

## Clínica Fitopatológica

### Objetivo General

- Aprender acerca de los procedimientos para diagnosticar enfermedades en plantas, con una visión integral del problema fitosanitario, conducentes a la interpretación de síntomas vinculados a posibles agentes causales, métodos necesarios para confirmación del diagnóstico y abordaje de los resultados obtenidos.

### Objetivos Específicos

- Adquirir destreza en la identificación de síntomas correlacionándolos con los posibles agentes etiológicos que los originaron.
- Aprender a evaluar cada uno de los componentes del patosistema en búsqueda del principal factor causal de la enfermedad
- Desarrollar entrenamiento para la elección de la técnica más adecuada que detecte y/o aisle al patógeno involucrado.
- Reconocer al agente etiológico, sea en forma directa a través de sus estructuras específicas, o indirecta mediante los resultados de las técnicas aplicadas

### Contenidos (Programa Analítico)

- Importancia de las pruebas de diagnóstico y de patogenicidad.
- Introducción a la literatura relevante para el diagnóstico de las plantas
- Planificación de un laboratorio de diagnóstico; insumos permanentes y consumibles.
- Toma de datos. Métodos de recolección, herborización y preparación de muestras para su envío al laboratorio.
- Factores que intervienen en un patosistema.
- Origen, síntomas y signos de las enfermedades en los cultivos.
- Diferenciación a través de síntomas de los factores bióticos y abióticos.
- Elaboración de informe de diagnóstico final.
- Salidas a campo, visitas a cultivos intensivos y extensivos, a instituciones y/o empresas que utilizan la fitopatología como herramienta de trabajo.
- Programas de mejoramiento, empresas de fungicidas, laboratorios de Diagnóstico
- Diagnósticos en laboratorios habilitados por SENASA: importancia y alcance.

### Bibliografía general

- Duarte V and Boa E. 2005. Enfoques usados na diagnose de doenças de plantas. Revisao Anual de Patologia de Plantas. Passo Fundo, p. 31-48.
- Formento AN. 2014. Manual de enfermedades de colza (Brassica napus). 77. pp. 1º Edición. Ediciones INTA, Argentina.
- Marinelli A and March GJ. 2002. Enfermedades del maní en Argentina. Guía ilustrada para su identificación a campo. 45 pp. 1º Edición.
- Nome Huespe SF, Docampo DM y Conci LR. 2016. Atlas Fitopatológico Argentino,

[http://inta.gob.ar/documentos/atlas- fitopatologico-argentino](http://inta.gob.ar/documentos/atlas-fitopatologico-argentino). Consultado: 12 de agosto de 2016.

- Obregon V. 2004. Guia para la identificación de enfermedades del tomate en invernadero. 44 pp. 1ª Edición, Bella Vista, Corrientes. Ediciones INTA, Argentina.
- Oriolani EJA and Perez BA. 2008. Manual de reconocimiento de enfermedades y plagas del olivo. Ed. INTA 79 p.
- Stack J, Cardwell K, Hammerschmidt R, Byrne J, Loria R, Snover- Clift K, Baldwin W, Wisler G, Beck H, Bostock R, Thomas C and Luke E. 2006. The National Plant Diagnostic Network. Plant Disease, v. 90, n.2, p.128- 136.

## Fisiología del parasitismo

### Objetivo General

- Conocer, comprender e identificar los mecanismos de ataque de los patógenos y las respuestas de defensa de las plantas con aplicaciones productivas.

### Objetivos Específicos

- Identificar los diferentes mecanismos de ataque de los patógenos vegetales y sus estrategias de colonización.
- Conocer los factores de resistencia estructurales y bioquímicos de las plantas.
- Comprender los mecanismos de reconocimiento, señalización y defensa vegetales y su especificidad.
- Comprender los sistemas experimentales modelos disponibles para el estudio de la fisiología del parasitismo en cultivos.

### Contenidos (Programa Analítico)

#### Introducción a la fisiología del parasitismo

¿Cómo los patógenos atacan a las plantas?

Barreras vegetales naturales. Aspectos generales de la infección y colonización vegetal por parte de los microorganismos. Estrategias de infección de microorganismos patógenos (hongos, bacterias, virus, nematodos): biótropos, necrótrofos, hemibiótropos.

#### Mecanismos de agresión patogénica

Enzimas degradadoras de pared celular: cutinasas, pectinasas, poligalacturonasas, hemicelulasas, celulasas, ligninasas y proteasas. Enzimas degradadoras de membrana celular: fosfolipasas, proteasas. Otros factores de patogenicidad, fitotoxinas: específicas y no específicas. Hormonas como factores de virulencia. Polisacáridos extracelulares.

#### Respuestas de susceptibilidad al patógeno

Respuestas fisiológicas de la planta que son requeridas por el patógeno para la susceptibilidad. Movimientos estomáticos, modificaciones de la pared celular, transporte de agua, redistribución de fotoasimilados, muerte celular (PCD, apoptosis, autofagia).

#### ¿Cómo las plantas se defienden del patógeno?

Factores de resistencia constitutivos e inducibles.

Factores preformados, estructurales: cutícula, estomas, tricomas, sustancias antimicrobianas. Factores inducibles: agregado citoplasmático, halos, papilas, lignificación, glicoproteínas ricas en prolina, fitoalexinas, proteínas RP.

#### Especificidad en las interacciones hospedante-patógeno

Modelo zigzag. Interacción compatible, incompatible, no hospedante. Reconocimiento gen a gen, reacción de hipersensibilidad.

#### Señalización y activación de los sistemas de defensa

Respuestas fisiológicas locales. Genes de defensa, especies activas del oxígeno y nitrógeno, cambios metabólicos y síntesis de metabolitos secundarios.

¿Deficiencias nutricionales y estrés ambiental en la defensa? Balance crecimiento-defensa

Seminario 1: grupos 1-4

#### Resistencia sistémica adquirida (SAR)

Definición, rol de las hormonas de defensa ácido salicílico, ácido jasmónico y etileno. Interacción

de las vías de señalización hormonales. Inductores químicos de resistencia.

### **Resistencia Sistémica Inducida (ISR)**

Inductores fúngicos de resistencia. Señalización mediada por hormonas.

Seminario 2: grupos 5-8

### **Silenciamiento Génico**

Defensa contra patógenos mediada por silenciamiento génico. Sistemas modelo de estudio. Aplicaciones biotecnológicas del silenciamiento.

### **Resistencia mediada por hongos y bacterias benéficas**

Resistencia sistémica inducida por hongos micorrícicos arbusculares  
Bacterias endófitas como controladores biológicos. Mecanismos directos de control: quorum quenching, exudados. Rol de las comunidades microbianas, rol patógeno/benéfico

### **Bibliografía**

- Belete T. 2021. A Critical Review on Defense Mechanisms of Plants against Bacterial Pathogens: From Morphological to Molecular Levels. J Plant Pathology and Microbiol Vol 12, Issue . <https://www.walshmedicalmedia.com/open-access/a-critical-review-on-defense-mechanisms-of-plants-against-bacterial-pathogens-from-morphological-to-molecular-levels-63613.html>
- Li B, Meng X, Shan L, He P. 2016. Transcriptional Regulation of Pattern- Triggered Immunity in Plants. Cell Host & Microbe, 19 (5) 641-650. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2016.04.011>.
- Bürger M, Chory J. 2019. Stressed Out About Hormones: How Plants Orchestrate Immunity, Cell Host & Microbe, 26(2), 163- 172,<https://doi.org/10.1016/j.chom.2019.07.006>.
- Hammond-Kosack, K. and Jones, J.D.G. "Responses to plant pathogens." In: Buchanan, Gruissem and Jones, eds. Biochemistry and Molecular Biology of Plants, Second Edition. 2015. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ. ISBN 9780470714218
- Dodds, P.; Rathjen, J. (2010). "Plant immunity: towards an integrated view of plant-pathogen interactions". Nature Reviews Genetics. 11 (8): 539–548. doi:10.1038/nrg2812
- Mauch-Mani, Brigitte; Baccelli, Ivan; Luna, Estrella; Flors, Victor (2017). Defense Priming: An Adaptive Part of Induced Resistance. Annual Review of Plant Biology, 68(1), annurev-arplant-042916-041132. doi:10.1146/annurev-arplant-042916-041132
- Hilker, M, Schmülling, T. Stress priming, memory, and signalling in plants. Plant Cell Environ. 2019; 42: 753– 761. <https://doi.org/10.1111/pce.13526>
- Fujita, M., Fujita, Y., Takahashi, F., Yamaguchi-Shinozaki, K. and Shinozaki, K. (2009). Stress Physiology of Higher Plants: Cross-Talk between Abiotic and Biotic Stress Signaling. In Plant Stress Biology, H. Hirt (Ed.). <https://doi.org/10.1002/9783527628964.ch4>.

## Manejo de Enfermedades 1

### Objetivo General

- Integrar conocimientos sobre principios y métodos de manejo de enfermedades de plantas abordando conceptos, aplicaciones desde el control químico, biológico, físico, genético, legislativo y cultural hasta técnicas de manejo avanzadas en un marco de Agricultura inteligente.

### Objetivos Específicos

- Capacitar profesionales en las bases del manejo integrado de enfermedades. Bases epidemiológicas y Monitoreo
- Integrar herramientas culturales, biológicas y químicas para diseñar estrategias de manejo de enfermedades.
- Generar espacios de intercambio que permitan desarrollar criterios para el manejo de enfermedades en base a la sustentabilidad productiva, económica, ambiental y social.

### Contenidos (Programa Analítico)

- Principios de Whetzel: Exclusión, erradicación, protección Inmunización y terapia. Conceptos.
- Ciclo de patogenia y su relación con los principios.
- Prevención de enfermedades. Sistema de toma de decisión. Exclusión: (cuarentena, sanitización, material libre de enfermedades) Toma de decisiones a base de alertas que se emite a través de un algoritmo
- Terapia. MANEJO químico: CLASIFICACION de fungicidas (grupos químicos, mecanismo de acción y movilidad y según patogenia) , Resistencia a fungicidas. mecanismos y formas de gestionarla Criterios para la aplicación de fungicidas Determinación del umbral de daño económico y otros sistemas de decisión Caso de estudio Cultivo Soja
- Erradicación. Semillas y propágulos vegetativos libres del patógeno.
- Tratamiento del suelo. Rotación de cultivos y sistemas de labranza-siembra. Saneamiento.
- Evasión. Material libre del patógeno. Sitio de siembra. Fechas de siembra y/o cosecha. Prácticas culturales.
- Control biológico generalidades. Mecanismos (antibiosis, competencia, parasitismo, etc.). Selección de cepas en laboratorio. Registro de Trichodermas. Selección de otros microorganismos (como biofertilizantes). Aplicación de bioinsumos (Utilizados como bioinsecticidas, biofertilizantes biofungicidas. Formulación. Registro y aplicación a campo. Caso exitoso. Nace FACYT
- Resistencia Genética y Resistencia a patógenos: inmunidad innata e inducida de las plantas
- Manejo de enfermedades cuarentenarias. Legislación, Inspección y certificación. Reglamentaciones.

## Bibliografía

- Amorim L, Rezende JAM, Bergamin Filho A. 2011. Manual de Fitopatología. Vol. 1. 704 pp. Edit: Editora Agronómica Ceres. San Pablo. Brasil.
- Carmona M, Abello A, Sautua F. 2011. Resistencia de los hongos a los fungicidas. In: CASAFE (ed.). Guia de Productos Fitosanitarios, pp. 161-168, Bs. As., Argentina.
- Carmona M, 2009. Desarrollo evolución y futuro de los fungicidas. Impactos en la agricultura. In: Ricci D. (ed.). La Argentina 2050 La revolución tecnológica del agro. Hacia el desarrollo integral de nuestra sociedad, pp. 382-398. Buenos Aires, Argentina.
- March G, Oddino C, Marinelli AD. 2010. Manejo de enfermedades de los cultivos según parámetros epidemiológicos. 194 pp. Editores: INTA, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Reis EM, Reis AC, Carmona M, 2010. Manual de fungicidas. Controle químico de doenças de plantas. 1ra Ed. Editorial Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brasil.
- Reis E, Trezzi Casa R y Carmona M. 2002. Prácticas alternativas de manejo para una agricultura sustentable. Elementos para el Manejo de enfermedades, pp. 275-308. En: Sarandón, S. (ed.). Agroecología: El camino para una agricultura sustentable. La Plata.
- Zambolim L, Cintra de Jesús Jr W, de Ávila Rodrigues F. 2014. O Essencial da Fitopatologia: Controle de Doenças de Plantas. 576 pp. Editorial: Suprema Gráfica e Editora Ltda.

## Métodos en Fitopatología

### Objetivo General

- Conocer y comprender los fundamentos de los diferentes métodos asociados a la detección e identificación de agentes fitopatógenos

### Objetivos Específicos

- Desarrollar destrezas en las principales metodologías para la identificación y diagnóstico de fitopatógenos.
- Abordar temáticas relacionadas con el establecimiento y funcionamiento de una clínica fitopatológica

### Contenidos (Programa Analítico)

- Identificación y diagnóstico. Generalidades. Postulados de Koch.
- Caracterización morfológica: microscopía óptica, confocal, electrónica (de transmisión y de barrido).
- Aislamiento de patógenos: cultivo "in vitro", aislamiento biológico y aislamiento físico-químico (purificación).
- Caracterización biológica: Sintomatología. Formas de transmisión, rango de hospedantes, hospedantes diferenciales.
- Caracterización bioquímica.
- Caracterización serológica. Métodos de diagnóstico serológico: ELISA y sus variantes.
- Caracterización molecular: PCR y sus variantes, hibridación molecular. la clínica fitopatológica. laboratorios oficiales y no oficiales. Normas de calidad. Red de laboratorios. Acondicionamiento de las muestras. Planilla de diagnóstico. Guía fotográfica de síntomas (abióticos y bióticos). Recepción de. las muestras vegetales. Registro, trazabilidad de las muestras. Protocolos y equipamiento.

### Bibliografía

- Alfenas AC, Gonçalves RC, Mafia RG. 2007. Métodos em Fitopatologia. Editora UFV, Viçosa. 329 p.
- Amorim L, Rezende JAM, Bergamin Filho A. 2011. Manual de Fitopatología. Vol. 704 pp. Edit: Editora Agronómica Ceres. San Pablo. Brasil.
- Eiras M and Galletti SR. 2012. Técnicas de Diagnóstico de Fitopatógenos. Devir livraria. Sao Paulo. 190 p.
- Mariano R De LR and Silveira EB. 2005. Manual de práticas em fitobacteriologia. Recife, PE, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 184 p.
- Romeiro RS. 2001. Métodos em bacteriologia de plantas. Editora UFV, Viçosa. 279 p.
- Schaad NW, Jones JB, Chun W. 2001. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. St. Paul, MA: APS Press. 373 p.
- Wu Q, Ding S-W, Zhang Y, Zhu S. 2015. Identification of Viruses and Viroids by NextGeneration

Sequencing and Homology-Dependent and Homology-Independent Algorithms. Annual Review of Phytopathology 53: 425-444.





Universidad Nacional de Córdoba  
2025

**Hoja Adicional de Firmas  
Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Programas cursos MPV

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 9 pagina/s.