

Bio 2016
Cofe

15



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>

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

FITOPATOLOGÍA MOLECULAR		
Duración de la materia: 6 semanas.	Cuatrimestre en que se dicta: invierno	
Frecuencia en que se dicta: bianual		
CARACTER:	[SI / NO]	PUNTAJE:
Curso obligatorio de licenciatura (plan 1984)	NO	
Curso optativo/electivo de licenciatura (plan 1984)	SI (optativo)	
Curso de postgrado	SI	5

Horas de clases:	Hs.
Teóricas	11
Problemas	0
Laboratorios	11
Seminarios	8
Carga horaria semanal:	30
Carga horaria total cuatrimestral:	150

Asignaturas correlativas:	Estudiante de la carrera de Ciencias Biológicas con Genética I aprobada o ser graduado o estudiante avanzado de Agronomía, Ciencias Químicas, Biotecnología o carreras afines que estén desarrollando tareas (o tengan posibilidades de hacerlo) en el área de sanidad vegetal, biotecnología aplicadas al diagnóstico de enfermedades y al mejoramiento genético de la resistencia a éstas. Los postulantes deberán tener conocimientos básicos de biología molecular, así como estar familiarizados con la lectura y análisis de publicaciones internacionales en idioma inglés.
Forma de Evaluación:	Exposición de seminarios, parcialitos, resolución de un problema bioinformático y examen final

Profesor/a a cargo:	Dr. H. Esteban Hopp
Firma:	
Aclaración:	Dr. H. Esteban Hopp
	Fecha: 4 / 2 / 2016

Contenidos mínimos:

- 1) Conceptos de fitopatología clásica: postulados de Koch, descripción de grupos y estrategias patogénicas, formas de trabajo en fitopatología.

- 2) **Biología molecular y genómica estructural de algunos grandes grupos de fitopatógenos** (virus, bacterias y hongos). Sistemas modelo. **Diagnóstico de fitopatógenos** por técnicas moleculares y genotipificación.
 - 3) **Biología molecular y genómica funcional de la interacción hospedante-patógeno.** Genes de reacción y patogenicidad.
 - 4) **Biotecnología aplicada al control de enfermedades.**
 - 5) **Mejoramiento genómico de la resistencia a enfermedades.**
 - 6) **Epifitología molecular.**
 - 7) **Bioinformática aplicada a diagnóstico cuali y cuantitativo, interpretación de datos genómicos, programas de filogeografía y filogenia aplicados a epifitología.**
-

Objetivos:

Introducir y actualizar a los participantes en los conocimientos moleculares de la interacción planta-patógeno. Instruirlos en los alcances fitosanitarios que tendrá la introducción al sistema productivo de plantas transgénicas. Entrenar a los participantes en la utilización de técnicas moleculares de diagnóstico y mejoramiento asistido por marcadores moleculares.

Programa

Temas teóricos y de Seminarios

I. Para entender Fitopatología Molecular: un poco de Fitopatología General.

Introducción a los conceptos de fitopatología (postulados de Koch, descripción de los grandes grupos taxonómicos de los patógenos y sus estrategias patogénicas (parásitos/biótrofos, saprófitos/necrótrofos, facultativos vs obligados) y las formas de trabajo en fitopatología (análisis de síntomas y signos, aislamiento de inóculos, cultivos monospóricos, uso de plantas indicadoras, etc). Daños e incidencia en la agricultura.

II. El bando agresor: conocer a los enemigos (virus y viroides, bacterias, hongos)

Biología molecular y genómica de algunos grandes grupos de fitopatógenos (virus, bacterias y hongos). Sistemas modelo (TMV). ¿Cómo los identificamos? ¿Qué nos enseñaron los proyectos genómicos? Diagnóstico de fitopatógenos por técnicas inmunológicas, moleculares y de genotipificación (ELISA, PCR, Vera-Code-Illumina y otras herramientas genómicas de nueva generación).

III. Armamento ofensivo (mecanismos moleculares de patogenicidad y virulencia)

Diferencias entre patogenicidad y virulencia. Genes involucrados. Enzimas (degradativas, estrés oxidativo, etc) e inhibidores de enzimas, toxinas y detoxificadores, hormonas y sus genes. Determinantes del rango de hospedantes.

III. Armamento defensivo de las plantas

Mecanismos moleculares de defensa: Resistencia vertical, horizontal, duradera. Resistencia cuantitativa, cualitativa y de no hospedante. Hipersensibilidad y su cuantificación. Inmunidad. Conviviendo con el enemigo: tolerancia. Resistencia local y sistémica (respuesta sistémica adquirida: SAR y no SAR).

IV. Estrategias ofensivas y defensivas: el reconocimiento mutuo

Primera línea del atacante: PAMPs (Patrones Moleculares Asociados a Patógeno), efectores y sus genes asociados (genes de virulencia/avirulencia: *avr*).

Los guardianes de la defensa: Los genes R: estructura (dominios más frecuentes), localización y organización genómica, análogos de genes de resistencia o RGAs), función y transducción de señales, regulación de su expresión (promotores, regulación postranscripcional). Localización genética y sintenias evolutivas de genes de resistencia en especies vegetales relacionadas.

Clonado molecular posicional de genes de resistencia ¿Cómo interaccionan efectores y guardianes?: Modelos de Interacción: gen a gen (*Flor*), de la guardia (*guard*), de la carnada (*bait*).

V. Defensa, contrataque y contradefensa (batalla campal y daños colaterales):

Modelos del Zigzag: inmunidad gatillada por PAMP (PTI)/ efector (ETI). Productos génicos activados vía transducción de señales. Genes relacionados con respuesta a patógenos (PR) y no-PR. Fitoalexinas. Estrategias diferenciadas para patógenos biotróficos y necrotrofos (vía del salicílico versus vía del jasmónico). Diálogo e interacción de distintas vías de transducción de señales no rutinariamente relacionadas con respuesta a patógenos (cross-talk) y la activación de respuestas complejas. Estudio de redes génicas implicadas en defensa (transcriptómica, RNAsec)

VI. La guerra silenciosa y por qué, en esta guerra, interferir al mensajero define el resultado.

Silenciamiento génico o interferencia. DICER, RdRP, Argonauta y RISC. Papel del dsRNA y de los RNAs pequeños (siRNA vs miRNA). Supresores del silenciamiento. Aplicaciones de silenciamiento: VIGS.

VII. Las batallas paradigmáticas

Ejemplos paradigmáticos de sistemas modelo y patosistemas estudiados en Argentina: TMV – tabaco, PVX – papa, roya de la hoja – trigo, Sclerotinia – girasol, Rhizoctonia – papa, Mal de Río Cuarto – maíz, Enfermedad azul del algodón, *Xanthomonas* – citrus.

VIII. El armamento tecnológico (la intervención antrópica)

Control químico, biológico, biotecnológico e integrado. Nuevas estrategias para el mejoramiento genético para el control de fitopatógenos: Producción de plantas transgénicas con resistencia a virus, hongos y bacterias (expresión de proteína de cápside, de replicasa, glucanasas, quitinasas, etc.). Mejoramiento genético convencional y asistido por marcadores moleculares.

Trabajos Prácticos (laboratorio)

- Detección de transcritos de genes de resistencia a fitopatógenos por PCR en tiempo real y bioinformática asociada (cuantificación relativa, genes de referencia “housekeeping”, etc).
- Utilización de marcadores moleculares y secuenciación nucleotídica para estudios de evolución molecular y la bioinformática asociada. Incluye extracción de ADN, PCR de tiempo final y electroforesis.
- Detección de supresores de silenciamiento génico post-transcripcional en plantas agroinfiltradas y silenciadas de *Nicotiana benthamiana*. *Uso de VIGS para estudios funcionales de genes de resistencia o producción de síntomas.*
- Marcadores y bioinformática: lectura de genes, confección de matriz básica de datos y análisis NTSys/TNT

Atención: Estos TP de laboratorio se dictan en el INTA de Castelar

- Visita a los laboratorios de fitopatología molecular de la Fundación Pablo Cassará (visita coordinada por el Dr. Adrián Vojnov)

Seminarios obligatorios y con valor en la evaluación:

Basados en la lectura, exposición y discusión por parte de alumnos y docentes de publicaciones originales recientes de revistas periódicas internacionales. Los trabajos serán seleccionados para ofrecer una visión actualizada de los últimos avances en la disciplina. Cada participante realiza una completa actualización de un tema específico sintetizada mediante una exposición durante el desarrollo del curso y redactado como informe.

Bibliografía:

- Comprehensive and Molecular Phytopathology (Studies in Plant Science). Yuri Dyakov (Editor), Vitaly Dzhavakhiya (Editor), Timo Korpela (Editor): 496 pages. Publisher: Elsevier Science; 1 edition (March 28, 2007) ISBN-10: 0444521321 ISBN-13: 978-0444521323

- Fitopatología molecular. Camilo Ernesto López C. Editorial: Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Biología Facultad de Ciencias: 2007 páginas: 145 ISBN: 9587019247
 - Introduction to plant pathology. Richard N. Strange. John Wiley and Sons, 2003, 464 páginas, ISBN0470849738, 9780470849736
 - Matthews' Plant Virology, Fourth Edition, Roger Hull (Author): 1056 pages. Publisher: Academic Press; 4 edition (October 9, 2010) ISBN-10: 0123611601 ISBN-13: 978-0123611604
 - Molecular plant pathology: Advanced text. Matthew Dickinson, BIOS Scientific, 2003 244 páginas ISBN 1859960448, 9781859960448
 - Phytopathologie. Bases moléculaires et biologiques des pathosystèmes et fondements des stratégies de lutte. Philippe Lepoivre, Editeur : De Boeck. Avec site Internet
 - Plant pathology and plant pathogens. Volumen 6 de Basic microbiology. John Alexander Lucas, C. H. Dickinson. Edición 3, John Wiley & Sons, 1998, 274 páginas, ISBN 0632030461, 9780632030460
 - Plant Pathology, Fifth Edition, George N. Agrios (Author): 952 pages. Publisher: Academic Press; 5 edition (January 10, 2005) ISBN-10: 0120445654 ISBN-13: 978-0120445653
 - Plant-Fungal Pathogen Interaction: A Classical and Molecular View. Hermann H. Prell, Peter Day: 225 pages, Publisher: Springer; Reprint of 1st ed. 2001 (2010) ISBN-10: 3642086012 ISBN-13: 978-3642086014
 - Plant-fungal pathogen interaction: a classical and molecular view. Hermann H. Prell, Peter R. Day Springer, 2001, 214 páginas, ISBN 354066727X, 9783540667278
- Publicaciones periódicas y revisiones de las revistas generales o especializadas en esta disciplina (Phytopathology, por ejemplo).





Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 486.359/2006

Buenos Aires, 28 MAR 2016

VISTO:

la nota presentada por la Dra. Lidia Szczupak, Directora del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Fitopatología molecular**, que será dictado del 4 de julio al 6 de agosto de 2016, por el Dr. Esteban Hopp con la colaboración de Alejandro Mentaberry, José M. Estevez, Silvia López, Ruth Heinz, María Carolina Martínez, Ana Julia Distéfano, Eduardo Wrigth, Daniela Tosto y Verónica Lía,

CONSIDERANDO:

- lo actuado en la Comisión de Doctorado,
 - lo actuado por la Comisión de Posgrado,
 - lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración
 - lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Fitopatología molecular** de 150 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Fitopatología molecular** obrante a fs 80 a 82 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 100 módulos para estudiantes de Doctorado de universidades nacionales o pertenecientes a instituciones nacionales públicas de investigación, 200 módulos para estudiantes de Doctorado de universidades extranjeras y 1500 módulos para particulares. Eximir de abonar el arancel a los todos los docentes de la FCEyN. Disponer que los montos recaudados sean utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Biblioteca de la FCEyN (con fotocopia del programa incluida).

Artículo 6°: Comuníquese a la Dirección de Alumnos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular y a la Secretaría de Posgrado. Cumplido archívese.

RESOLUCION CD N°
SP/ga04/03/2016

0567

Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN-UBA

Dr. JUAN CARLOS REBOREDA
DECANO