

Ingeniería Agronómica

PLANIFICACIÓN DOCENTE

Departamento: Protección Vegetal

Espacio Curricular: Fitopatología

Ubicación en el Plan de Estudios:

Ciclo: Conocimientos Básicos Profesionales

Año y cuatrimestre: Tercer Año , Segundo Cuatrimestre

Características de la Asignatura:

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Carga Horaria Total: 64,00

Carga Horaria Teórica: 30,00

Carga Horaria Práctica:

Carga Horaria Teórica Práctica : 34,00

Carga Horaria Desde: 2,00 **Hasta:** 4,50

Créditos: 6,4

Espacios Curriculares Correlativos:**Para cursar:**

Tener Regular/es: Agrometeorología, Microbiología Agrícola, Fisiología Vegetal

Tener Acreditado/s:

Para acreditar:

Tener Regular/es: Agrometeorología

tener Acreditado/s: Microbiología Agrícola, Fisiología Vegetal

Equipo docente

Coordinador/a: Mgter. Ing. Agr. Farmac. VARGAS Laura Inés

Subcoordinador/a: Ing. Agr. CARGNELUTTI Magalí Andrea

Docentes

Nombre y Apellido	Título	Cargo Docente	Dedicación	Actividad Docente
Florencia, BRUGO CARIVALI	Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Simple (DS)	Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Magalí Andrea, CARGNELUTTI	Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales

Carlos Daniel, PINOTTI	Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Ignacio Nahuel, ROLLHAISER	Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Exclusiva (DE)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Alejandro Andrés, PÉREZ	Dr. Ing. Agr.	Profesor Adjunto	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teóricas. Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales

Laura Inés, VARGAS	Mgter. Ing. Agr. Farmac.	Profesor Adjunto	Exclusiva (DE)	Desarrollo de clases teóricas. Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
-----------------------	-----------------------------	---------------------	-------------------	--

Página Web:

<http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/fitopatologia/>

Fundamentación del Espacio Curricular:

En el marco de la carrera Ingeniería Agronómica que tiene como meta la formación de profesionales capaces de asegurar y mejorar la calidad de los procesos de la obtención y transformación de productos agrícolas y alimentarios, la Fitopatología juega un rol muy importante. Es la ciencia que se ocupa de maximizar la calidad sanitaria de la producción agrícola, a través del conocimiento y manejo de las enfermedades que afectan a los cultivos, reduciendo los requerimientos de insumos y preservando la sustentabilidad del sistema.

Del total de la producción mundial, en general se pierde entre el 5% y el 10% a causa de los patógenos vegetales. A los fines de disminuir el impacto de los mismos, minimizando el riesgo de contaminación ambiental, el desarrollo de este curso pretende proveer al alumno de los principios básicos de la Fitopatología. Asimismo, brindar los elementos necesarios para realizar el diagnóstico de enfermedades, y los fundamentos para diseñar métodos de manejo y prevención de las mismas utilizando criterios de sustentabilidad.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas: Se realizó la articulación con los espacios curriculares del departamento de Protección Vegetal (Zoología Agrícola, Manejo Sanitario de los Cultivos) abordamos el mismo objeto de estudio (cultivos de importancia regional, soja, maíz, trigo, alfalfa, papa y duraznero) cada uno desde su área de conocimiento específico.

Objetivos/s General/es

1. Conocer los principios básicos del estudio de las enfermedades de las plantas.
2. Adquirir destrezas y habilidades para realizar el diagnóstico.
3. Desarrollar capacidad crítica para el diseño de métodos de prevención y control de patologías vegetales.

Objetivos/s Específicos

1. Reconocer síntomas y signos propios de las enfermedades de plantas.
2. Adquirir el lenguaje técnico de la Fitopatología.
3. Identificar los principales agentes causales de enfermedades en plantas.
4. Reconocer y describir enfermedades de gran impacto económico en la región.
5. Estudiar el ciclo biológico de los patógenos representativos.
6. Comprender la aplicación práctica de la taxonomía de los fitopatógenos.
7. Conocer los mecanismos de la patogénesis y cómo las plantas se defienden.
8. Desarrollar habilidad para el uso correcto de las herramientas de diagnóstico.
9. Conocer los principios que se utilizan en la medición de enfermedades y pérdidas.
10. Adquirir destreza en la búsqueda de la bibliografía específica.

Contenidos Mínimos

Enfermedades de cultivos de importancia agropecuaria. Epidemiología.
Mecanismos de defensa

Programa Analítico**PROGRAMA ANALÍTICO DE FITOPATOLOGÍA****1. Introducción**

Descripción y Objetivos del curso. Bibliografía.

Enfermedad concepto. Requisitos para que se produzca.

Importancia económica. Reseña histórica y situación en Argentina y en el mundo.

Causas de las enfermedades. Clasificación de las enfermedades

Parasitismo y patogenicidad. Grados o niveles de parasitismo.

Enfermedades de cultivos de importancia agropecuaria. Epidemiología.

Mecanismos de defensa

Manejo sustentable, prevención y control de plagas y enfermedades.

Unidad 1: FUNDAMENTOS DE FITOPATOLOGÍA

2-Síntomas y signos de enfermedades producidas por hongos, bacterias y virus,

Clasificación y descripción
Clasificación de las enfermedades según síntomas y signos
Enfermedades de cultivos de importancia agropecuaria. Epidemiología.
Mecanismos de defensa
Manejo sustentable, prevención y control de enfermedades y malezas.

3. Patogénesis

Concepto. Etapas.

Inoculación: Tipos de inóculo. Producción, dispersión y sobrevivencia de los inóculos.

Incubación o pre-penetración. La superficie de los vegetales en relación a la ocurrencia de enfermedades

Penetración Tipos de Penetración: activa, pasiva. Sitios de penetración

Infección o invasión. Formas de invasión de los tejidos vegetales.

Sobrevivencia de los patógenos: Formas y sitios de sobrevivencia. Estructuras de resistencia, reservorios.

Patogénesis en enfermedades producidas por virus

3.1. Interacción Patógeno- Hospedante:

Interacciones durante la pre-penetración, penetración e invasión

Interacción de los principales patógenos con otros organismos en la filosfera y en la rizosfera. Variabilidad de patógenos y hospedantes

3.2.-Mecanismos y sustancias involucradas:

Acción enzimática. Degradación de los elementos estructurales de las plantas.

Toxinas: importancia en la producción de enfermedades. Toxinas de acción general y de acción específica. Reguladores de crecimiento. Ej. Marchitez del tomate.

3.3.- Defensas de las plantas

Mecanismos de defensa de las plantas

Relaciones genéticas entre patógenos y hospedantes.

Resistencia: tipos.

3.4.- Efectos de los patógenos sobre la fisiología de los hospedantes:

-Efectos sobre: fotosíntesis; translocación por xilema o floema, respiración, permeabilidad de membranas, crecimiento, reproducción. Ejemplos

4. Diagnóstico

Concepto. Trabajo de campo. Determinación de la naturaleza del agente involucrado en una enfermedad. Metodología y Técnicas utilizadas para el diagnóstico, la detección e identificación de hongos bacterias y virus fitopatógenos
Postulados de Koch. Adaptación en parásitos obligados
Microscopía óptica y electrónica. Preparación de especímenes. Utilidad en fitopatología.

Serología: Conceptos. Técnicas. Pruebas inmuno-enzimáticas: ELISA.

Utilidad de las técnicas moleculares en la Fitopatología.

Métodos específicos de diagnóstico. Ejemplos

Unidad 2: LOS PATÓGENOS Y LAS ENFERMEDADES QUE PRODUCEN

1. Oomycotas (Pseudo-hongos)

Características generales, Estructuras vegetativas y reproductivas. Diferencia y semejanzas con hongos. Ordenes: Albuginales, Pythiales y Peronosporales. Síntomas y signos. Patogénesis. Diagnóstico

El género *Phytophthora* enfermedades que produce.

- Tizón tardío de la papa y del tomate [*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary]
- El género *Pythium* enfermedades que produce.
- Caída de almácigos y fallas de emergencia (*Pythium* spp.y *Phytophthora* spp.).
- Mildiús. Mildiú de la vid (*Plasmopara viticola* Berk. de Curt.).
- Mildiú del sorgo [*Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw].
- Otras:
 - Otros mildiús:
 - Mildiú de la soja [*Peronospora manshurica* (Naumov.) Syd].
 - Royas Blancas: Albugo sp

2. Hongos fitopatógenos

Características generales. Estructuras vegetativas y reproductivas. Ciclos de vida de Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota y Deuteromycota, Comparación. Síntomas y signos. Patogénesis. Diagnóstico
 Otros taxones fitopatógenos: Plasmodiophorida (*Plasmodiophora*, *Spongospora*, *Polymyxa*)

2.-1. Enfermedades producidas por Zigomycota

- El género *Rhizopus*, enfermedades que produce.
- Podredumbre blanda de frutos y hortalizas (*Rhizopus stolonifer* Vuill)

2.2. Enfermedades producidas por Ascomycota y sus formas imperfectas (Deuteromycotas)

- Oídios y Oidiopsis generalidades. Oídio de las cucurbitáceas [*Sphaerotheca fuliginea* (Schelcht. Ex Fr.) Poll.]. anamorfo: *Oidium* sp
- Sarna del manzano [*Venturia inaequalis* (Cook) G. Wint.]. Anamorfo: *Fusicladium dendriticum* (Wallr) Fuckl.)
- El complejo *Diaporthe/Phomopsis* en soja:
 - Cancrosis del tallo de la soja y Tizón del tallo y de la vaina de la soja
 - Diaporthe* ssp, anamorfo: *Phomopsis* ssp
 - Viruela de la alfalfa [*Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc.]
 - El género *Sclerotinia*: enfermedades que produce. Podredumbre del tallo de la soja y del girasol. [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary]

- El género *Cercospora* enfermedades que produce.
 - Enfermedades tipo viruela: Viruelas temprana y tardía del maní [*Cercospora arachidicola* Hori y *Nothopassalora personata* (Berk. y Curtis) U. Braun, C. Nakash.,
 - El género *Fusarium* enfermedades que produce: Marchitez del tomate *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopercici* (Sacc.)W.C. Snyder y H.N. Hansen]. Razas
 - F. solani* SC (Mart.) Sacc.
 - El género *Verticillium*: enfermedades que produce.
 - Parálisis parcial del olivo (*Verticillium dahliae* Klebahn)
 - El género *Botrytis*: enfermedades que produce:
 - Podredumbre gris de la Uva: *Botrytis cinérea* Pers.
 - Enfermedades tipo Antracnosis: Antracnosis del poroto [*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. y Magn.) Br. y Cav.];
 - Helminthosporium* y géneros derivados: enfermedades que producen.
 - Tizón de la hoja o "helminthosporiosis" del maíz y el sorgo [*Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard y Suggs] syn. *Helminthosporium turcicum* Pass.
 - Mancha amarilla o bronceada del trigo *Pyrenophora tritici-repentis* (Died) Drechsler anam. *Drechslera tritici-repentis*.(Died) Shoemaker].
 - El género *Sclerotium* y enfermedades que produce: Podredumbre blanca del ajo y

la cebolla (*S. cepivorum* Berk)]

Otras:

- Rabia del garbanzo [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labrousse
- Vuelco del maíz y del sorgo [*Fusarium* spp., *Diplodia zeae* (Schw.) Lev., *Colletotrichum graminicola* (Ces) G.W. Wilson. *Sclerotium bataticola* Taub., *Macrophomina phaseolina* (Tassi) G. Goid., etc.]
- Mancha ojo de rana (M.O.R.) de la soja (*Cercospora sojina* Hara)
- Tizón de la hoja y mancha púrpura de la soja (*Cercospora kikuchii* T. Matsumoto y Timoy).
- Marchitez del garbanzo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* Matuo y K. Sató

2-4 Enfermedades producidas Basidiomycota y sus formas imperfectas

-Royas:

Royas del trigo: Comparación

- Roya negra del tallo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Erik & Hen).
- Roya de la hoja o anaranjada (*Puccinia triticina* Erikss.).
- Roya amarilla (*Puccinia striiformis* Hungerford y Owens).

-Carbones:

Carbones del trigo: comparación

- Carbón volador del trigo y la cebada [*Ustilago tritici* (Pers.) Jens.y U. nuda (Jens.)
- Caries del trigo: [*Tilletia caries* (D.C.) Tul, *T. foetida* (Wallr) Liro, *T. contraversa* Kühn, etc].
- Carbón del maíz [*Ustilago maydis* (DC.) Cda.].
- El género *Rhizoctonia* y enfermedades que produce: caídas de almácigos, sarna negra de la papa, (*R. solani* Khun). Necrosis basales de tallos
- Enfermedades de la madera en arboles urbanos

Otras

- Royas de la soja: Roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Syd & P Syd) y roya americana [*Phakopsora meibomiaae* (Arthur) Arthur].
- Royas del maíz y del sorgo
- Carbón del maní (*Thecaphora frezzii* Carranza y Lindq.)
- Enfermedades de la madera: Vid, frutales de carozo.
- Podredumbre de cuello y raíces (*S. rolfsii* Sacc.).

3. Virus fitopatógenos:

Características generales. Composición química. Morfología. Estructura. Replicación y translocación. Nomenclatura. Taxonomía. Síntomas. Alteraciones citológicas. Patogénesis: Transmisión, distintos tipos. Dispersión. Principales vectores. Relaciones virus-vector. Replicación y translocación. Sobrevivencia. Reservorios. Diagnóstico. Metodología. Técnicas utilizadas. Rango de hospedantes, hospedantes diferenciales, plantas indicadoras. Serología, Microscopia electrónica, preparaciones, utilidad. Técnicas moleculares. Identificación.

3.1. Enfermedades producidas por Virus

a) Las virosis en cultivos de propagación agámica:

- Principales virosis de la papa (Potato leafroll virus -PLRV, Potato virus Y -PVY, Potato Virus X- PVX y otras)

b) Virosis en cultivos de propagación sexual:

- Mal de Río IV del maíz (Mal de Río Cuarto virus - MRCV).
- Peste negra o marchitez manchada del tomate (Tomato spotted wilt virus - TSWV).
- Mosaico enanizante del maíz y del sorgo (Maize dwarf mosaic virus - MDMV).

Otras

- Principales virosis del ajo (Potyvirus, Carlavirus y Allexivirus)
- Mosaico de la alfalfa (Alfalfa mosaic virus - AMV).
- Enfermedades producidas por Begomovirus

4. Bacterias fitopatógenas

Antecedentes. Características generales. Divisiones de importancia agronómica. Síntomas y signos. Ciclos de vida. Taxonomía.

Diagnóstico y Patogénesis en bacterias.

4.1 Enfermedades producidas por Bacterias

Proteobacterias

- Agalla de corona [*Agrobacterium tumefaciens* (Smith y Townsend) Conn].
- Cancrosis de los citrus [*Xanthomonas citri* (ex Hasse) Gabriel].
- Podredumbre blanda de las hortalizas [*Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum* (Jones) Hauben].
- Bacteriosis del sorgo: estría roja [*Burkholderia andropogonis* (Smith) Gillis], estría bacteriana [*Xanthomonas campestris* pv. *holcicola* (Elliott) Dye] y mancha bacteriana (*Pseudomonas syringae* van Hall).

• Otras:

- Enfermedades producidas por *Xylella fastidiosa* Wells: escaldadura de la hoja del ciruelo. Enfermedad de Pierce de la vid. Punta de flecha del olivo
- HLB Huanglongbing o brote amarillo: *Candidatus liberobacter*

Actinobacterias

- Sarna común de la papa (*Streptomyces scabiei* Lambert y Ioria).
- Tenericutes: Mollicutes fitopatógenos (Spiroplasmataceae y Acholeplasmataceae):
- Achaparramiento del maíz (*Spiroplasma kunkeli* Whitcomb et al).
- Amarillamiento del paraíso (*Candidatus Phytoplasma meliae* Fernández, F.D. et al)

Unidad 3: BASES PARA EL MANEJO DE LAS ENFERMEDADES EN CULTIVOS

1. EPIFITIOLOGIA (o Epidemiología)

Conceptos. Modelos de epifitias. Curvas de progreso. Gradiente de la enfermedad.

Relación inóculo enfermedad. Enfermedades mono y policíclicas

Patometría parámetros: incidencia, severidad, prevalencia.

Estimación de pérdidas producidas por las enfermedades.

Predicción de epifitias: sistemas de alarma.

3. MANEJO de LAS ENFERMEDADES EN CULTIVOS

- Estrategia de manejo basadas en la epifitología
- Principios de Whetzel.

Manejo en virosis: Escape, control de vectores, raleo ("roguing"), remoción de las fuentes de infección. Materiales libres de virus.

Producción de materiales libres de virus en especies de propagación agámica: papa, ajo y batata. -Certificación de sanidad. Categorías. Organismos de aplicación.

-Patógenos en semillas y su manejo

- Patógenos de suelo y su manejo
- Manejo agroecológico. Control biológico. Utilización de bio-insumos en el manejo de cultivos

PROGRAMA ANALÍTICO DE FITOPATOLOGÍA

1. Introducción

Descripción y Objetivos del curso. Bibliografía.
Enfermedad concepto. Requisitos para que se produzca.
Importancia económica. Reseña histórica y situación en Argentina y en el mundo.
Causas de las enfermedades. Clasificación de las enfermedades
Parasitismo y patogenicidad. Grados o niveles de parasitismo.

Unidad 1: FUNDAMENTOS DE FITOPATOLOGÍA

2-Síntomas y signos de enfermedades producidas por hongos, bacterias y virus,
Clasificación y descripción
Clasificación de las enfermedades según síntomas y signos

3. Patogénesis

Concepto. Etapas.
Inoculación: Tipos de inóculo. Producción, dispersión y sobrevivencia de los inóculos.
Incubación o pre-penetración. La superficie de los vegetales en relación a la ocurrencia de enfermedades
Penetración Tipos de Penetración: activa, pasiva. Sitios de penetración
Infección o invasión. Formas de invasión de los tejidos vegetales.
Sobrevivencia de los patógenos: Formas y sitios de sobrevivencia. Estructuras de resistencia, reservorios.
Patogénesis en enfermedades producidas por virus

3.1. Interacción Patógeno- Hospedante:

Interacciones durante la pre-penetración, penetración e invasión
Interacción de los principales patógenos con otros organismos en la filosfera y en la rizosfera. Variabilidad de patógenos y hospedantes

3.2.-Mecanismos y sustancias involucradas:

Acción enzimática. Degradación de los elementos estructurales de las plantas.
Toxinas: importancia en la producción de enfermedades. Toxinas de acción general y de acción específica. Reguladores de crecimiento. Ej. Marchitez del tomate.

3.3.- Defensas de las plantas

Mecanismos de defensa de las plantas
Relaciones genéticas entre patógenos y hospedantes.
Resistencia: tipos.

3.4.- Efectos de los patógenos sobre la fisiología de los hospedantes:

-Efectos sobre: fotosíntesis; translocación por xilema o floema, respiración, permeabilidad de membranas, crecimiento, reproducción. Ejemplos

4. Diagnóstico

Concepto. Trabajo de campo. Determinación de la naturaleza del agente involucrado en una enfermedad. Metodología y Técnicas utilizadas para el diagnóstico, la detección e identificación de hongos bacterias y virus fitopatógenos
Postulados de Koch. Adaptación en parásitos obligados

Microscopia óptica y electrónica. Preparación de especímenes. Utilidad en fitopatología.

Serología: Conceptos. Técnicas. Pruebas inmuno-enzimáticas: ELISA.
Utilidad de las técnicas moleculares en la Fitopatología.
Métodos específicos de diagnóstico. Ejemplos

Unidad 2: LOS PATÓGENOS Y LAS ENFERMEDADES QUE PRODUCEN

1. Oomycotas (Pseudo-hongos)

Características generales, Estructuras vegetativas y reproductivas. Diferencia y semejanzas con hongos. Ordenes: Albuginales, Pythiales y Peronosporales. Síntomas y signos. Patogénesis. Diagnóstico

El género *Phytophthora* enfermedades que produce.

-Tizón tardío de la papa y del tomate [*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary]

El género *Pythium* enfermedades que produce.

-Caída de almácigos y fallas de emergencia (*Pythium* spp. y *Phytophthora* spp.).

Mildiús. Mildiú de la vid (*Plasmopara viticola* Berk. de Curt.).

Mildiú del sorgo [*Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw].

Otras:

Otros mildiús:

Mildiú de la soja [*Peronospora manshurica* (Naumov.) Syd].

Royas Blancas: *Albugo* sp

2. Hongos fitopatógenos

Características generales. Estructuras vegetativas y reproductivas. Ciclos de vida de Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota y Deuteromycota, Comparación. Síntomas y signos. Patogénesis. Diagnóstico

Otros taxones fitopatógenos: Plasmodiophorida (*Plasmodiophora*, *Spongospora*, *Polymyxa*)

2.-1. Enfermedades producidas por Zygomycota

El género *Rhizopus*, enfermedades que produce.

-Podredumbre blanda de frutos y hortalizas (*Rhizopus stolonifer* Vuill)

2.2. Enfermedades producidas por Ascomycota y sus formas imperfectas (Deuteromycotas)

-Oídios y Oidiopsis generalidades. Oídio de las cucurbitáceas [*Sphaerotheca fuliginea* (Schelcht. Ex Fr.) Poll.]. anamorfo: *Oidium* sp

- Sarna del manzano [*Venturia inaequalis* (Cook) G. Wint.]. Anamorfo: *Fusicladium dendriticum* (Wallr) Fuckl.)

El complejo *Diaporthe/Phomopsis* en soja:

-Cancrosis del tallo de la soja y Tizón del tallo y de la vaina de la soja

Diaporthe ssp, anamorfo: *Phomopsis* ssp

-Viruela de la alfalfa [*Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc.]

-El género *Sclerotinia*: enfermedades que produce. Podredumbre del tallo de la soja y del girasol. [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary]

El género *Cercospora* enfermedades que produce.

-Enfermedades tipo viruela: Viruelas temprana y tardía del maní [*Cercospora*

arachidicola Hori y *Nothopassalora personata* (Berk. y Curtis) U. Braun, C. Nakash.,

-El género *Fusarium* enfermedades que produce: Marchitez del tomate *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopercici* (Sacc.) W.C. Snyder y H.N. Hansen]. Razas

-*F. solani* SC (Mart.) Sacc.

-El género *Verticillium*: enfermedades que produce.

Parálisis parcial del olivo (*Verticillium dahliae* Klebahn)

-El género *Botrytis*: enfermedades que produce:

Podredumbre gris de la Uva: *Botrytis cinerea* Pers.

-Enfermedades tipo Antracnosis: Antracnosis del poroto [*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. y Magn.) Br. y Cav.];

-*Helminthosporium* y géneros derivados: enfermedades que producen.

- Tizón de la hoja o "helminthosporiosis" del maíz y el sorgo [*Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard y Suggs] syn. *Helminthosporium turcicum* Pass.

-Mancha amarilla o bronceada del trigo *Pyrenophora tritici-repentis* (Died) Drechsler anam. *Drechslera tritici-repentis*. (Died) Shoemaker].

-El género *Sclerotium* y enfermedades que produce: Podredumbre blanca del ajo y la cebolla (*S. cepivorum* Berk)]

Otras:

-Rabia del garbanzo [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labrousse

Vuelco del maíz y del sorgo [*Fusarium* spp., *Diplodia zeae* (Schw.) Lev., *Colletotrichum graminicola* (Ces) G.W. Wilson. *Sclerotium bataticola* Taub., *Macrophomina phaseolina* (Tassi) G. Goid., etc.]

-Mancha ojo de rana (M.O.R.) de la soja (*Cercospora sojina* Hara)

-Tizón de la hoja y mancha púrpura de la soja (*Cercospora kikuchii* T. Matsumoto y Timoy).

- Marchitez del garbanzo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* Matuo y K. Sató

2-4 Enfermedades producidas Basidiomycota y sus formas imperfectas

-Royas:

Royas del trigo: Comparación

-Roya negra del tallo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Erik & Hen).

- Roya de la hoja o anaranjada (*Puccinia triticina* Erikss.).

- Roya amarilla (*Puccinia striiformis* Hungerford y Owens).

-Carbones:

Carbones del trigo: comparación

- Carbón volador del trigo y la cebada [*Ustilago tritici* (Pers.) Jens. y U. nuda (Jens.)

- Caries del trigo: [*Tilletia caries* (D.C.) Tul, *T. foetida* (Wallr) Liro, *T. controversa* Kühn, etc].

-Carbón del maíz [*Ustilago maydis* (DC.) Cda.].

-El género *Rhizoctonia* y enfermedades que produce: caídas de almácigos, sarna negra de la papa, (*R. solani* Khun). Necrosis basales de tallos

-Enfermedades de la madera en árboles urbanos

Otras

-Royas de la soja: Roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Syd & P Syd) y roya americana [*Phakopsora meibomia* (Arthur) Arthur].

-Royas del maíz y del sorgo

-Carbón del maní (*Thecaphora frezzii* Carranza y Lindq.)

- Enfermedades de la madera: Vid, frutales de carozo.

-Podredumbre de cuello y raíces (*S. rolfsii* Sacc.).

3. Virus fitopatógenos:

Características generales. Composición química. Morfología. Estructura. Replicación y translocación. Nomenclatura. Taxonomía. Síntomas. Alteraciones citológicas.

Patogénesis: Transmisión, distintos tipos. Dispersión. Principales vectores. Relaciones virus-vector. Replicación y translocación. Sobrevivencia. Reservorios. Diagnóstico. Metodología. Técnicas utilizadas. Rango de hospedantes, hospedantes diferenciales, plantas indicadoras. Serología, Microscopía electrónica, preparaciones, utilidad. Técnicas moleculares. Identificación.

3.1. Enfermedades producidas por Virus

a) Las virosis en cultivos de propagación agámica:

-Principales virosis de la papa (Potato leafroll virus -PLRV, Potato virus Y -PVY, Potato Virus X- PVX y otras)

b) Virosis en cultivos de propagación sexual:

-Mal de Río IV del maíz (Mal de Río Cuarto virus - MRCV).

-Peste negra o marchitez manchada del tomate (Tomato spotted wilt virus - TSWV).

-Mosaico enanizante del maíz y del sorgo (Maize dwarf mosaic virus - MDMV).

Otras

-Principales virosis del ajo (Potyvirus, Carlavirus y Allexivirus)

-Mosaico de la alfalfa (Alfalfa mosaic virus - AMV).

-Enfermedades producidas por Begomovirus

4. Bacterias fitopatógenas

Antecedentes. Características generales. Divisiones de importancia agronómica. Síntomas y signos. Ciclos de vida. Taxonomía.

Diagnóstico y Patogénesis en bacterias.

4.1 Enfermedades producidas por Bacterias

Proteobacterias

-Agalla de corona [*Agrobacterium tumefaciens* (Smith y Townsend) Conn].

-Cancrosis de los citrus [*Xanthomonas citri* (ex Hasse) Gabriel].

-Podredumbre blanda de las hortalizas [*Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum* (Jones) Hauben].

-Bacteriosis del sorgo: estría roja [*Burkholderia andropogonis* (Smith) Gillis], estría bacteriana [*Xanthomonas campestris* pv. *holcicola* (Elliott) Dye] y mancha bacteriana (*Pseudomonas syringae* van Hall).

• Otras:

-Enfermedades producidas por *Xylella fastidiosa* Wells: escaldadura de la hoja del ciruelo. Enfermedad de Pierce de la vid. Punta de flecha del olivo

-HLB Huanglongbing o brote amarillo: *Candidatus liberobacter*

Actinobacterias

-Sarna común de la papa (*Streptomyces scabiei* Lambert y Ioria).

-Tenericutes: Mollicutes fitopatógenos (Spiroplasmataceae y Achleplasmataceae):

-Achaparramiento del maíz (*Spiroplasma kunkeli* Whitcomb et al).

-Amarillamiento del paraíso (*Candidatus Phytoplasma meliae* Fernández, F.D. et al)

Unidad 3: BASES PARA EL MANEJO DE LAS ENFERMEDADES EN CULTIVOS

1. EPIFITIOLOGIA (o Epidemiología)

Conceptos. Modelos de epifitias. Curvas de progreso. Gradiente de la enfermedad. Relación inóculo enfermedad. Enfermedades mono y policíclicas
Patometría parámetros: incidencia, severidad, prevalencia.
Estimación de pérdidas producidas por las enfermedades.
Predicción de epifitias: sistemas de alarma.

3. MANEJO de LAS ENFERMEDADES EN CULTIVOS

- Estrategia de manejo basadas en la epifitiología
- Principios de Whetzel.

Manejo en virosis: Escape, control de vectores, raleo ("roguing"), remoción de las fuentes de infección. Materiales libres de virus.

Producción de materiales libres de virus en especies de propagación agámica: papa, ajo y batata. -Certificación de sanidad. Categorías. Organismos de aplicación.

- Patógenos en semillas y su manejo
- Patógenos de suelo y su manejo
- Manejo agroecológico. Control biológico. Utilización de bio-insumos en el manejo de cultivos

Metodología de Enseñanza y de Aprendizaje

DE LAS CLASES TEÓRICAS

Las clases teóricas de Fitopatología son de carácter expositivo dialogadas. Se brinda abundante ilustración visual que muestra los aspectos más destacados de los temas abordados. Adicionalmente, se entregará material complementario escrito por el espacio curricular. En todas las clases teóricas está programada la realización de una introducción general a los contenidos que se desarrollarán en las clases teórico- prácticas de la semana siguiente.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase, se promueve la participación activa de los alumnos asistentes quienes responden cuestiones que se plantean, aportan sus propias experiencias y además proponen la resolución de problemas sobre el manejo de determinadas situaciones fitosanitarias específicas.

DE LAS CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS

Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en el Laboratorio de Fitopatología y Zoología Agrícola, equipado con instrumental adecuado a los requerimientos de este curso (principalmente lupas y microscopios binoculares). Se dará semanalmente una clase en la que se trabajará con un docente guía y un ayudante, con una estimación adecuada para grupos de alumnos que no debería superar el número de 25 por comisión. Se realizarán exposiciones utilizando medios audiovisuales y material in vivo. Por medio de la participación e integración mediante el estudio de casos, el estudiante desarrollara activamente las siguientes competencias:

- Adiestramiento en el manejo de instrumental y técnicas de laboratorio para la observación de diversos materiales de interés fitopatológico.
- Reconocimiento e identificación de síntomas y signos de enfermedades
- Observación al microscopio de luz, de especímenes didácticos colocados en preparados permanentes y no permanentes, realizados previamente por personal de la asignatura.
- Observación al microscopio de luz, de especímenes no permanentes representativos de casos específicos, realizados por grupos de alumnos a partir de situaciones-problema suministrados por los docentes o recolectados por los propios alumnos.
- Aislamiento, cultivo e identificación de hongos y bacterias fitopatógenos.
- Reconocimiento de la sintomatología e identificación de virus causales de enfermedades en plantas (los más relevantes y/o tipos).
- Formulación de diagnósticos sobre materiales enfermos.

Competencias Instrumentales:

Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión

Capacidad de comunicación oral y escrita

Capacidad para resolver problemas

Capacidad para tomar decisiones

Competencias Sistémicas:

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

Compromiso con la preservación del medioambiente

Competencia interpersonal:
Capacidad crítica y autocrítica

Recursos Didácticos

Material audiovisual: proyectables

Tablero didáctico: pizarra

TIC: Aula virtual

Texto impreso: Complemento teórico-práctico elaborado por docentes de la cátedra.

Plan de Actividades Obligatorias

Sem.	Tipo de Clase	Modalidad Formato	Lugar	Carga Horaria	Unidad Temática
1	Teórico	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:2,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Introducción- Enfermedad- Clasificación- Reseña histórica- Parasitismo y patogenicidad d Patogénesis- Stramenopila fitopatógenos . Síntomas y signos
2	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Patogénesis- Generalidades de pseudohongos y hongos. Síntomas y signos
3	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Acción patogénica: enzimas, toxinas, etc. Stramenopila fitopatógenos : Oomycota Estructuras somáticas y reproductivas de hongos y pseudohongos.
4	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Reguladores de crecimiento – Ascomycota: Sclerotinia, Diaporthe- Phomop Hongos (generalidades y Zygomycota) - Podredumbre blanda de frutos y hortalizas (R. stolonifer)

5	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Reguladores de crecimiento – Ascomycota:: Sclerotinia, Diaporthe- Phomopsis Deuteromyco ta. Ascomycota
6	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Enfermedades causadas por Deuteromyco ta: Marchiteces: Fusarium y Verticillium Botrytis- . Deuteromyco ta I
7	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Resistencia - Antracnosis- Botrytis- Vuelco del maíz y sorgo Enfermedades tipo viruela Helminthosp oriosis: tizón de la hoja del maíz y el sorgo
8	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Epifitiología. Modelos de epifitias. Estrategia de manejo basadas en la epifitiología Podredumbre blanca del ajo y la cebolla – El género Rhizoctonia: sarna negra de la papa Podredumbre de cuello y raíces
9	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Basidiomycot a: generalidades- Reproducción- importancia de la división Basidiomycot a Carbones: carbón del maíz, carbón volador del trigo y la cebada

10	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Virus: generalidades Taxonomía Síntomas macroscópicos transmisión División Basidiomycota: Royas Roya negra del trigo Roya anaranjada del trigo Roya amarilla del trigo
11	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Campo Escuela	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Relación inóculo enfermedad. Enfermedades mono y policíclicas Patometría parámetros: incidencia, severidad, prevalencia. Estimación de pérdidas producidas por las enfermedades. Predicción de epifitias: sistemas de alarma.
12	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Enfermedades producidas por virus: Mosaico del tabaco - Mosaico enanizante del maíz y el sorgo – Peste negra del tomate - Mal de Río Cuarto del maíz Enfermedades por Begomovirus Diagnóstico de Virus Principales virosis de la papa

13	Teórico , Teórico Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:4,50 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Tuberculosis del olivo Bacterias fastidiosas vasculares Mollicutes fitopatógenos Bacterias fitopatógenas : Podredumbre de hortalizas - Agalla de corona Bacteriosis del sorgo Cancrosis de los citrus
14			Campus Académico	Físicas: Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	
15				Físicas: Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	
16				Físicas: Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	
17				Físicas: Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	

Plan de Actividades Extraprogramáticas (si las hubiere)

Semana	Modalidad	Lugar	Carga Horaria	Unidad Temática
---------------	------------------	--------------	----------------------	------------------------

Evaluación:

Tipo de Evaluación	Instrumento	Criterios
Diagnóstico (si hubiera)	Evaluación oral individual o grupal en la semana 2.	Reconocer e integrar conceptos sobre la morfología y fisiología vegetal e identificar los agentes bióticos y abióticos que causan enfermedades.
Formativa (si hubiera)	Evaluaciones individuales y grupales orales (eventualmente escritas). Durante el cursado de las clases practicas en laboratorio.	Capacidad de trabajo colaborativo, búsqueda, procesamiento y análisis de información y planificación y organización del tiempo. Se valora el proceso con la confección de una rúbrica que permita una retroalimentación con los estudiantes.
Sumativa (incluye las que se mencionan a continuación)		
Evaluación de suficiencia 1	Evaluaciones escritas que contemplarán los aspectos teóricos y teórico-prácticos desarrollados.	Reconocer e integrar los conceptos sobre la reproducción sexual y asexual de pseudo hongos y hongos. Capacidad de analizar las estructuras somáticas y reproductivas de pseudohongos y hongos. Analiza las estructuras externas somáticas y reproductivas de Oomycotas, Zygomycotas y Ascomycota con las metodologías y técnicas adecuadas. Las devoluciones se realizan en clases de laboratorio donde se analizan y explican los errores.

Evaluación de suficiencia 2	Evaluaciones escrita que contemplarán los aspectos teóricos y teórico-prácticos desarrollados.	Reconocer e integrar los conceptos sobre la reproducción sexual y asexual de hongos. Capacidad de analizar las estructuras somáticas y reproductivas de hongos. Analiza las estructuras somáticas y reproductivas de Basidyomicota con las metodologías y técnicas adecuadas. □ Reconocimiento de la sintomatología de bacterias y virus causales de enfermedades en plantas. Formula diagnósticos sobre materiales enfermos. Las devoluciones se realizan en clases de laboratorio donde se analizan y explican los errores.
Evaluación de suficiencia 3		
Evaluación de suficiencia 4		
Recuperatorio	Evaluaciones escrita que contemplarán los aspectos teóricos y teórico-prácticos desarrollados.	Reconocer e integrar los conceptos sobre la patogénesis de pseudohongos, hongos, bacterias y virus. Capacidad de analizar las estructuras somáticas y reproductivas de pseudohongos y hongos. Analiza las estructuras somáticas y reproductivas de Oomycotas, Zygomycotas, Ascomycota y Basidyomicota con las metodologías y técnicas adecuadas. □ Reconocimiento de la sintomatología de bacterias y virus causales de enfermedades en plantas. Formula diagnósticos sobre materiales enfermos.

<p>Evaluación de Integración y Transferencia</p>	<p>Heteroevaluación individual, sumativa, oral o escrita (a determinar según posibilidades) de los conocimientos teórico-prácticos desarrollados, considerando los aspectos formativos y de suficiencia.</p>	<p>Reconocer e integrar los conceptos sobre la patogénesis de pseudohongos, hongos, bacterias y virus. Capacidad de analizar las estructuras somáticas y reproductivas de pseudohongos y hongos. Analiza las estructuras somáticas y reproductivas de Oomycotas, Zygomycotas, Ascomycota y Basidyomicota con las metodologías y técnicas adecuadas. □ Reconocimiento de la sintomatología de bacterias y virus causales de enfermedades en plantas. Formula diagnósticos sobre materiales enfermos.</p>
---	--	---

Condición de los alumnos:

Estudiante promocionado: El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y, en el caso de los espacios curriculares: Sistemas de Producción de Bovinos de Carne y Leche, Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos y Arboricultura las correspondientes a cada una de las áreas temáticas que los componen, apruebe las evaluaciones de suficiencia y la evaluación de integración y transferencia con una nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos o apruebe todas las evaluaciones de suficiencia con una nota igual o superior a 7 (siete) puntos en las asignaturas cuyo equipo docente así lo considere en su Planificación. Para acceder a la acreditación por promoción el estudiante deberá haber cumplimentado los requisitos de correlatividad al momento de iniciar el cursado del espacio curricular correspondiente.

Estudiante regular: El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y, en el caso de los espacios curriculares: Sistemas de Producción de Bovinos de Carne y Leche, Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos y Arboricultura, las correspondientes a cada una de las áreas temáticas que los componen, apruebe las evaluaciones de suficiencia con una nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos. Esta condición se mantendrá por el término de dos años y medio del calendario académico correspondiente desde la finalización del cursado de la Asignatura respectiva.

Estudiante libre por nota: El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y, en el caso de los espacios curriculares: Sistemas de Producción de Bovinos de Carne y Leche, Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos y Arboricultura, las correspondientes a cada una de las áreas temáticas que los componen, no obtenga un mínimo de 4 (cuatro) puntos en todas las evaluaciones de suficiencia.

Estudiante libre por faltas: El que no asistió al 80% de las actividades obligatorias y en el caso de los espacios curriculares: Sistemas de Producción de Bovinos de Carne y Leche, Sistemas de Producción de Cultivos Extensivos y Arboricultura a las correspondientes a cada una de las áreas temáticas que los componen o a alguna de las evaluaciones de suficiencia como tampoco a su correspondiente recuperatorio.

Estudiante ausente: El que nunca asistió a las clases del espacio curricular correspondiente.

Bibliografía (seguir Normas APA)

Obligatoria

- 1:** Agrios, G.N.2008. Fitopatología, 5ª Edición. México. 723 pp. Disponible en Biblioteca de la FCA. (Otras Ed. 1996-2008)
- 2:** Atlas Fitopatológico Argentino.2013. Recuperado de www.fitopatoatlas.org.ar Repositorio digital
- 3:** Stevenson, W.R.2004. Compendium of potato diseases. American Phytopathological Society. St.Paul, USA.106pp. Disponible en Biblioteca de la FCA.
- 4:** Baigorri, H.E.J., y L.M.Giorda. 2004. Manual de reconocimiento de enfermedades, plagas y malezas de la soja. Centro Regional Córdoba. EEA. Marcos Juárez. INTA. 128 pp. Disponible en la Cátedra. Y en Biblioteca de la FCA (Ed. 1998) .
- 5:** Montesinos Seguí, E.; Melgarejo Nárdiz, P.; Cambra Alvarez, M.; Pinochet Brieva., J. 2000. Enfermedades de los frutales de pepita y de hueso. SEF. 147p. Disponible en Biblioteca de la FCA.
- 6:** White, Donald G. 2004. Plagas y enfermedades del maíz. Mundi-Prensa. Madrid. 78p. Disponible en Biblioteca de la FCA.
- 7:** Handbook. 1986. Seed health testing. working sheets. Ed. ISTA. Zürich, CH.66pp. Disponible en Biblioteca de la FCA.
- 8:** Virus databases on line. 2023. Recuperado de <http://ictvonline.org/>.
- 9:** Asociación latinoamericana de fitopatología. 2023. Recuperado de <http://www.alfitopatologia.org/>.

Bibliografía Complementaria



Universidad Nacional de Córdoba
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe Gráfico

Número:

Referencia: PLANIFICACIÓN DOCENTE ESPACIO CURRICULAR: FITOPATOLOGÍA - ING.
AGRONÓMICA

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 24 pagina/s.