M.(2004). *Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts. Nat Rev Microbiol 2, 43–56.

Metodología de Enseñanza

En el presente taller se emplearán diferentes métodos y técnicas de enseñanza que contemplan la exposición oral, dinámicas de grupo, utilización de claves, resolución de problemas; así mismo la observación directa de preparaciones permanentes y semipermanentes, utilización de material vegetal enfermo fresco y de las diferentes colecciones ya existentes para la observación de los daños y estructuras, así como la realización de prácticas en el laboratorio y bajo condiciones de invernáculo.

La propuesta se estructura según una metodología de taller que supone la puesta en práctica de dinámicas de trabajo grupal para el estudio, análisis de problemas y casos, tanto en el ámbito del aula, laboratorio e invernáculo. Se prevé la preparación de un seminario en estrecha vinculación con los contenidos tratados, y que serán objeto de tratamiento mediante este método. El seminario será expuesto de manera individual para luego efectuar la devolución y discusión grupal de los resultados.

Carga horaria discriminada por actividad curricular

Se realizarán cuatro encuentros, uno por semana de 6 h cada uno, lo que generará una carga horaria total de 24 h presenciales

El taller incluirá además 10 horas semipresenciales destinadas a la búsqueda de bibliografía y preparación de seminarios.



Total de horas del Taller: 34 hs

Tipo de actividad	Ámbito en que se desarrollan			Total
	Aula	Laboratorio, gabinete de computación u otros.	Campo	
 horas			
Desarrollo teórico de contenidos	10			10
Ejercitación práctica		12		12
Proyectos		10		10
Prácticas de intervención profesional	2			2
Total	12	22		34

Ejercitación práctica: comprende situaciones problemáticas, simuladas o reales, que se plantean para su solución. **Proyectos:** se refiere al diseño y/o ejecución de proyectos. **Prácticas de intervención profesional:** contempla el desarrollo de planes de acción orientados a la resolución de problemas vinculados al medio productivo.

Materiales didácticos

Aula-Laboratorio

Equipamientos lupas, microscopio, cámara de crecimiento con condiciones controladas

Materiales de laboratorio: Bandejas de germinación, diferentes sustratos, material histológico, medios de cultivos, etc.

Material didáctico: Guía de estudios preparadas por los docentes del taller, bibliografía básica en castellano y claves taxonómicas utilización de material didáctico como pizarrón, proyector de multimedia, entre otros.

Sala de computación con PC disponibles para la búsqueda de bibliografía.

PC para clases.

Evaluación

Evaluación de los estudiantes



1.- La evaluación se realizará haciendo un informe individual que tendrá carácter de 1º evaluación parcial y deberá incluir la resolución de problemas y casos planteados oportunamente en las Unidades 1, 2, 3, y 4.

2.- Preparación de un seminario obligatorio y exposición ante el grupo. Esta actividad tendrá carácter de 2º evaluación parcial.

Sistema de promoción:

- Promoción sin examen final: Cuando aprueben con 7 o más puntos el informe y seminario En lo que hace al informe en su versión original, o corregida con modificaciones menores sugeridas por el docente y registren un 80 % de asistencia a clase.

- Promoción con examen final: Cuando aprueben con 4 puntos el informe en su versión original, o cuando el mismo deba ser reformulado por sugerencia del docente. Además los alumnos deben haber aprobado el seminario y registrar un 60 % de asistencia a clase.

Para ambos regímenes de promoción está previsto el recuperatorio de la evaluación más un flotante.

Evaluación del curso

Se realizará una encuesta a los estudiantes al finalizar el ciclo, con el objeto de recabar la opinión de ellos en relación con la enseñanza en el curso y su propio aprendizaje en cuanto a expectativas/logros alcanzados. Se entregará un cuestionario para ser respondido en forma anónima.

Cronograma de actividades

Actividad	Carga horaria	Lugar
Encuentro 1 (Enfermedades de las plantas, importancia, patometría y	6hs	Aula Parodi



Epidemiología)		
Encuentro 2 Manejo integrado de las enfermedades. Control Biológico	6hs	Aula Parodi
Encuentro 3. Control biológico de las plantas. Concepto y aplicaciones. <i>Trichoderma harzianum</i>	6 hs	Aula Parodi
Encuentro 4. Mecanismos de acción de los biocontroladores. Ejemplos y estudio de casos. Selección de antagonistas	6hs	Aula Parodi

Responsable Academico

Docente: Dra. Cecilia Mónaco. Profesor Adjunto de Fitopatología. Cátedra de Fitopatología-CIDEFI.

Carga horaria 10 hs de clases teórico prácticas.

-Docente co-responsable Ing. Mg. Jorgelina Rolleri. Ayudante Diplomado Fitopatología

Carga horaria 5 hs de clases prácticas.

-Docentes colaboradores: Dra. Marina Stocco. Ayudante diplomado Fitopatología.

Carga horaria 5 hs de clases prácticas.

Ing. Gladys Lampugnani. Jefe de Trabajos Prácticos Terapéutica Vegetal

Carga horaria 4 hs de clases prácticas.

Cantidad de Créditos. 3 créditos

Cupo: 15 personas

Mecanismo de Selección:



El participante tendrá que tener regularizada o aprobada la asignatura fitopatología.

DOCENTES INTERVINIENTES

Ing. Gladys Lampugnani

La Ing. Lampugnani, se desempeña como jefe de Trabajos Prácticos en el curso de Terapéutica Vegetal, ha desarrollado numerosos trabajos de investigación en el CIDEFI, conjuntamente con los docentes de Fitopatología referidos al control biológico de las enfermedades con el uso de *Trichoderma harzianum* como agente de biocontrol.

Además va a aportar al curso lo referido al uso de agroquímicos en el control de las enfermedades.

Dra. Marina Stocco

La Dra. Stocco, se desempeña como ayudante diplomado en el curso de fitopatología, ha realizado su Tesis doctoral en el uso de especies de *Trichoderma*, para el biocontrol de la mancha de la hoja del trigo. Su investigación se focalizó en la determinación molecular y fisiológica de las especies de *Trichoderma* con capacidad biocontroladora. Su aporte a este Taller, estará dado porque la Ing. Stocco será la que desarrolle los trabajos prácticos referidos al uso de *Trichoderma* sp. para el biocontrol de las enfermedades en los cultivos de importancia agronómica

Ing. Mg. Jorgelina Rolleri

La Ing. Rolleri, es ayudante diplomado en el curso de fitopatología, realizó tu Tesis de Maestría en: Cáncer bacteriano del tomate, epidemiología y control. También participa en los proyectos de investigación referidos al uso de *Trichoderma* sp. como agente de biocontrol de enfermedades.

Su aporte al taller es el conocimiento sobre la epidemiología y manejo de enfermedades bacterianas. Junto con la Ing. Stocco e Ing. Lampugnani serán las que desarrollen los trabajos prácticos en el laboratorio e invernáculo.