

100493

Universidad de Buenos Aires
FACULTAD DE AGRONOMIA



PROGRAMA
DE
FITOPATOLOGIA

Profesora Titular: Ing. Agr. CLOTILDE JAUCH
Profesora Asociada: Ing. Agr. ESTHER ATLAS de GOTUZZO
Profesora Adjunta: Ing. Agr. LEONOR CALQT de CORDOVA

Buenos Aires
BIBLIOTECA CENTRAL
1978



PROGRAMA ANALITICO DE FITOPATOLOGIA
PARTE GENERAL

Introducción

Definición de la Fitopatología. Evolución de la Fitopatología a través de la historia: diferentes escuelas. Concepto de enfermedad. Incidencia de enfermedades en la producción agropecuaria.

Sintomatología

Síntomas macro y microscópicos. Signos.

Clasificación de las enfermedades

En función de la etiología, sintomatología, plantas hospedantes y de los cambios morfofisiológicos.

Enfermedades parasitarias y no parasitarias.

ENFERMEDADES PARASITARIAS

Enfermedades causadas por viroides, virus, mollicutes L. O., micoplasmas, Rickettsias L. O., bacterias, actinomicetes, hongos, fanerógamas.

Etiología:

Características de viroides, virus, mollicutes L.O., micoplasmas, Rickettsias L.O., bacterias, actinomicetes, hongos fitopatógenos y fanerógamas parásitas.

Virus fitopatógenos: Definición. Estructura y síntesis. Proceso infectivo en bacterias y plantas. Nomenclatura. Traslocación y distribución de virus en plantas. Síntomas. Trasmisión. Difusión. Determinación: serología; hospedantes diferenciales, propiedades de los virus estables "in vitro". Importancia económica.

Micoplasmas fitopatógenos.

Bacterias fitopatógenas: Definición. Características morfofisiológicas. Bacteriosis, sintomatología: Mancha angular del algodónero (*Xanthomonas malvacearum*), tizón del nogal (*X. juglandis*), podredumbre negra de las crucíferas (*X. campestris*), canchros de los cítricos (*X. citri*), podredumbre húmeda de las hortalizas (*Erwinia carotovora*), tuberculosis del olivo (*Pseudomonas savastanoi*), bacteriosis del sorgo (*P. andropogoni*, *P. syringae*, *X. holcicola*), cáncer bacteriano del tomate (*Corynebacterium michiganense*).

Actinomicetes fitopatógenos: Características morfológicas. Sarna común de la papa (*Actinomyces scabies*).

Hongos fitopatógenos: Definición. Morfología. Nomenclatura. Factores que gravitan en la vida de los hongos. Fisiología. Producción de toxinas, enzimas y efecto de las mismas.

Métodos de laboratorio: identificación de enzimas.

Fanerógamas parásitarias: *Cuscuta*. Macachín o mata - trigo. Liga o Corpus.

Flor de tierra (*Prosopanche*).

Parasitismo y patogenismo

Concepto de parásito y patógeno en función de los procesos vitales. Simbiosis. Infecciones locales y generalizadas. Tipos y períodos de parasitismo. Virulencia (escalas convencionales). Postulados de Koch.

Especialización fisiológica y variabilidad de los organismos fitopatógenos.

Especialización fisiológica: variedad, raza y subraza. Metodología para diferenciar razas fisiológicas de royas en cereales.

Variabilidad de los organismos fitopatógenos: recombinación sexual; mutación genética; heterocariosis; adaptación.

Patogenia

Definición. Patogénesis y saprogénesis. Concepto de infección. Análisis comparativo del proceso de infección de virus, bacterias y hongos fitopatógenos. Concepto de incubación, prereproducción y producción de inóculo. Difusión, penetración y desarrollo de los patógenos en las plantas.

Interacción hospedante - patógeno:

- a) Desintegración de los tejidos: desintegración de los componentes de la pared celular y del protoplasma.
- b) Alteración del crecimiento. Sustancias reguladoras del crecimiento: auxinas, giberelinas, citocininas y etileno.
Acción de estas sustancias en virosis, bacteriosis y micosis.
- c) La reproducción afectada. En enfermedades de tipo sistémico.
- d) La planta hambrienta. Mecanismos de hambre.
- e) Acción de toxinas. Clasificación de las toxinas: patotoxinas, vivotoxinas, y fitotoxinas. Victoria, piricularina y ácido picolínico, ácido fusárico, fusicoccina, etc.
- f) Deficiencia de agua. Análisis comparativo de la fisiología de los marchitamientos. Fusariosis vasculares. Causas de disfunción en el transporte del agua en la planta.
- g) Alteración de la respiración. Análisis de la fisiología de la enfermedad.

Ecología de la planta enferma

Influencia ejercida por el ambiente sobre la planta. Influencia del ambiente sobre el patógeno. Influencia del ambiente en la interacción hospedante - patógeno. Los factores químicos del suelo y su acción sobre a) los patógenos que atacan órganos aéreos de las plantas y b) patógenos cuyo "habitat" es el suelo.

Susceptibilidad de la planta

Resistencia. Clasificación. Resistencia natural o congénita. Resistencia adquirida. Fitoalexinas. Resistencia vertical y resistencia horizontal. Predisposición: concepto. Diferentes tipos de predisposición.

Epifitología

Los factores: 1. el inóculo (su producción, supervivencia y diseminación), 2. la planta, 3. el ambiente. Pronóstico de epifitias. Sistemas y aparatos para su determinación.

ENFERMEDADES NO PARASITARIAS

Enfermedades producidas por agentes mecánicos, físicos (ambiente), nutrimentales y químicos.

Enfermedades de la conservación en frío.

Agentes mecánicos

Traumatismos (amputaciones, contusiones, laceraciones). Cicatrización de heridas. Estrangulaciones.

Agentes físicos:

- a) Temperaturas altas (golpe de sol, quemaduras, etc.)
- b) Temperaturas bajas (heladas).

Agentes nutrimentales:

Sintomatología por carencia de macro y micronutrientes en el suelo. Efecto del exceso de elementos en el suelo.

Agentes químicos:

Gases tóxicos; biocidas.

ENFERMEDADES Y SUS EFECTOS ECONOMICOS

Apreciación de los daños y su importancia. Fotointerpretación.

PRINCIPIOS DE LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES

Exclusión, erradicación, terapia, protección, principios biológicos.

Exclusión

I. Cuarentenas fitopatológicas. Ley 4084. II. Inspecciones. Plagas de la agricultura. Ley 6704.

Erradicación

Eliminación del hospedante, destrucción de los patógenos, aplicación de métodos y sustancias curativas. Poder erradicante. Virosis: métodos curativos.

Terapia

Protección

Medidas de menor alcance: regulación del ambiente, selección de zonas de cultivo, prácticas de cultivo, métodos preventivos contra virosis.

Medidas de mayor alcance: fungicidas protectores.

Principios biológicos

Inmunología. Hiperparasitismo. Protección cruzada. Cultivo de meristemas terminales.

PARTE ESPECIAL

A

Enfermedades clasificadas en función de los cambios morfofisiológicos.

I. Desintegración de tejidos

- A. Desintegración de los componentes de las paredes celulares.
Podredumbre húmeda de la batata, *Rhizopus stolonifer*.
Podredumbre morena de los frutales de carozo y de pepita, *Monilinia fructicola* y *Monilinia laxa*.
Podredumbre por *Sclerotium rolfsii*.
- B. Necrosis y desintegración de corteza y floema.
 - 1. Cancro y antracnosis
Psorosis de los citrus.
Cáncer negro del manzano, *Physalospora obtusa*.
Antracnosis de la vid, *Elsinoe ampelina*.
Tizón de las coníferas, *Diplodia pinea*.
Banda roja de los pinos, *Dothistroma pini* var. *linearis*.

2. Necrosis del tejido cortical en base del tallo con colapso y muerte de plántulas en almácigos y a campo:

“Damping off” o enfermedad de las almácigos, *Pythium ultimum*, *Phytophthora* spp., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*.

3. Desintegración de corteza y floema en base de tallo o tronco y/o en las raíces.

Podredumbre del pie o gomosis de los cítricos, *Phytophthora parasitica* y *Phytophthora citrophthora*.

Vuelco del maíz, *Fusarium* spp., *Helminthosporium* spp., *Sclerotium bataticola*, *Diplodia zeae*.

Manchones de la alfalfa, *Rhizoctonia solani* y *Rhizoctonia crocorum*

C. Necrosis y destrucción del follaje.

1. Mancha foliar

Viruela del tomate, *Septoria lycopersici*.

Mildiu de la vid, *Plasmopara viticola*.

Mildiu del sorgo, *Sclerospora sorghi*.

Mancha en red de la cebada, *Drechslera teres*.

Estría parda de la hoja del pasto ovillo y otras gramíneas, *Scolecotrichum graminis*.

2. Tizón

Tizón de la arveja, *Mycosphaerella pinodes*.

D. Muerte del xilema.

Caries de los árboles.

II. Alteraciones del crecimiento

A. Crecimiento alterado manteniendo relaciones normales de tamaño.

1. Enrulamiento y distorsión.

Hiperplasia e hipertrofia: torque del duraznero, *Taphrina deformans*.

2. Cambios amorfos, no limitados: Agalla de corona, *Agrobacterium tumefaciens*.

III. La reproducción afectada

- A. Destrucción de la flor permaneciendo las brácteas florales.
Caries del trigo, *Tilletia carie*, *Tilletia contraversa*, *Tilletia intermedia*,
Tilletia foetida.
Carbón cubierto del sorgo, *Sphacelotheca sorghi*.
- B. Destrucción total de la flor.
Carbón volador del trigo y cebada, *Ustilago nuda*.

IV. La Planta hambrienta

- A. Mecanismos de hambre a nivel celular.
 - 1. Alteración de la permeabilidad celular.
Roya negra del trigo, *Puccinia graminis tritici*.
Roya del lino, *Melampsora lini*.
 - 2. Acumulación y consumición de sustancias nutritivas alrededor de las zonas atacadas.
Roya del girasol, *Puccinia helianthi*.
- B. Mecanismo de hambre por dificultad en la asimilación o en la absorción radical.
"Stem-pitting" y podredumbre de raicillas o tristeza de los cítricos.
Enrullamiento de la hoja de papa, *Solanum V. 14*.
Sarna del manzano, *Venturia inaequalis*.
Podredumbre de las raíces, *Rosellinia necatrix*.
- C. Acción inhibitoria en la producción de sustancias nutritivas.
Oídio de los cereales, *Erysiphe graminis*.
Oídio del manzano, *Podosphaera leucotricha*.

V. Acción de toxinas

Quemado o bruzone parasitario del arroz, *Piricularia oryzae*.

VI. Deficiencia de agua

Disfunción de elementos de conducción, obstrucción del xilema y alteración

de la permeabilidad celular. Marchitamiento de la arveja, *Fusarium oxysporum* f. *psii*.

VII. Alteración de la respiración

Mosaico del tabaco, TMV.

Tizón tardío de la papa, *Phytophthora infestans*.

B

Enfermedades más importantes clasificadas en función de las plantas hospedantes en:

CEREALES – FORRAJES – FRUTALES – FORESTALES – HORTALIZAS –
INDUSTRIALES – ORNAMENTALES Y FIORALES.



TRABAJOS PRACTICOS

Enfermedades de las Plantas: Diferenciación de síntomas y signos. Estudio y observación macroscópica y con lupa de diferentes síntomas y signos. Descripción de los mismos.

Bacterias fitopatógenas: Observación "in vivo" y por coloraciones.

Morfología de hongos: Estudio y observación de estructuras somáticas y reproductivas. Organos de reproducción sexual y asexual. Iso y heterogamia. Homo y heterotalismo.

Virosis: Mosaicos
Psorosis
Exocortis
Stem pitting
Leaf roll

Bacteriosis: Mancha angular del algodónero
Tizón bacteriano del nogal
Tuberculosis del olivo
Bacteriosis del sorgo
Cáncer bacteriano del tomate
Podredumbre negra de las crucíferas
Cancrosis de los citrus

Micosis: Clasificación en función de los cambios morfofisiológicos
Desintegración de tejidos:
Podredumbre húmeda de la batata.
Viruela del tomate
Mildiu del sorgo
El desarrollo es afectado:
Torque del duraznero
La reproducción es afectada:
Carbón volador del trigo y cebada
Caries del trigo
Conezuelo de las gramíneas.

La planta hambrienta:

Roya negra del trigo
Oídio de los cereales

Patología de semillas: Observación con lupa estereoscópica de patógenos llevados por las semillas.

Postulados de Koch

Aislamiento de agentes patógenos: Diferentes métodos para obtener cultivos puros de hongos y bacterias. Desinfección del material.

Infecciones experimentales: virus, bacterias y hongos.

Estudio de la acción enzimática: Métodos de laboratorio: identificación de enzimas.

Pronóstico de epifitias: a. Tizón tardío de la papa.
b. Mildiu de la vid
c. Sarna del manzano.

Diferenciación de razas fisiológicas: Puccinia graminis tritici
Puccinia recondita

Estimación de daños: Diversos métodos. Fotointerpretación.

Giras de estudio

Sintomatología de enfermedades de los siguientes cultivos, observados a campo, en muestras herborizadas o en frascos con líquido conservador:

Cereales

Arroz
Avena
Cebada
Centeno
Maíz
Trigo
Sorgo

Frutales

Cítricos
de carozo
de pepita
Nogal
Olivo
Vid

Hortalizas

Acelga
Arveja
Papa
Remolacha
Tomate

Forestales

Alamo
Sauce
Coníferas

Florales

Clavel
Gladiolo
Rosa

Forrajes

Alfalfa
Tréboles
Gramíneas inv.
y estivales

Industriales

Algodonero
Girasol
Lino
Soja

Uso de la bibliografía y claves, en el reconocimiento de enfermedades. Recolección de material de importancia económica. Confección de herbarios.



BIBLIOGRAFIA

- Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). Centro Regional de Ayuda Técnica. Enfermedades de las plantas. The yearbook of Agriculture. México, 1099 p., 1963.
- AGRIOS, G.N. Plant pathology. Ed. Academic Press, 629 p., 1966
- ALEXOPOULOS, C.J. Introducción a la Micología. Eudeba, 615 p., 1966. (traducción).
- ANDERSON, H. W. Diseases of fruit crops. New York, Mc. Graw-Hill. 501 p., 1956.
- ATLAS de GOTUZZO, Esther. Bacteriosis. En "Fitopatología, Curso Moderno" (Sarasola, A.A. y María A. R. de Sarasola), T.III, 1-55, Ed. Hemisferio Sud, 1975.
- BAWDEN, F.C. Plant viruses and virus diseases. New York, Ronald Press, 361 p., 1964.
- BREED, R. S.; E. G. D. MURRAY and N. R. SMITH. Bergey's Manual of determinative bacteriology. Baltimore, Williams and Wilkins, 1094 p., 1957.
- BOYCE, J.S. Forest pathology. New York, Mc Graw-Hill, 572 p., 1961.
- CENTRO de ESTUDIANTES de AGRONOMIA LA PLATA, Terapéutica. 220p., 1962.
- CORBETT, M.K and H. D. Sisler. Plant virology. Gainesville, University of Florida Press, 527 p., 1964.
- COSTA, J.J.; A.E. MARCHERITIS y O.J.V. MARSICO. Manual de Terapéutica Vegetal. Editorial Sudamericana de Buenos Aires. 192 p., 1966.
- Introducción a la terapéutica vegetal. Editorial Hemisferio Sur, 533 p., 1974
- CHUPP, C. and A. SHERF. Vegetable diseases and their control. London, Constable and Co., 693 p., 1960.
- DICKSON, J.G. Enfermedades de las plantas de gran cultivo. Barcelona. Salvat, 584 p., 1963 (Traducción).
- FERNANDEZ VALIELA, M. V. Introducción a la Fitopatología. Buenos Aires, T.G. Gadda. 2a. ed., 872 p., 1952.
- Vol. I. Virus. Colección Científica INTA. Buenos Aires, 3a. ed., 1015p., 1969.
- Vol. II. Bacterias, Fisiogénicas, Nematodos, Fungicidas. Colección Científica INTA. Buenos Aires, 3a. ed., 821p., 1975.
- Vol. III. Micosis. 1a. parte. Colección INTA. 3a. ed., 1978.-

- FERRARIS, T. Patología e terapia vegetale. Milano, 707 p., 1948.
- GÄUMANN, E. Principles of plant infection. New York, Hafner Publishing Company, 543 p., 1950.
- GOIDANICH, G. Manuale di Patologia Vegetale. Bologna, Ed. Agricole. Vol. I, 713 p., 1959; Vol. II, 1283 p., 1964.
- HORSFALL, J. and A. E. DIMOND. Plant pathology. New York and London, Academic Press. Vol. I. 1959; Vol. II. 1960; Vol. III. 1960.
- ITRIA, C.D. La alfalfa en la República Argentina. IDIA. Suplemento N° 21, 82p., 1969.
- JAUCH, Clotilde. Podredumbres, caries de los árboles, mohos y viruelas. En "Fitopatología, Curso Moderno" (Sarasola, A.A. y María A.R. de Sarasola), T. II, 202-296, Ed. Hemisferio Sud, 1975.
- Prácticas sobre Podredumbres, mohos y viruelas. En "Fitopatología, Curso Moderno" (Sarasola, A.A. y María A. R. de Sarasola), T. IV, 217-229, Ed. Hemisferio Sud, 1975.
- Compendio de ilustraciones. Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, 2a. ed. ampliada, 1967, 71 láminas.
- Patología Vegetal. Imprenta "El Ateneo", 270 p. 1976.
- MALAVOLTA, E. et al. On the mineral nutrition of some tropical crops. Berna International Potash Institute, 155 p., 1962.
- MARCHIONATTO, J. B. Los hongos parásitos de las plantas. Buenos Aires, 118., 1951.
- Manual de las enfermedades de las plantas. Buenos Aires, Editorial Sudamericana de Buenos Aires, 368 p., 1944.
- Tratado de Fitopatología. Buenos Aires. Ediciones Librería del Colegio, 537 p., 1948.
- PIRONE, P.P.; B.O. DODGE and H. W. RICKETT. Diseases and pests of ornamental plants. New York, The Ronald Press Co., 776p., 1960.
- SARASOLA, A.A. y María A. ROCA de SARASOLA. Fitopatología. Curso Moderno Ed. Hemisferio Sud. T.I: 364p.; T.II: 374; T.III: 222; T.IV: 360p. 1975.
- SMITH, KENNETH. M. Virus de los vegetales. Buenos Aires, Ed. Acme, 113 p., 1950.
- Plant Viruses diseases. London Methuen y Co. Ltd., 3rd. ed., 209 p., 1960
- A textbook of plant virus diseases. Churchill Ltd., London, 652 p., 1968
- La biología de los virus. Fondo de cultura económica. México, 152 p., 1968. (Traducción)

- STAKMAN, E.C. and J.G. HARRAR. Principios de Patología Vegetal. Eudeba, 603 pag., 1963 (Traducción)
- STAPP, C Bacteria plant pathogens. Oxford University Press, 292 p., 1961 (Traducción).
- STEVENS, F.L. Plant Disease fungi. New York, The MacMillan, 469 p., 1957.
- ULLSTRUP, A.J. Enfermedades del maíz en los Estados Unidos y su control. INTA. Colección Agropecuaria N° 16.
- URQUIJO, P.; RODRIGUEZ SARDIÑA y G. SANTAOLALLA. Patología Vegetal Agrícola. Editorial Salvat, 780 p., 1961.
- WALKER, J. C. Enfermedades de las hortalizas. Editorial Salvat, 624 p., 1959 (Traducción)
- Patología Vegetal. Barcelona, Ediciones Omega S.A., 818p., 1965 (Traducción)

TRABAJOS PRACTICOS

Además de lo citado anteriormente:

- ALEXOPOULOS, C. J. Laboratory manual for introductory mycology. 177p., 1961.
- JAUCH, Clotilde. La ecología de la Planta enferma Bol. Soc. Arg. de Horticultura. Buenos Aires, 18(120): 170-184, ilustr., julio, agosto 1960.
- LINDQUIST, J. C. Clave para la determinación de los géneros de hongos fitopatógenos. Rev. Fac. Agron. La Plata, 43: 1-4, ilustr., 1967.
- RIKER, A. and R. S. RIKER. Introduction to research on plant diseases. U.S.A. 117 p., 1963.



PROGRAMA DE EXAMEN

Bolilla 1

Definición de Fitopatología. Concepto de enfermedad.
Evolución de la Fitopatología a través de la historia: diferentes escuelas.
Interacción hospedante-patógeno: desintegración de tejidos. Generalidades.
Mildiu de la vid.
Estría parda de la hoja del pasto ovillo y otras gramíneas.
Enfermedades más importantes de los avenales.
Enfermedades y sus efectos económicos.

Bolilla 2

Incidencia de las enfermedades en la producción agropecuaria.
Interacción hospedante-patógeno: desintegración de tejidos. Acción de enzimas proteolíticas, de las lipasas y de las ligninasas.
Mosaico del tabaco.
Oídio del manzano.
Enfermedades más importantes de la cebada.
Apreciación de daños. Fotointerpretación.

Bolilla 3

Clasificación de enfermedades: en función de la etiología, sintomatología, plantas hospedantes y de los cambios morfofisiológicos.
Bibliografía específica relacionada con virosis, bacteriosis y micosis.
Interacción hospedante-patógeno: desintegración de tejidos. Acción de enzimas pectolíticas.
Tizón tardío de la papa. Enrulamiento de la hoja de papa.
Enfermedades más importantes del centeno.
Principios de lucha contra las enfermedades.

Bolilla 4

Viroides. Virus fitopatógenos: definición. Estructura y síntesis. Procesos infecciosos. Nomenclatura. Traslocación. Síntomas.
Interacción hospedante-patógeno: desintegración de tejidos. Acción de enzimas celulolíticas.

Bruzone parasitario.
Roya del girasol.
Enfermedades más importantes del maíz.
Exclusión. Cuarentenas fitopatológicas. Ley 4084.

Bolilla 5

Virus fitopatógenos: Transmisión. Difusión. Determinación: serología, hospedantes diferenciales, propiedades de los virus estables "in vitro".
Mollicutes L. O. Micoplasmas. Rickettsias L. O.
Interacción hospedante-patógeno: desintegración de tejidos.
Oídio de los cereales.
Mildiu del sorgo.
Enfermedades del arroz.
Exclusión. Inspecciones.

Bolilla 6

Bacterias fitopatógenas: definición, características morfofisiológicas.
Bacteriosis: sintomatología de mancha angular del algodónero, podredumbre húmeda de las hortalizas, cáncer bacteriano del tomate, podredumbre negra de las crucíferas.
Interacción hospedante-patógeno: desintegración de tejidos. Acción de enzimas amilolíticas y hemicelulasas.
Roya negra del trigo.
Roya del lino.
Enfermedades declaradas plagas de la agricultura. Ley 6704.
Enfermedades más importantes del álamo y sauce.

Bolilla 7

Actinomicetes fitopatógenos: características morfológicas.
Sarna común de la papa.
Interacción hospedante-patógeno: alteraciones del crecimiento. Generalidades.
Sarna del manzano.
Carbón cubierto del sorgo.
Enfermedades más importantes del trigo.
Erradicación.

Bolilla 8

Hongos fitopatógenos: definición. Morfología. Nomenclatura.

Interacción hospedante-patógeno: alteraciones del crecimiento. Acción del AIA. "Stem-pitting" y podredumbre de las raicillas de los citrus.

Bacteriosis: tizón del nogal, tuberculosis del olivo, cancrrosis de los cítricos, bacteriosis del sorgo.

Erradicación: aplicación de métodos y sustancias curativas.

Bolilla 9

Fisiología de hongos: factores que gravitan en la vida de los hongos. Producción de toxinas y enzimas. Efectos de las mismas.

Identificación de enzimas. Métodos de laboratorio.

Interacción hospedante-patógeno: alteraciones del crecimiento. Las giberelinas.

Podredumbre de raíces.

Tizón de la arveja.

Enfermedades más importantes de los alfalfares.

Protección: regulación del ambiente.

Bolilla 10

Enfermedades producidas por agentes mecánicos. Cicatrización de heridas.

Enfermedades producidas por agentes químicos.

Interacción hospedante-patógeno: alteraciones del crecimiento. La acción del etileno.

Marchitamiento de la arveja.

Torqué del duraznero.

Enfermedades más importantes del sorgo.

Protección: medidas o procedimientos de protección.

Bolilla 11

Enfermedades producidas por agentes físicos (ambiente).

Sintomatología por carencia de macro y micronutrientes en el suelo. Efecto del exceso de elementos en el suelo.

Fanerógamas parásitas: Cuscuta, macachín, liga, flor de tierra.
Interacción hospedante-patógeno: alteraciones del crecimiento. Citocininas.
Caries del trigo.
Enfermedades más importantes de los cítricos.
Fungicidas protectores.
Enfermedades de la conservación en frío.

Bolilla 12

Parasitismo y patogenismo, concepto de parásito y patógeno en función de los procesos vitales. Simbiosis. Infecciones locales y generalizadas.
Tipos y períodos de parasitismo. Virulencia (escalas convencionales).
Postulados de Koch.
Interacción hospedante-patógeno: la reproducción afectada.
Agalla de corona.
Enfermedades más importantes de los frutales de pepita.

Bolilla 13

Especialización fisiológica de los organismos patógenos: concepto de variedad o "forma specialis"; raza y subraza. Identificación de razas fisiológicas: Metodología. Variabilidad de los organismos fitopatógenos.
La planta hambrienta: Generalidades.
Caries de los árboles.
Enfermedades más importantes de la vid y de la soja.

Bolilla 14

Patogenia. Patogénesis y saprogénesis. Concepto de infección. Análisis comparativo del proceso de infección de virus, bacterias y hongos fitopatógenos.
Concepto de incubación, prereproducción y producción de inóculo.
Difusión, penetración y desarrollo de los patógenos en las plantas.
Carbón volador del trigo y de la cebada.
Viruela del tomate.
Pronóstico de epifitias. Sistemas y aparatos para su determinación.

Bolilla 15

Conceptos generales sobre la interacción hospedante-patógeno.
Interacción hospedante patógeno: la planta hambrienta. Mecanismos del hambre.
Manchones de la alfalfa.

Psorosis de los citrus.
Enfermedades más importantes de la arveja.

Bolilla 16

Ecología de la planta enferma. Influencia del ambiente.
Interacción hospedante-patógeno: la planta hambrienta. Concepto y ejemplos.
Vuelco del maíz.
Enfermedades más importantes de la papa.
Mosaico de la soja.

Bolilla 17

Ecología de la planta enferma. Influencia del suelo.
Interacción hospedante-patógeno: deficiencia de agua. Marchitamientos.
Podredumbre del pie o gomosis de los cítricos.
Cáncer negro del manzano.
Enfermedades más importantes del tomate.
Virosis: métodos preventivos.

Bolilla 18

Resistencia. Clasificación. Resistencia natural o congénita. Resistencia vertical y resistencia horizontal.
Interacción hospedante-patógeno: deficiencia de agua. Fusariosis vasculares.
"Damping off" o enfermedad de las almácigas.
Podredumbre húmeda de la batata.
Enfermedades más importantes de los frutales de carozo.
Virosis: métodos curativos.

Bolilla 19

Concepto de resistencia. Resistencia adquirida. Las fitoalexinas.
Interacción hospedante-patógeno: deficiencia de agua. Disfunción en su transporte.
Antracnosis de la vid.
Enfermedades más importantes del lino.
Terapia
Bibliografía específica relacionada con virosis.

Bolilla 20

Predisposición. Concepto. Diferentes tipos de predisposición.

Interacción hospedante-patógeno: acción de toxinas.

Podredumbre morena de los frutales de carozo y de pepita.

Enfermedades más importantes del girasol

Principios biológicos en la lucha contra las enfermedades.

Bibliografía específica relacionada con bacteriosis.

Bolilla 21

Epifitología. Factores determinantes de una epifitía.

Interacción hospedante-patógeno: alteración de la respiración.

Podredumbre por *Sclerotium rolfsii*.

Enfermedades no parasitarias.

Principios biológicos en la lucha contra las enfermedades: inmunología.

Enfermedades más importantes de las coníferas.

Bibliografía específica relacionada con micosis.

