

## **ESCUELA DE VERANO 2023**

### **1- Nombre del curso:**

**LA SEMILLA COMO VEHICULO DE PATOLOGIAS EN ESPECIES VEGETALES.  
ACTUALIZACION EN SU BIOCONTROL.**

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

### **2- Destinatarios:**

Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Forestales, Biólogos y Biotecnólogos. También se proponen como destinatarios a alumnos avanzados de las carreras de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, que hayan cursado la asignatura Fitopatología.

Como requisito los inscriptos deberán contar con Internet para tomar las clases virtuales.

### **3- Duración:**

La duración del curso que se propone será de 30 horas totales con 4 encuentros virtuales sincrónicos entre los días 27 de febrero y 10 de marzo. También se propone comunicación asincrónica con acceso a bibliografía y a diferentes materiales audiovisuales. Se incluirán entregas y resolución de trabajos prácticos través del Aula virtual.

### **4- Planificación de la propuesta:**

#### **a) Presentación docente**

Los docentes participantes del curso que se propone son:

Docente responsable: Dra. Silvina Larran. Jefe de Trabajos Prácticos del Curso de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata.

-Docente colaborador: Dra. Cecilia Inés Mónaco. Profesora Adjunta del Curso de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata.

- Docente invitado: Ing. Agr. Alejandro Pérez. Profesor Adjunto de Fitopatología. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

-Docente colaborador invitado: Ing. Agr. Ignacio Rollhaiser. Jefe de Trabajos Prácticos de Fitopatología Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

En el aula virtual se realizará una presentación personal y del curso en formato texto.

## **b) Presentación de índice de temas/contenidos**

### 1) Programa de contenidos en Módulos/Unidades/Bloques temáticos

Las enfermedades de las plantas ocasionadas por diversos grupos etiológicos de patógenos causan significativas pérdidas no solo de rendimientos sino también de calidad de los productos y subproductos obtenidos. La intensificación de la agricultura para el logro de mayores rendimientos por unidad de superficie, el uso de tecnologías de labranza reducida o cero, el monocultivo, entre otros, están generando cambios en el panorama sanitario. Es el caso de enfermedades como las manchas foliares que se hallaban controladas y que en la actualidad se han incrementado, muchas de las cuales se transmiten por semillas. Asimismo, enfermedades ocasionadas por patógenos habitantes del suelo también pueden asociarse a las semillas, lo cual favorece su dispersión.

Surge entonces la importancia de conocer y comprender el ciclo de los patógenos, dónde está el inóculo, cómo se dispersan y cómo persisten, principalmente para intervenir como profesionales en el sitio y momento adecuado a fin de reducir al patógeno y la severidad de la enfermedad.

En los últimos años se han profundizado los conocimientos relacionados a la patología de semillas debido a que se ha demostrado la vehiculización de patógenos interna y externamente en la semilla a cortas y a largas distancias. La semilla se constituye en vehículo de entrada de patologías a un área de cultivo dentro de un país así como

permitiendo su distribución a través de la comercialización a otros países. Estos patógenos suelen causar pérdidas en la germinación de semillas por podredumbres, penalización en la comercialización de granos y son transmitidos a las plántulas asintóticamente o con síntomas visibles desde los primeros estadíos, causando pérdidas en el stand de plantas o quedando latentes a la espera de las condiciones requeridas.

Asimismo, en la actualidad, la concientización de los profesionales e investigadores del área en los efectos nocivos ocasionados por el exceso del uso de productos fitosanitarios para manejo de enfermedades y así como las demandas de la población consumidora de productos de origen agropecuario que requieren alimentos sanos está conduciendo a la búsqueda de alternativas inocuas para el logro de una agricultura sostenible y amigable con el ambiente. En este marco, el curso propone el abordaje del biocontrol como una alternativa inocua para el manejo integrado de enfermedades de las plantas.

En este sentido, el curso se propone con el siguiente **objetivo general**:

***Profundizar y actualizar conocimientos relacionados a la semilla como vehículo de enfermedades de especies vegetales a corta y larga distancia a fin de que los participantes amplíen sus saberes y adquieran herramientas, habilidades y destrezas necesarias para el manejo integrado de estos patógenos.***

#### **Objetivos específicos**

- 1- Desarrollen habilidades y destrezas en el diagnóstico práctico de enfermedades transmitidas por semilla.
- 2- Adquieran habilidades para valorar la importancia epidemiológica de la semilla en un contexto productivo.
- 3- Adquieran conocimientos teóricos y prácticos para desarrollar estrategias de Control Biológico.

**Los contenidos mínimos** que se proponen son: La semilla. Importancia, función de reproducción y propagación de especies vegetales. Asociación patógenos-semilla. Los

patógenos causantes de pérdidas de rendimiento y calidad de semillas. Patología de semillas: técnicas de análisis. La semilla como fuente de inóculo. La semilla y su relación con el ciclo biológico de los patógenos (Patogénesis). Transmisión de enfermedades desde la semilla a las plantas. Epidemiología. Enfermedades monocíclicas y policíclicas. Control biológico. Definición. Biocontrol de enfermedades transmitidas por semillas, modelos.

### **Unidad 1**

La semilla como unidad de reproducción y propagación vegetal. Asociación semilla - patógenos causantes de pérdidas de rendimiento y calidad de granos. Importancia de las enfermedades transmitidas por semillas. Patología de semillas. Grupos etiológicos causantes de enfermedades en semillas. Síntomas y signos de patógenos de semillas.

*Actividad práctica:* Reconocimiento de asociaciones patógenos-semillas. Festucosis.

### **Unidad 2**

La semilla como fuente de inóculo. Importancia de la semilla como fuente de inóculo primario. La semilla y su relación con el ciclo biológico de los patógenos (Patogénesis). Transmisión de enfermedades desde la semilla a las plantas. Modelos de enfermedades transmitidas por semillas. Técnicas de laboratorio para su detección.

*Actividad práctica:* análisis de diversos ciclos biológicos de patógenos de semillas. Reconocimiento del inóculo primario. Identificación del momento de intervención para el control de enfermedades.

### **Unidad 3**

Epidemiología aplicada a enfermedades transmitidas por semillas. Parámetros de estimación de daños: severidad e incidencia. Enfermedades monocíclicas: carbones. Enfermedades policíclicas: manchas foliares. Progreso de enfermedades ocasionadas por semillas. Utilidad para estudios de estrategias de manejo.

*Actividad práctica:* Resolución de problemáticas relacionadas a progreso de enfermedades transmitidas por semilla, reconocimiento de enfermedades monocíclicas y

policíclicas, reconocimiento del momento eficaz para la intervención en las enfermedades monocíclicas y policíclicas.

#### **Unidad 4**

Control biológico. Definición. Biocontrol de enfermedades transmitidas por semillas. Mecanismos y modos de acción. Modelos. Producción de bioinsumos aplicados a semillas.

Actividad práctica: resolución de situación problema: Pasos a seguir 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 *Zymoseptoria tritici* en plantas de trigo. Esta actividad será discutida en el siguiente encuentro sincrónico.

2) Recursos y materiales:

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:** Las clases consistirán en el desarrollo de contenidos teóricos y prácticos en forma grupal. Se otorgarán herramientas para favorecer el desarrollo de competencias, así como de habilidades y destrezas que le permitirán la resolución de situaciones problema individuales que se discutirán en forma grupal. Las actividades prácticas serán de reconocimiento, de análisis y comprensión y situaciones problemáticas. De esta manera, se espera que las actividades prácticas favorezcan la adquisición de los conceptos teóricos y el logro de un aprendizaje significativo.

I. Texto guía: dentro del aula virtual se incorporará un texto por unidad o bloque temático donde se incorporará una presentación del tema, y se remitirá a otras lecturas o materiales presentes en el aula, que permitirán introducir a los alumnos en la temática que se abordará en la unidad.

#### **II. Bibliografía:**

##### **Unidad 1:**

### **Obligatoria**

-Agrios, GN. 2005. Plant Pathology. 5th Edition, Elsevier Academic Press. Amsterdam.

-Cram, M.M.; Fraedrich S. W. 2009. Seed Diseases and Seedborne Pathogens of North America Tree Planters Notes, 33:35-44.  
<http://naldc.nal.usda.gov/download/41643/PDF>

-Christensen, C.M.; KAUFMANN, H.H. 1965. Deterioration of stored grains by fungi. Ann. Rev. Phytopathol. 3: 69-84.

-Cram, M.M.; Fraedrich S. W. 2009. Seed Diseases and Seedborne Pathogens of North America Tree Planters Notes, 33:35-44.  
<http://naldc.nal.usda.gov/download/41643/PDF>

-Löiveke, H.; Ilumäe, E.; Laitmamamm. 2004. Microfungi in grain and grain feeds and their potential toxicity. Agron. Res. 2: 195-205.

-Reis, E.M.; Barreto, D.; Carmona, M. 1999. Patología de semillas de cereales de invierno. 1a. edición. Gráfica Condal S.R.L. Buenos Aires.

-Sisterna, M. 2014. Manchado de la semilla/grano de trigo. p. 77-91. En: Enfermedades del trigo: avances científicos en la Argentina. Eds. Cordo C., Sisterna, M. Editorial de la Universidad de La Plata (EDULP).

-Velia Arriagada, 2010. Semillas: Inspección, análisis, tratamiento y legislación. Publicación del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- Dirección Regional Sur. Chile. 115 pp.

### **Optativa**

-Malbrán, I.; Lori, G.A. La fusariosis de la espiga de trigo. Pp. 57-77. En: Enfermedades del trigo: avances científicos en la Argentina. Eds. Cordo C., Sisterna, M. Editorial de la Universidad de La Plata (EDULP).

-Rivera M C., Wright E. R. (2020). Apuntes de patología vegetal: fundamentos y prácticas para la salud de las plantas / - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, Libro digital, PDF Archivo Digital [https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/apuntes\\_de\\_patologia\\_vegetal\\_0.pdf](https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/apuntes_de_patologia_vegetal_0.pdf)

-Salerno M.I.; Lori G. 2007. Association of seed borne *Fusarium* spp on *Pinus ponderosa* with germination and seed viability in Argentina. For. Path. 37.263-271.

## **Unidad 2**

### **Obligatoria**

-Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. 5th Edition, Elsevier Academic Press. Amsterdam.

- De Tempe, J. 1961. Routine methods for determining the health condition of seed in the seed testing station. (General Information). Proc. Int. Seed Test Ass. Vol. 26 N 1.

- ISTA. Manual de procedimiento de sanidad de semilla ISTA 2010.

-Neergaard, P. 1979. Seed Pathology, vol. I and II. Revised Edition, Mac Millan Press, London.

- Peretti, Ana 1994. Manual para análisis de semillas. Ed. Hemisferio Sur. 281 pp.

-Reis, E.M.; Barreto, D.; Carmona, M. 1999. Patología de semillas de cereales de invierno. 1a. edición. Gráfica Condal S.R.L. Buenos Aires.

### **Optativa**

-Reis, E.; Trezzi Casa, R.; Carmona, M. 2002. Elementos para el manejo de enfermedades, Cap. 14, p.275-308 En: "AGROECOLOGIA: El camino para una

agricultura sustentable”, editado por Santiago J. Sarandón, para Ediciones Científicas Americanas, La Plata, Argentina.

-Schilder, A.M.C.; Bergstrom, G.C. 1994. Infection of wheat seed by *Pyrenophora tritici-repentis*. *Canad. J. Bot.* 72: 510-519.

from research on *Trichoderma harzianum* T-22. *Plant Dis.* 84, 377–393.

### **Unidad 3**

#### **Obligatoria**

- Arneson, P.A. 2001. Epidemiología de las Enfermedades de las Plantas: Los Aspectos Temporales. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-A-2001-0524-01.

<https://www.apsnet.org/edcenter/disimpactmngmnt/topc/Epidemiologia/Pages/default.aspx>

-March, G.; Oddino, C.; Marinelli, A. 2010. Manejo de las enfermedades de los cultivos según parámetros epidemiológicos”. 1a Ed. Biglia Impresores, Córdoba. 193 pp.

#### **Optativa**

-Madden, L.; Hughes, G.; van den Bosch, F. 2008. The study of plant disease epidemic. APS Press. Minnesota.

-Salerno, M.I.; Lori, G.A.; Giménez, D.O.; Giménez, J.E.; Beltrano J. 2000. Use of soil solarization to improve growth of eucalyptus forest nursery seedlings in Argentina. *New Forest* 20: 235-248.

-Rivera, M.C.; Wright, E.R. 2020. Apuntes de patología vegetal: fundamentos y prácticas para la salud de las plantas / - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-987-3738-30-Rica. 467 p.



## **Unidad 4**

### **Obligatoria**

-Mónaco C. 2014. Principios de manejo ecológico d enfermedades de cultivos. Capítulo 12 en: Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Libros de cátedra Ed. EDULP. Editores Sarandón, S; Flores, C.

-Bettiol, W.; Rivera, M.C.; Mondino, P.; Montealegre, J.R.; Colmenárez, Y.C. 2014. Control biológico de enfermedades de plantas en América Latina y el Caribe. Editores: Bettiol, W. et al....  
file:///C:/Users/silvi/Downloads/ControlBiologicodeEnfermedadesdePlantasenAmricaLatinayelCaribe.pdf

-Cotes A. M. (Ed.). (2018). Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros (Vol. 1). Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (agrosavia).

-Harman, G. E. (2000). Myths and dogmas of biocontrol – changes in perceptions derived

**III. Sitios de interés:** Es importante contar con un listado de páginas o recursos Web que se recomienda a los asistentes consultar, siempre diferenciando lo que es consulta obligatoria de la optativa y complementaria. Estos accesos se

### **Optativos**

-<https://www.apsnet.org/edcenter/disimpactmngmnt/topc/>

-<http://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/>

-<http://isth.tucim.com/index.php>

**IV. Los recursos gráficos:** Fotos, Gráficos y videos.

Diferentes recursos gráficos serán proporcionados en el aula virtual a fines de consulta y como base para el desarrollo de actividades prácticas.

**c) Cronograma**

| FECHA | TEMAS   | ACTIVIDADES   |  |
|-------|---|---|--|
|       | Semana de Ambientación.   | Mediante Foro de presentación.  |  |
| 1     | Semilla importancia como vehículo de enfermedades.<br>Asociaciones patógeno-semilla | Actividades de reconocimiento de asociaciones patógeno-semilla                          |  |
| 2     | Semilla como inóculo<br>Patogénesis<br>Ciclos de las enfermedades                   | Discusión de actividades prácticas relacionadas con Patogénesis y ciclo de enfermedades |  |
| 3     | Control biológico de enfermedades transmitidas por semillas                         | Estudio de casos  |  |

|   |  |                     |  |
|---|--|---------------------|--|
| 4 | Epidemiología de enfermedades transmitidas por semillas. Enfermedades mono y policíclicas. Progreso de enfermedades. | Resolución de casos |  |
|---|--|---------------------|--|

#### d) Actividades

Actividad inicial: semana de ambientación

En la semana previa a la iniciación del curso se realizará un foro de presentación donde todos los participantes del curso podrán realizar una pequeña presentación personal, contando su formación profesional, experiencia laboral y expresando sus expectativas iniciales frente al curso. Esta herramienta fomentará la comunicación asincrónica entre los docentes y los participantes del curso. Asimismo, permitirá a los profesores conocer a los alumnos y los alumnos conocer a sus profesores y compañeros. Será un pequeño entrenamiento para que los estudiantes comiencen a familiarizarse con la participación en el foro y con la plataforma virtual en general. Por otra parte, podrán editar sus perfiles personales y conocer el funcionamiento de la mensajería.

En esta instancia los alumnos podrán descargar el programa del curso con el cronograma de las actividades.

Algunos de los trabajos prácticos que deberán resolver los alumnos podrán realizarse en forma grupal o individual. Deberán resolver problemáticas prácticas, buscar y analizar bibliografías relacionadas con los temas presentados, reflexionar sobre diferentes contenidos en los foros o realizar estudios de caso. Estas actividades dependerán de los objetivos de la unidad y del desarrollo del contenido de cada una.

2) Describir estructura y pauta de una **Evaluación** aprobatoria del curso.

Durante el desarrollo del curso habrá diferentes instancias de evaluación. Se evaluará el desempeño de los alumnos en resolver cada uno de los Trabajos Practico presentados, su participación en los foros y en las clases sincrónicas. Además, para concluir el curso deberán elaborar un informe donde se integran todos los contenidos. Esta actividad se podrá resolver de manera individual o grupal. La exposición oral será de manera sincrónica a través de una plataforma digital a convenir. Tendrán 15 minutos para exponer su tema y podrán utilizar herramientas como power point, prezi u otros.

#### **e) Interacción entre los actores**

Para comunicar la información administrativa-académica por parte de los docentes se realizará un FORO DE NOVEDADES en donde se concentran las noticias y consultas referidas a información importante del curso. Por otra parte, para cada Unidad del curso se planificará una clase teórica y una clase práctica sincrónica realizada por videoconferencia a través de un sistema digital a convenir. Posteriormente los alumnos deberán participar de un FORO ACADEMICO donde se reflexionará sobre algún tema del contenido de la clase.

También, con el objetivo de crear vínculos entre los diferentes participantes se realizará un FORO DE ENCUENTRO/ FORO CAFÉ destinado al intercambio informal abierto permanentemente a lo largo del curso. Es un espacio que puede utilizarse para que los actores puedan dialogar de cuestiones no académicas y “acortar” distancias.

Por último, se utilizará la mensajería o correo interno para comunicarle a los alumnos la información importante relacionada con el curso y para que ellos consulten sobre las dudas que le surjan durante el curso.