



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Ciencias Biológicas

Int. Güiraldes 2620
 Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso
 CP:1428 Nuñez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Argentina
<http://www.bg.fcen.uba.ar>

24

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
Carrera: Doctorado en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 55
	Código de la materia: 7-044

FITOPATOLOGÍA

CARÁCTER:	[SI / NO]	PUNTAJE:
Curso obligatorio de licenciatura (plan)	NO	--
Curso optativo de licenciatura (plan 84)	SI	--
Curso de postgrado	SI	5 puntos

Duración de la materia: 16 semanas.	Cuatrimestre en que se dicta: 2º Cuatrimestre
Frecuencia en que se dicta: Anualmente	

Horas de clases semanales:		Hs.
	Teóricas	6
	Problemas	--
	Laboratorios	4
	Seminarios	4
Carga horaria semanal:		14
Carga horaria total cuatrimestral:		224

Asignaturas correlativas:	Ciclo Básico completo de la carrera.
PostGrado dirigido a:	Estudiantes avanzados y graduados de Cs. Biológicas y Agronomía
Forma de Evaluación:	Examen final.

Profesor/a a cargo:	Dra. Silvia E. López
Firma:	
Aclaración:	Fecha: 21 / 03 / 2000


 Dra. MARÍA E. RANALLI
 DIRECTORA
 DPTO. CS. BIOLÓGICAS

FITOPATOLOGIA 2000

I. Objetivos

Informar sobre los orígenes e importancia de la Fitopatología en relación con el impacto económico-social producido por las enfermedades de las plantas. Conocer las distintas disciplinas que la componen y los enfoques que sobresalen en la actualidad: Diagnosis, Ciclos, Epidemiología, Patogénesis, Relación Hospedante-Patógeno, Control Biológico, Control Genético, Control Integrado, Ingeniería Genética, Pronóstico.

Aprender a distinguir, analizar, diagnosticar una enfermedad en el laboratorio, evaluar su importancia y formular los pasos necesarios a seguir para encarar su manejo. Utilizar metodologías concretas usuales en el estudio de aislamiento e identificación de agentes patógenos, evaluación de daños e interacciones. Desarrollar el hábito de la observación precisa, sucinta pero suficiente para delimitar correctamente un problema, así como la descripción e ilustración adecuada de materiales y métodos.

Discutir la información disponible sobre enfermedades muy estudiadas para establecer modelos con los cuales comparar las situaciones teóricas y prácticas que surjan.

Manejar el concepto triangular de enfermedad para entender que se trata de un proceso natural de interacción de poblaciones y ambiente cuyo desequilibrio conduce a epifitias.

Analizar las condiciones de equilibrio-desequilibrio del sistema y distinguir aquellas que pueden ser variadas mas eficientemente para lograr el control del problema.

Crear conciencia respecto a los riesgos que encierran los sistemas de control químico, como fuentes de contaminación y como modificadores drásticos de las poblaciones que interactúan.

II. Programa analítico

Tema 1 - Introducción . La agricultura en el desarrollo de la Patología. Historia de la Patología Vegetal. Teorías sobre las causas de las enfermedades. Disturbios de origen patológico en los últimos 150 años. El impacto económico-social de las enfermedades de las plantas. Efectos en la producción y en el desarrollo de las poblaciones humanas.

Tema 2 - Conceptos generales. La definición de enfermedad: distintas teorías. Causas. Síntomas. Signo. Agente. Patógeno. Parásito. Saprófito. Facultativos vs. obligados. Hospedante. Susceptibilidad. Predisposición. Daño. Incidencia. Clasificación de enfermedades: distintos criterios.

Tema 3 - El ciclo de la enfermedad. Ciclo de enfermedad vs. ciclo de vida. Etapas de un ciclo. Patogénesis. Supervivencia del inóculo. Diseminación . Inoculación . Entrada. Colonización. Ciclos anual, bianual, perenne. Ejemplos. Ciclos originados por patógenos inanimados.

Tema 4 - Desarrollo y análisis de epifitias. Definiciones. Incidencia. Severidad. Epifitias monocíclicas y policíclicas. Principios de van der Plank. Curvas de evolución de una enfermedad. Velocidad de propagación. Su relación con el control. Factores condicionantes. Otros métodos de análisis de epidemias.

Tema 5 - La evolución de la enfermedad en el espacio. Patrones de diseminación espacial. Diseño experimental y muestreo. Estimación de daños. Umbral de daño. Pronóstico y predicción de enfermedades. Sistemas de alarma. Modelos de simulación.

Tema 6 - Taxonomía de virus vegetales. Estructura genómica y estrategias de replificación de virus a RNA de cadena positiva: tobamovirus, bromovirus, luteovirus, potexvirus, potyvirus, closterovirus. Enfermedades causadas por virus RNA y casos de incidencia económica.

Tema 7 - Estructura genómica y estrategias de amplificación de virus a DNA: geminivirus, caulimovirus. Virus a RNA de cadena negativa: tospovirus. Enfermedades causadas por geminivirus y tospovirus. Transporte viral. Transporte célula a célula y transporte de larga distancia. Transmisión por insectos vectores. Modos de transmisión: no persistente, semipersistente y circulativa.

Tema 8 - Patógenos bacterianos: taxonomía y mecanismos generales de acción. Enfermedades provocadas por bacterias. *gram* negativas: *Pseudomonas*, *Xanthomonas* y *Erwinia* spp. Ciclos de infección. El sistema de secreción Hrp y su regulación. Harpinas. Proteínas Avr y posibles formas de acción. Factores de virulencia: toxinas y enzimas pécticas.

Tema 9 - *Agrobacterium tumefaciens* y *A. rhizogenes*. Enfermedades provocadas por *Agrobacterium*. Colonización genética: mecanismos involucrados. Plasmidos Ti y Ri. Región T y genes vir. Formación de la hebra T y del complejo T. Mecanismos de transferencia e integración del T-DNA a la célula vegetal. Relaciones evolutivas entre el metabolismo del T-DNA y la conjugación bacteriana.

Tema 10 - Principios de Nematología. Morfología y anatomía de nemátodos. Ciclos de vida. Ecología. Métodos de aislamiento. Interacciones con otros microorganismos. Principales agentes: *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Pratylenchus*. Enfermedades más importantes. Mecanismos de control.

Tema 11 - Supervivencia y características del inóculo. Inóculo primario, secundario. Reservorios vivos y no vivos. Reservorios geográficos. Estructuras especiales de resistencia. Los vectores como reservorios. El inóculo secundario y los ciclos de repetición. Ejemplos de inóculo en fanerógamas, virus, bacterias y hongos. Producción de inóculo y factores que la afectan: temperatura, humedad, radiación, nutrición, aereación. Cantidad de inóculo.

Tema 12 - Diseminación. estructura de la atmósfera, su influencia en la diseminación. Liberación activa y pasiva del inóculo en hongos y otros patógenos. El viento como agente. Velocidad. Turbulencias. Patrones de

diseminación. Deposición del inóculo en el hospedante. Factores que lo afectan. El agua como agente diseminante. Aplicaciones al control de contaminaciones.

Tema 13 - Inoculacion entrada y colonización: Concepto. El azar. Los insectos. El hombre. Otros. Características de inoculación en bacterias virus y hongos. Concepto de infección y campo de infección. El medio de inoculación: rizosfera, rizoplano, filoplano. Vías de entrada del patógeno. Entrada activa y pasiva. Barreras externas. Interacciones microbianas. Potencial de inóculo. Mecanismos en hongos, bacterias, virus. Colonización externa e interna. Intercelular e intracelular. Colonización por contaminantes. Barreras químicas internas, Barreras morfológicas.

Tema 14 - Interacción hospedante-patógeno: alteraciones metabólicas. Toxinas específicas y no específicas, antimetabolitos. Patotoxinas. Vivotoxinas. Fitotoxinas Utilización de metabolitos. Alteración de la distribución de nutrientes. Inhibición de procesos metabólicos. Variación del cociente respiratorio.

Tema 15 - Interacción hospedante-patógeno: Disfunción del transporte. Alteración del balance hídrico. Marchitamientos. Deficiencias en la absorción por problemas en la raíz. Deficiencias en la conducción por alteración de elementos del xilema. Deficiencias en la transpiración. Bloqueo del transporte por alteración de elementos del floema.

Tema 16 - Interacción hospedante-patógeno: desintegración de tejidos. Desintegración de compuestos de la pared celular. Descomposición de material protoplasmático. Destrucción de tejidos carnosos vegetativos, de almacenamiento o reproductivos. Destrucción de corteza y floema. Necrosis y destrucción del follaje. Alteraciones del tejido vascular.

Tema 17 - Interacción hospedante-patógeno: alteraciones en el desarrollo y reproducción. Estimulación generalizada y localizada en los distintos órganos. Disminución del crecimiento. Crecimiento anormal localizado: tumores. Contaminación de semillas y frutos. Esporulación localizada en órganos reproductivos. Ingreso de patógenos por los órganos reproductores.

Tema 18 - Interacción hospedante-patógeno: Respuestas bioquímicas inducidas. Reconocimiento del patógeno por la planta. Inducción de defensas estructurales. Respuesta hipersensible: burst oxidativo, muerte celular y reforzamiento de paredes celulares. Proteínas relacionadas con la patogenia. Respuesta sistémica adquirida. Respuestas mediadas por ácido salicílico. Posibles rutas de transducción. Fitoalexinas. Otras respuestas bioquímicas.

Tema 19 - Enfermedades fisiogénicas: Agentes patogénicos abióticos. Fenómenos atmosféricos y meteorológicos. Temperatura. Agua. Radiaciones. Agroquímicos. Contaminación. Lluvia ácida.

Tema 20 - Principios de control de enfermedades: Hospedantes restringidos. Patógenos específicos. Aspectos económicos del control. Patógenos introducidos vs. nativos. Prevención. Exclusión. Erradicación. Prohibición. Protección. Control químico. Inmunización.

Tema 21 - Control Biológico. Concepto. Componentes. Hiperparasitismo. Bacteriófagos. Antagonismo. Producción de sustancias antibióticas. Micoparasitismo. Suelos supresivos y fungistasis. Compartimentalización como control en forestales.

Tema 22 - Control genético. Génetica de las interacciones hospedante-patógeno: interacciones "gen por gen". Genes de resistencia y genes de avirulencia. Familias de genes de resistencia. Dominios funcionales. Posibles rutas de transducción. Evolución de los genes de resistencia.

BIBLIOGRAFIA PARA EL CURSO

- AGRIOS G.N. 1997. Plant Pathology. Academic Press 4a ed. 635 pags.
- AINSWORTH, G.C., SUTTON & HAWKSWORTH. 1983. Dictionary of the Fungi. 7a. ed. Comm. Myc. Inst., Kew, Surrey. 445 pags.
- ALEXOPOULOS C.J. & C.W. MIMS.& M. BLACKWELL. 1996. Introductory Mycology 4A ed. John Wiley & Sons, New York. 869 pags.
- ALVES FERREIRA F. 1989. Patología Florestal. Vicoso. Sociedade de Investigacoes Florestais. 570 pags.
- BAUDOIN A.B.A.M. 1988. Laboratory Exercises in Plant Pathology: an instructional kit. APS Press. 213 pag.
- CAMPBELL C.L. & L.L. MADDEN. 1990. Introduction to Plant Disease Epidemiology. John Wiley.
- CARROL G.C. & P. TUDZYNSKY. 1997. Plant Relationships, Part A & B. In The Mycota V. K. Esser & P. A. Lemke Eds. Springer- Verlag. Berlin.
- COOK J. & K.F. BAKER. 1983. The Nature and Practice of Biological control of Plant Pathogens. APS Press. 539 pp.
- COOK R.J. & R.J. VESETH. 1991. Wheat Health Management. APS Press 152 p.
- CUMMINGS G.B. & Y. HIRATSUKA. 1983. Illustrated Genera of Rust Fungi. APS Press. 152 pags.
- DAVIS K.R. & R. HAMMERSCHMIDT. 1993. Arabidopsis thaliana as a model for Plant-Pathogen interactions. APS Press. 132 pp.
- DHINGRA O.D. & J. B. SINCLAIR. 1995. Basic Plant Pathology Methods. 2nd ed. CRC Press. 434 pp
- CHASE, A. R. 1997. Foliage Plant Diseases. Diagnosis and Control. APS Press. 168 pp.
- ENGELHARD A.W. 1989. Soilborne Plant Pathogens:Management of Diseases with Macro and Micro elements. APS press. 217 p.
- FRY W.E. 1982. Principles of Plant Disease Management. Academic Press. New York, London. 376 pages.
- FERNANDEZ VALIELA, M.V. 1969. Introducción a la Fitopatología, 3ra Ed; Vol I: Virus. Colec. Científica INTA. 1011pags.
- 1975. Introducción a la Fitopatología, 3ra Ed.; Vol II: Bacterias, Fisiogénicas, Fungicidas, Nematodos. Colec. Científica INTA. 821 pags.
- 1978. Introducción a la Fitopatología, 3ra Ed.; Vol. III: Hongos. Colec. Científica INTA. 779 pags.
- 1979. Introducción a la Fitopatología, 3ra. Ed.; Vol IV: Hongos y Mycoplasmas. Colec. Científica INTA. 613 pags.
- GOODMAN R. N. & A.J. NOVACKY. 1994. The Hypersensitive reaction in Plants to Pathogens. APS Press
- HIRSCHORN. 1986. Las Ustilaginales de la Flora Argentina. Publicacion especial de la C.I.C. 530 pags.
- HOOKER W.J. 1981. Potato Diseases. APS Press. 141 p.
- HORSFALL J.G. & E.B. COWLING. Plant Disease. An advanced treatise. Academic Press.
1977. Vol I. How disease is managed. 465 pags.

1978. Vol II. How disease develops in populations. 432 pag.
 1978. Vol III. How plants suffer from disease. 487 pags.
 1980. Vol IV. How pathogens induces diseases.
- HAWKSWORTH, D.L., P.M. KIRK, B.C. SUTTON & D. M. PEGLER. 1995. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi 8th de. International Mycological Institute, Egham, United Kingdom.
- JARVIS W.R. 1992. Managing Diseases in Greenhouse Crops. APS Press. 288 pags.
- JAUCH, C. 1979. Patología Vegetal. El Ateneo. 2a ed. 280 pags.
- JONES A.L. & H.S. ALDWINCKLE. 1990. Apple and pear diseases. APS Press. 100 p.
- LINDQUIST, J.C. 1982. Royas de la Republica Argentina y zonas limitrofes. Col. Cientif. INTA. tomo XX. 550 pags.
- LUCAS, J.A., R.C. SHATTOCK, D.S. SHAW & L.R. COOKE. 1991. Phytophthora. Cambridge University Press. 447 pp.
- MANION P.D. AND D. LACHANCE. 1992. Forest Decline Concepts. APS Press 249 pp.
- MELO REIS, E., D. BARRETO & M. CARMONA. 1999. Patología de semillas en cereales de invierno. Gráfica Condal. Buenos Aires. 94 pp.
- MOORE-LANDECKER E. 1982. Fundamentals of the Fungi. 2a. ed. Prentice-Hall. New jersey. 578 pags.
- PETRINI, O. & G. B. OUELLETTE. 1994. Host wall alterations by parasitic fungi. APS Press. 1993 pp.
- ROSSMAN A. Y., M.E. PALM & J.S. SPIELMAN. 1987. A literature guide for the identification of plant pathogenic fungi. American Phytopat. Soc. 252 pags.
- ROTEM J., The Genus Alternaria: Biology, Epidemiology and Pathogenicity. APS Press. 326 pp.
- SARASOLA, A. y M.A. ROCA de SARASOLA. 1975 . Fitopatología - Curso Moderno. Ed. Hemisferio Sur.
 Tomo I. Fitopatología General, Control. 364 pags.
 Tomo II. Micosis. 374 pags.
 Tomo III. Bacteriosis, Virosis. 222 pags.
 Tomo IV. Fisiogénicas, Prácticas en Fitopatología. 285 pags.
- SCHAAD N.W. 1988. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. APS Press. 164 pags.
- SCHUMANN G.L. 1991. Plant Diseases: Their Biology and Social Impact. APS Press. 407 P.
- SHURTLEFF M. C. & AVERRE C.W. III. 1997. The plant disease clinic and field diagnosis of abiotic diseases. APS Press 256 pp.
- STACEY, G. & N.T. KEEN. 1996. Plant Microbe Interactions. Vol I. Chapman & Hall .316 p.
 1997. Plant Microbe Interactions Vol II. Idem 228 pp.
 1997. Plasnt Microbe Interaccions Vol III. Idem 216 pp.
- TUITE, J. 1989. Plant Pathology Methods. Purdue Univ. 205 pags.
- WALKER, J.C. 1973. Patología Vegetal. 2da. ed., Omega, Barcelona. 818 pags.
- WEBSTER J. 1980. Introduction to Fungi. 2nd Ed. Cambridge University Press. 667 pags.
- WINDELS C.E. & S.E. LINDOW. 1985. Biological Control on the Phylloplane. APS Press. 169 pages.
- WINGFIELD M. J., K. A. SEIFERT & J. F. WEBBER. Ceratocystis and Ophiostoma: Taxonomy, Ecology and Pathogenicity. APS Press 304 pp.