
PLAN 2011**ELECTIVA II: APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS A LA PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA****CARRERA: LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA****I. IDENTIFICACIÓN**

1.	Código	: 02E
2.	Horas Semanales de Clase	: 4
	2.1. Teóricas	: 2
	2.2. Prácticas	: 2
3.	Crédito	: 3
4.	Pre-Requisito	:

II. JUSTIFICACIÓN

Este curso pretende iniciar al alumno en el estudio de las diversas herramientas biotecnológicas utilizadas en la actualidad para el diagnóstico de patógenos y plagas que atacan a los cultivos; entre ellos insectos, hongos, fitoplasmas, bacterias, virus, malezas, etc.

Se proponen los siguientes ejes temáticos: en la primera parte, un estudio de la relación entre la biotecnología y la parasitología agrícola, la situación actual, el impacto de las nuevas técnicas y las perspectivas. Posteriormente, la aplicación de las herramientas moleculares para el diagnóstico de organismos plaga, y estudios de variabilidad genética en relación con los diferentes ecosistemas. Finalmente, la aplicación de las herramientas moleculares para el mejoramiento genético de plantas en relación a la resistencia a organismos patógenos y plagas y la aplicación de herramientas bioinformáticas a la parasitología agrícola.

III. OBJETIVOS GENERALES

- Incorporar avances científicos y tecnológicos relacionados con la biotecnología y su aplicación, con énfasis en el impacto que estas herramientas poseen en el desarrollo de la parasitología agrícola.
- Capacitar al alumno para la detección de organismos plaga (hongos, bacterias, fitoplasmas, algas, virus, insectos, malas hierbas, etc.) mediante el empleo de herramientas moleculares, logrando además identificar variabilidad genética de organismos con fines de combate de las plagas, estudios de filogenia, etc.
- Desarrollar destrezas en el área de la parasitología molecular de tal forma que impacte en el desarrollo de medidas fitosanitarias para el combate de plagas agrícolas.

- Proporcionar al alumno información básica sobre los tipos de marcadores genéticos, enfatizando en los de tipo molecular, su importancia, utilidad, desarrollo práctico e interpretación de resultados.
- Dar a conocer al alumno los fundamentos de la transformación de plantas mediante técnicas de ingeniería genética con fines de manejo de plagas agrícolas.

IV. CONTENIDOS

A. UNIDADES PROGRAMÁTICAS

1. Introducción a la parasitología molecular.
2. Herramientas moleculares en la detección de organismos de importancia agrícola.
3. Detección de diversidad genética de organismos y sus relaciones filogenéticas.
4. Aplicación de la biotecnología molecular en el mejoramiento genético de organismos (plantas) para el combate de plagas.
5. Aplicaciones de la bioinformática en la parasitología agrícola.

B. DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMÁTICAS

1. Introducción a la parasitología molecular.

- 1.1** Conceptos de Biotecnología y de Parasitología Agrícola.
 - 1.1.1 Objeto de la parasitología molecular.
 - 1.1.2 Análisis retrospectivo de la biotecnología y su relación con la parasitología agrícola.
 - 1.1.3 Situación actual y de impacto de las técnicas moleculares en la detección y combate de plagas agrícolas (enfermedades, insectos y malas hierbas).
 - 1.1.4 Ordenamiento Normativo Nacional e Internacional con referencia a la parasitología agrícola.
 - 1.1.5 Organismos genéticamente modificados (OGM) y la parasitología agrícola.
 - 1.1.6 Perspectivas futuras de las herramientas moleculares y su relación con la parasitología agrícola.

1.2 La vida parasitaria como modelo.

- 1.2.1 Definiciones de asociaciones entre los seres vivos: parasitismo.
- 1.2.2 Modalidades de parasitismo.
- 1.2.3 Patógenos. Patogenicidad.

1.3 Ciclos biológicos de los parásitos.

- 1.3.1 Breve descripción de los tipos de ciclos biológicos que presentan los parásitos y patógenos.
- 1.3.2 Mecanismos de interacción planta patógeno

-
- 2. Herramientas moleculares en la detección de organismos de importancia agrícola.**
- 2.1 Herramientas básicas en parasitología molecular.
 - 2.1.1 Obtención de parásitos para su estudio: Aislamiento y cultivo.
 - 2.1.2 Metodología específica para el aislamiento y análisis de ácidos nucleicos de patógenos y plagas.
 - 2.2 Técnicas básicas en la parasitología molecular.
 - 2.2.1 Técnicas de hibridación de DNA para la identificación de organismos de interés agrícola.
 - 2.2.2 Northern Blot, Southern Blot, Western Blot, Dot Blot.
 - 2.2.3 Reacción en Cadena de la Polimerasa en la parasitología agrícola.
 - 2.2.4 Transcripción Reversa – Reacción en Cadena de la Polimerasa para el diagnóstico de organismos de interés agrícola.
 - 2.2.5 Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real en la parasitología agrícola.
 - 2.2.6 Secuenciamiento para el estudio de organismos de interés agrícola.
- 3. Detección de diversidad genética de organismos y sus relaciones filogenéticas.**
- 3.1. Marcadores morfológicos.
 - 3.1.1. Definición, características, usos en la parasitología agrícola.
 - 3.2. Marcadores bioquímicos.
 - 3.2.1. Definición, características, usos en la parasitología agrícola.
 - 3.2.2. Isoenzimas, origen, definición.
 - 3.2.3. Usos en la parasitología agrícola.
 - 3.3. Marcadores moleculares.
 - 3.3.1. Definición, características, usos en la parasitología agrícola.
 - 3.3.1.1. RFLPs.
 - 3.3.1.2. RAPDs.
 - 3.3.1.3. AFLPs.
 - 3.3.1.4. Microsatélites y Minisatélites.
 - 3.3.1.5. QTLs.
- 4. Aplicación de la biotecnología molecular en el mejoramiento genético de organismos (plantas) para el combate de plagas.**
- 4.1 Selección asistida por marcadores moleculares de plantas tolerantes – resistentes a plagas y enfermedades.

- 4.2 Transformación genética de plantas desde el punto de la parasitología agrícola
 - 4.2.1 Transformación mediada por Agrobacterium para resistencia a plagas y enfermedades.
 - 4.2.2 Biobalística en la parasitología agrícola.
 - 4.2.3 Otras técnicas para transformar plantas para resistencia a organismos plagas y patógenos.
- 4.3 La parasitología molecular y su futuro.
 - 4.3.1 Respuesta de defensa.
 - 4.3.2 Respuesta de defensa local.
 - 4.3.3 Respuesta de defensa sistémica.

5. Aplicaciones de la bioinformática en la parasitología agrícola.

- 5.1 Diseño de primers para identificación de organismos de interés agrícola.
 - 5.1.1 Ajustes de parámetros de PCR.
 - 5.1.2 PCR in silico.
- 5.2 Consulta a bases de datos de interés en la parasitología agrícola
 - 5.2.1 Micobank
 - 5.2.2 Scabusa
 - 5.2.3 Genbank
 - 5.2.4 Embo
 - 5.2.5 PathoPlant
 - 5.2.6 Vide

V. OBJETIVOS PEDAGÓGICOS POR UNIDAD

Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad 1 “Introducción a la parasitología molecular”, el estudiante será capaz de:

- Comprender los conceptos básicos de biotecnología y parasitología y la relación entre ambas ciencias.
- Conocer los aspectos históricos y legislativos a nivel nacional e internacional de la parasitología molecular agrícola.
- Aprender los conceptos básicos de plagas, patógenos y parásitos y sus diversos ciclos.
- Comprender las bases de los mecanismos de interacción hospedero patógeno.
 - Entender los conceptos básicos y la utilidad en la parasitología agrícola de los mecanismos de expresión génica.

Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad 2 “Herramientas moleculares en la detección de organismos de importancia agrícola”, el estudiante será capaz de:

- Conocer los métodos básicos para la obtención, aislamiento y cultivo de organismos de interés en parasitología agrícola.
- Utilizar técnicas específicas para la extracción de ácidos nucleídos de patógenos y parásitos.

- Adquirir práctica en el uso de técnicas moleculares para la identificación de organismos patógenos.

Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad 3 “Detección de diversidad genética de organismos y sus relaciones filogenéticas”, el estudiante será capaz de:

- Comprender el concepto, principios y usos en la parasitología molecular de los marcadores morfológicos, bioquímicos y moleculares.
- Conocer los fundamentos de diferentes marcadores moleculares, entre ellos RFLPs, RAPDs, AFLPs, Microsatélites, etc.
- Aplicar de acuerdo a la necesidad diferentes marcadores moleculares en estudios de diversidad genética de organismos de interés agrícola.

Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad 4 “Aplicación de la biotecnología molecular en el mejoramiento genético de organismos (plantas) para el combate de plagas”, el estudiante será capaz de:

- Comprender los principios básicos de mejoramiento genético en función a la parasitología agrícola.
- Conocer los métodos básicos de transformación de plantas con fines de resistencia o tolerancia a patógenos y plagas.
- Comprender los mecanismos de respuesta inducida y adquirida al dispararse mecanismos por interacción entre hospederos y patógenos.

Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad 5 “Aplicaciones de la bioinformática en la parasitología agrícola”, el estudiante será capaz de:

- Comprender conceptos básicos de bioinformática y sus potenciales aplicaciones en la parasitología agrícola.
- Conocer las principales bases de datos disponibles para uso en parasitología agrícola.
- Aplicar herramientas bioinformáticas para la resolución de problemas básicos en parasitología agrícola.

V. METODOLOGÍA (consideraciones generales para el abordaje académico)

Clases teóricas:

Clases magistrales con ayuda de medios audiovisuales,

Ejercicios y problemas de aplicación.

Discusión y análisis de casos.

Sesiones grupales para análisis de textos y de publicaciones.

Presentación de trabajos de seminarios en forma grupal y/o individual.

Clases prácticas:

Prácticas de Laboratorio

Resolución de problemas de aplicación

Elaboración y presentación de informes de laboratorio.

PRÁCTICAS PROPUESTAS

Práctica 1. Aislamiento y cultivo de organismos plaga y patógenos.

Cultivo de bacterias
Cultivo de hongos
Nociones de cultivo de tejidos

Práctica 2. Extracción de DNA de organismos plaga y patógenos.

Vegetales
Hongos
Bacterias
Virus
Insectos

Práctica 3. Extracción de RNA de organismos plaga y patógenos.

Vegetales
Hongos

Bacterias
Virus
Insectos

Práctica 4. Determinación de la calidad e integridad de ácidos nucleicos.

Espectrometría
Electroforesis en geles de agarosa
Electroforesis en geles de acrilamida

Práctica 5. Reacción en Cadena de la Polimerasa

Genes de vías de defensa en trigo
Genes de micotoxinas en hongos
ITS para identificación de hongos
Identificación de fitoplasmas

Práctica 6. Secuenciamiento

Purificación de productos de PCR para secuenciamiento
Análisis de Secuencias

Práctica 7. Consulta de bases de datos

BASES DE DATOS

NCBI, EMBL, KEGG, MYCOBANK.

REVISTAS

Microbiology, Plant Disease, Plant Pathology,
Phytopathology, Annual Reviews of Phytopathology.

VI. MEDIOS AUXILIARES

- Pizarra, marcadores y borrador
- Textos básicos y de consulta
- Publicaciones científicas
- Cañón multimedia
- Herramientas computacionales de representación, modelado o simulación y otros programas informáticos

- Plataforma de educación virtual

VII. EVALUACIÓN (consideraciones generales para la evaluación del proceso)

Se evaluarán tanto los conocimientos teóricos adquiridos como la capacidad de relación entre los conocimientos teóricos y prácticos, además de la exposición de trabajos y seminarios individuales y/o colectivos y la capacidad para asimilar los conocimientos expuestos por estas vías. Para esta evaluación se realizarán pruebas presenciales y no presenciales, considerándose la participación del alumno en las actividades individuales on-line mediante la plataforma virtual.

La calificación de las evaluaciones parciales y finales se realizará de acuerdo al reglamento académico vigente de la FACEN.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

A. BÁSICA

AHMAD, D.I., AHMAD, D.F. & PICHTEL, J. 2011. *Microbes and Microbial Technology: Agricultural and Environmental Applications*, Springer, 522p.

DICKINSON, M. 2003. *Molecular Plant Pathology*, Taylor & Francis, 291p.

DYAKOV, Y., DZHAVAKHIYA, V. & KORPELA, T. 2007. *Comprehensive and Molecular Phytopathology*, Elsevier, 498p.

NARAYANASAMY, P. 2011a. *Microbial Plant Pathogens-detection and Disease Diagnosis: Bacterial and phytoplasmal pathogens*, United Kingdom: Springer, 277p.

NARAYANASAMY, P. 2011b. *Microbial Plant Pathogens-Detection and Disease Diagnosis: Fungal Pathogens*, United Kingdom: Springer, 316p.

NARAYANASAMY, P. 2011c. *Microbial Plant Pathogens-Detection and Disease Diagnosis: Viral and Viroid Pathogens*, United Kingdom: Springer, 343p.

PUNJA, Z.K., BOER, S.D. & SANFACON, H.I. 2007. *Biotechnology and Plant Disease Management*, CABI, 580p.

B. COMPLEMENTARIA

ALVAREZ, M. 2011. *Genetic transformation*, Croatia: InTech, 340p.

BUTT, T., JACKSON, C. & MAGAN, N. 2001. *Fungal Biocontrol Agents: Progress, Problems and Potential*. CABI, 350p.



DUNLAP, J.C. ED. 2007. Fungal Genomics: Advances in Genetics, USA: Academic Press, 320p.

HOPKINS, W.G. 2006. Plant Biotechnology, Chelsea House Pub (L), 128p.

KRÄMER, W., SCHIRMER, U., JESCHKE, P. & WITSCHEL, M. EDS. 2012. Modern Crop Protection Compounds Second, Revised and Enlarged Edition, 3 Volume Set., Wiley-VCH, 1608p.