

PROGRAMA REGULAR

MODELO 2017

Denominación de la Asignatura:

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

Carrera/s a la/s cual/es pertenece:

Licenciatura en Ciencias Agrarias

Ciclo lectivo: 2017

Docente/s:

Coordinador: Dra. Ing. Agr. Ricci Mónica

Integrante: Ing. Agr. Luciano Calvo

Carga horaria semanal:

Cuatro (4) horas

Fundamentación

La agricultura es una de las actividades productivas más importantes del país, presenta características sumamente variadas e implica constantes desafíos. El aumento de la población mundial, la necesidad de alimentar más personas, la escasez de agua, el cambio climático, la crisis energética, la pérdida de biodiversidad, contaminación del agua, el suelo y los alimentos por el uso indiscriminado de agrotóxicos, son algunos de los problemas globales con los que debemos enfrentarnos hoy. En este contexto, los sistemas agrícolas deben ser manejados de manera sustentable. En la actualidad, con más de 6 mil millones de habitantes en el mundo, el rol del Licenciado en Ciencias Agrarias en la producción de alimentos juega un papel preponderante, dado que se estima para el año 2050, se deberá alimentar a una población mundial de 9 mil millones de personas. En este contexto la educación ambiental, en lo que se refiere a la obtención de alimentos saludables y el cuidado del ambiente, adquieren fundamental importancia. El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPyE) es una herramienta sustancial en el manejo de los cultivos, que propone alternativas de control que no se limitan únicamente al uso de plaguicidas, sino a manejar otros recursos como los insectos benéficos, rotaciones de

cultivos, solarización, variedades genéticamente mejoradas, entre otras, con el objetivo de propender a la disminución del impacto ambiental de los insumos químicos, la obtención de alimentos inocuos y la preservación de la salud del trabajador rural y los consumidores, manteniendo la productividad y rentabilidad de los cultivos.

*En este contexto, la asignatura **Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPyE)** se ubica en el primer cuatrimestre del cuarto año de la Licenciatura en Ciencias Agrarias. Con relación a la articulación con las otras asignaturas, requiere que el alumno haya adquirido conocimientos previos sobre las adversidades de origen biótico y abiótico que afectan a los cultivos como: agentes microbianos que ocasionan enfermedades, organismos animales que se convierten en plagas y las malezas. Por tal motivo es correlativa de la asignatura **Sanidad y Protección Vegetal (3er año)**. Además, son importantes los saberes previos logrados en **Fisiología Vegetal (1er año)**, **Climatología Agrícola, Estadística Aplicada y Gestión Ambiental de la Producción Vegetal Intensiva (2do año)**, **Agroecología y Bioquímica Agrícola (3er año)**. Con respecto a las asignaturas del mismo año y posteriores, articula con los conocimientos que brindan **Manejo de Ambiente Protegido, Genética y Mejoramiento Genético (4to año)**, **Agroecología Periurbana y Seguridad e Higiene del Trabajo (5to año)**.*

Objetivos:

Integrar los contenidos fundamentales de las disciplinas componentes de la asignatura como Zoología Agrícola, Fitopatología y Terapéutica Vegetal abordados en Sanidad y Protección Vegetal.

Interpretar las interacciones que se producen entre las causas adversas de origen biótico con el cultivo y el ambiente.

Conocer los riesgos ambientales derivados del mal uso de agroquímicos y la importancia que tiene en la producción de alimentos el uso racional de los mismos.

Aplicar las estrategias de manejo del MIPyE, que tiendan a disminuir o eliminar el control químico como única alternativa del control de adversidades en los cultivos.

Seleccionar métodos de manejo de plagas acordes a las condiciones de producción existentes.

Resolver casos problema en los cuales deban compatibilizar el control biológico con el químico de forma racional.

Conocer la importancia del MIPyE como una alternativa posible en la transición del manejo convencional de adversidades, basado en un control netamente químico, al manejo de base agroecológica de adversidades.

Adquirir conocimientos básicos y aplicados en el manejo de adversidades, que les permitan aplicar aquellas que optimicen la relación costo-beneficio del productor y el cuidado del ambiente.

Reconocer la fauna auxiliar como una alternativa en el manejo de insectos plaga y de aquellas alternativas que permitan evadir y/o disminuir el impacto de las enfermedades en los cultivos.

Profundizar las temáticas desarrolladas en clase a través de trabajos de investigación grupal.

Desarrollar el pensamiento crítico sobre las implicancias del control químico como única alternativa en el control de adversidades.

Contenidos mínimos:

Dinámica de poblaciones de insectos plaga y enemigos naturales. Distribución espacial de plagas y patógenos. Condiciones predisponentes. Interacción planta-plaga/enfermedad-enemigos naturales u organismos antagonistas. Técnicas de captura e identificación de plagas y enfermedades. Determinación de la densidad poblacional. Concepto de Nivel y Umbral de daño económico. Bases de MIPyE: Control Genético, Cultural, Etológico, Biológico, Químico y Legal de plagas. Compatibilidad de las diferentes estrategias.

Contenidos temáticos o unidades:

UNIDAD 1. Introducción al Manejo Integrado de Plagas.

Presentación de la asignatura. Historia y evolución del MIPyE. Reseña de las estrategias de manejo que lo integran. Control biológico, cultural, genético, etológico, legal y químico. La protección de los cultivos y el cuidado del ambiente. Presentación de casos exitosos en la Argentina y el mundo.

UNIDAD 2. Dinámica de poblaciones de las plagas.

Plaga. Tipos de plaga: monófagas, oligófagas y polífagas. Primarias, secundarias, ocasionales, inducidas y migratorias

Distribución espacial de las plagas: al azar, agregada y uniforme. Índices que los determinan: Potencia de Taylor, Morisita. Determinación de la densidad poblacional: cálculo del número de muestras. Fluctuación poblacional de las plagas. Factores bióticos y abióticos que modifican la densidad poblacional de las plagas. Competencia intra e interespecífica.

Técnicas de captura: Trampas cromáticas, de luz, intercepción, de agua, Malaise, feromonas, Pitfall.

Concepto de Nivel y Daño Económico. Importancia de su aplicación.

UNIDAD 3. Manejo Integrado de enfermedades.

Medidas de prevención de enfermedades. Principios generales. Utilización de las condiciones desfavorables para el manejo del patógeno. Producción de semillas y plantas sanas como medida de exclusión de enfermedades. Control de malezas como reservorios de hongos, bacterias y virus que afectan los cultivos. Técnicas culturales que disminuyen la cantidad de inóculo del ambiente. Utilización de la resistencia genética. Variedades mejoradas genéticamente. Resistencia genética inducida. Utilización hongos antagonistas como controladores biológicos de los fitopatógenos. Mecanismos de acción. Utilización de Trichodermaspp. comobiocontrolador de hongos patógenos.

UNIDAD 4. Control cultural

Definición. Destrucción o suministro de refugios para apareamiento o hibernación. Destrucción o suministro de hospederos alternos o de plantas voluntarias. Barreras físicas. Preparación del suelo. Mulching. Solarización. Biofumigación. Uso de semilla limpia. Selección de las variedades, de la densidad y fecha de siembra. Aporque o calzado. Manejo de malezas dentro y fuera del cultivo. Destrucción de hospederos alternativos. Periodos libres de cultivo. Cultivos asociados o policultivos. Rotación de cultivos. Plantas repelentes, trampa y refugio. Manejo de la fertilización. Poda y remoción de partes infestadas. La higiene de las herramientas en la prevención de propagación de enfermedades.

UNIDAD 5. Control genético

Resistencia unigénica y poligénica. Resistencia vertical y horizontal. Teoría del gen por gen. Mecanismos de resistencia de las plantas a las plagas y enfermedades. Antibiosis. Antixenosis o no preferencia. Tolerancia. Resistencia constitutiva e inducida. Plantas transgénicas. Áreas refugio. Evaluación de casos: resistencia a virus, a nematodos, uso de injertos como fuentes de resistencia.

UNIDAD 6. Control Biológico.

Rol de los enemigos naturales en el contexto del Manejo Integrado de plagas. Uso de enemigos naturales en la regulación de organismos plaga. Introducción a las estrategias de CB: clásico, aumentativo, por conservación. Control natural. Breve reseña de casos exitosos del CB de artrópodos. Historia del CB de plagas a nivel mundial. Situación actual, con especial referencia al CB en América Latina y Argentina.

UNIDAD 7. Agentes de Control Biológico.

Organismos benéficos involucrados en el control poblacional de plagas animales. Características de un enemigo natural (EN). Predadores y parasitoides. Agentes microbianos: hongos, bacterias y virus causantes de mortalidad en las poblaciones de organismos plaga. Caracterización. Estados de desarrollo del hospedador que atacan, cantidad, ubicación del ataque, estrategias de vida. Problemas taxonómicos y causas de fracaso del control biológico. Identificación de los principales grupos de parasitoides. Predadores: Principales órdenes y familias involucradas en el control

biológico natural: Ácaros Fitoseidos y arañas; Odonatos; Dermápteros; Hemípteros Antocóridos, Nábidos, Geocóridos, Míridos y Redúvidos; Neurópteros Crisópidos; Coleópteros Coccinélidos y Carábidos; Dípteros Sífidos. Especies invasivas. Relaciones tritróficas. Dinámica del sistema Predador-Presa y Parasitoide-Hospedador. Interacciones entre tres niveles tróficos. Plantas refugio. Biofábricas.

UNIDAD 8. Bases del control químico y etológico de plagas

Mecanismos de acción de los insecticidas. Anatomía y fisiología del sistema nervioso de los insectos. Neurotransmisores. Insecticidas que intervienen en la transmisión axónica y sináptica. Principales grupos químicos utilizados como insecticidas. Control microbiano: vías de ingreso y mecanismos de acción de hongos, bacterias y virus. Regulación hormonal de la muda. Insecticidas Reguladores del crecimiento (IRC). Insecticidas botánicos. Fundamentos de Ecología química: feromonas, alomonas, kairomonas. Su utilización en el control etológico de plagas. Técnica de la confusión sexual. Impacto de los insecticidas convencionales sobre los enemigos naturales. Compatibilidad del CB con los pesticidas de nueva generación. Resistencia genética. Impacto ambiental. Toxicidad y contaminación en aire, agua y suelo. Residuos en alimentos. Inocuidad: importancia de la obtención de alimentos sin residuos de plaguicidas para la salud humana.

Bibliografía

- Adams, R. G., R. A. Ashley y M. J. Brennan. 1990. Row covers for excluding insect pests from broccoli and summer squash plantings. *J. Econ. Entomol.* 83: 948-954.
- AgroBio. 2011. Catálogo en español. Insumos biológicos. Disponible en <http://www.agrobio.es>.
- Anento, J.L. y J. Selfa. 1997. Himenópteros Parasítica y control de plagas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 20: 151- 160. Disponible: http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_20/B20-012-151.pdf
- Armbrust, E. J. y G. G. Gyrisco. 1975. Forage crops insect pest management. pp. 445-470. En: R. L. Metcalf y W. H. Luckmann, *Introduction to Insect Pest Management*. John Wiley and Sons, Nueva York.
- Badii, M.H., E. Cerna & J. Landeros. 2010. Enemigos Naturales: Nociones Etológicas. *International Journal of GoodConscience*. 5(1) 256-269.
- BARBERÁ, C. (1989). *Pesticidas Agrícolas*. 4ta. Edición, Ediciones Omega S. A., Barcelona, 603 pp. BENENCIA, R., G. QUARANTA Y J. SOUZA CASADINHO (coords.). *Cinturón Hortícola de la Ciudad de Buenos Aires*. Ciccus eds., Valentín Alsina, 331 págs.
- BULACIO, L. G.; SAIN, O. L.; MARTÍNEZ, S. (2009). *Fitosanitarios Riesgos y Toxicidad*. 3ra. Edición. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. UNR Editora, Rosario. 141 págs. • CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes) (2011).

- Buntin, G. D., P. L. Bruckner y J. W. Johnson. 1990. Management of Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae) in Georgia by delayed planting of winter wheat. *J. Econ. Entomol.* 83: 1025-1033.
- Carballo, M. 2002. Manejo de insectos mediante parasitoides. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)* 66:118-122. Disponible: <http://www.sidalc.net/REPDOC/A2023E/A2023E.PDF>
- Carvalho, N. L. 2012. Resistência genética induzida em plantas cultivadas 7: 1379-1390.
- CID, R; MASIÁ, G. 2011. *Uso Responsable y Eficiente de Fitosanitarios*. 1ª Edición. INTA. 128pp.
- Cornide, M. T; H. Lima y J. Surluí. 1993 *Resistencia genética de las plantas cultivadas*.--La Habana: Editorial Científico Técnica p.17.
- Eckardt, N. 2006 *Aminotransferases confer. "Enzimatic Resistente" to Downy Mildew in melon*. *Plant Cell Vol(16)*.
- El Tahir, M. Taha Yousif. 2007 *Indigenous melons (Cucumis melo) in Sudan: a review of their genetic resources and prospects for use as sources of disease and insect resistance* *PGR Newsletter No: 138*.
- Engelken, L. K., W. B. Showers y S. E. Taylor. 1990. Weed management to minimize black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) damage in no-till corn. *J. Econ. Entomol.* 83: 1058-1063.
- Ferro, D. N. 1987. *Insect pest outbreaks in agroecosystems*. pp. 195-215. En P. Barbosa y J. C. Schultz (eds.), *Insect Outbreaks*. Academic Press, Nueva York.
- *GUIA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS PARA LA REPUBLICA ARGENTINA*, 14ta. Edición, Buenos Aires, Tomo 1: 996 pp, Tomo 2: 1977 págs.
- <http://www.biobestgroup.com/es/manual-de-efectos-secundarios>.
- <http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap4/44%20Parasitoides.pdf>
- <http://www.controlbiologico.info/index.php/es/2012-01-11-19-14-23/el-control-biologico/parasitoides>
- <http://www.koppert.es/control-de-plagas>
- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006631/lecciones/cap04/lec04b.html>
- Lozano, J. C. y H. F. Schawrstz. 1981 *Limitaciones de la resistencia a enfermedades de varios cultivos alimenticios en América Latina* *Fitopatología Colombiana* 10(1-2): 33.
- Márquez Luna, J. 2005. *Técnicas de colecta y preservación de insectos*. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 1 (37): 385-408. Disponible en: http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_SisBioColeo/Juan_Luna/Teccollectpres05.pdf.
- Nicholls Estrada, C.I. 2009. *Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico* *Ciencia y Tecnología*. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia 294 pp.
- Odum, E.P. & Barrett, G.W. 2006. *Fundamentos de Ecología*. Thompson S.A. (eds.) 5ª Edición, México, 614 páginas. Disponible en <https://app.box.com/s/115abu4c9gt8n5z6c4lr>.

- Paes Bueno, V.H. 2009. *Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade*. UFLA (ed.), Brasil, 430 páginas.
- PIAZZA, A.; PEREZ LISSARRAGUE, J.; BARBADO, J. L. (2000). *Guía Práctica para el Profesional en fitoterápicos*. Editorial Dunken 342 pp.
- Pitrat M.; C. Dogimont y M. Bardin. 1998 *Resistance to fungul diseases of flige in melon InCucurbitaceae'98*.--E.E.U.U: ASHS Press, 1998.--p.169-173.
- REGNAULT, R; BERNARD JR; VINCENT, CH (2004). *Biopesticidas de Origen Vegetal*. Ed Mundi Prensa. 337 pp.
- Van Driesche R. G., M. S. Hoddle & T. D. Center. 2007. *Control De Plagas y Malezas por Enemigos Naturales*. USDA. EE.UU. 765 p.
- Van Lenteren J. 2012. *IOBC Internet Book of Biological Control*. 182 p.
- Van Lenteren J.C & V.H.P. Bueno. 2003. *Augmentative biological control of arthropods in Latin America*. *BioControl* 48: 123–139.
- VIGIANI, A.R. (2005). *Hacia el Control Integrado de Plagas*. Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy. Argentina. 3ra Edición. 126 pp.
-

Propuesta Pedagógico-Didáctica: Clases teórico-prácticas

Las unidades didácticas serán desarrolladas para estudiar y analizar problemas, y producir soluciones de conjunto referidas a los mismos, mediante el abordaje teórico-práctico presencial en el aula, gabinete de computación y actividades a campo.

Se empleará un lenguaje facilitador, conductor y clarificador de conceptos. Las actividades implicadas serán: trabajo de grupo, sesiones generales, elaboración y presentación de informes, organización y ejecución de trabajos en grupos, y la preparación de documentos. De esta forma, se permitirá desarrollar el juicio y la habilidad mental en los alumnos para comprender procesos, determinar causas y escoger soluciones prácticas; se estimulará el trabajo cooperativo, la preparación para el trabajo en grupo y el ejercicio de actividades creadoras y la iniciativa personal.

Al cierre de cada unidad de aprendizaje se presentarán temas de seminarios en grupo, sobre temas que elegirán con la orientación del docente a cargo que, apoyándose en la problemática de dichas unidades, permitirán al alumnado la transferencia del aprendizaje. Los mismos serán calificados, se estiman dos seminarios antes de cada fecha de parcial. La bibliografía básica y complementaria necesaria para desarrollar los seminarios, serán provistas a través de una carpeta de bibliografía a la cual pueden acceder desde el blog del curso denominado: Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades disponible en: <http://mipye.blogspot.com.ar/2016/05/carpeta-google-drive-mip-unaj.html>

De manera similar la asignatura posee en una carpeta de Google Drive, compartida con los estudiantes por correo electrónico, a través de la misma tienen acceso a los PowerPoint utilizados en clase. Además, en el blog, los alumnos comparten sus informes de seminario, la bibliografía que ellos buscan y se realizan debates a través de situaciones

que actúan como disparadoras de foros de discusión. Una actividad complementaria del blog consiste en compartir fotos de plagas y enfermedades de los cultivos de la zona para realizar un catálogo que facilite la identificación de las mismas. El material bibliográfica se encuentra disponible además en papel en fotocopiadora.

Régimen de aprobación:

Promocionable de acuerdo al artículo 38 a) del reglamento:

Las clases se desarrollarán basándose en la lectura del material impreso y/o aquellos facilitados a través del blog y Google Drive, más el que aporten los estudiantes. Se evaluará la participación de los estudiantes durante el desarrollo de las clases y su desempeño en los seminarios. El promedio de las notas de los seminarios (oral más informe escrito), en el caso que el estudiante logre la promoción, será promediada con las notas de los dos parciales. Servirá además para alcanzar el puntaje de siete (7) puntos para la promoción en aquellos casos en que el alumno/a saque seis (6) en el examen parcial. Dado que los seminarios son previos a las fechas de los parciales, la nota estaría disponible para que el alumno pueda utilizarla para alcanzar la nota de promoción sin llegar al recuperatorio, en el caso que no lo logre, deberá rendir el mismo en la fecha prevista. Los seminarios se aprueban con una nota mínima de cuatro (4) puntos.

La asignatura se puede **aprobar** o **promocionar**.

A) Para **aprobar** es necesario:

- * La aprobación de dos exámenes parciales con una nota igual o mayor a 4 (cuatro).
- * Los estudiantes que obtuvieran en los parciales una nota inferior a 4 (cuatro) deberán recuperarlo para regularizar el curso.
- *Asistencia no inferior al 75% de las clases presenciales.
- *La aprobación de trabajos grupales y/o individuales a definir por el docente a cargo, con nota igual o superior a 4 (cuatro).
- *Deberán rendir un examen final integrador de la asignatura.

B) Los requisitos para **promocionar** el curso comprende:

- *La aprobación de dos exámenes parciales con una calificación igual o superior a 7 (siete) de promedio entre las dos instancias, sean parciales o recuperatorios; debiendo tener una nota igual o superior a 6 (seis) en cada examen o su recuperatorio.
- *Asistencia no inferior al 75% de las clases presenciales.
- *La aprobación de trabajos grupales y/o individuales a definir por el docente a cargo, con nota igual o superior a 7 (siete).

C) Los alumnos con nota inferior a 4 (cuatro) en ambos parciales, y sus respectivos recuperatorios, quedarán en condición de **libre**.

Las evaluaciones parciales serán presenciales y podrán ser orales o escritas, en este último caso de tipo semiestructuradas con preguntas a desarrollar, otras a completar y otras de tipo múltiple choice, sin preguntas negativas. Las fechas serán notificadas con suficiente anticipación y se realizarán en mismo día y horario de cursada, según consta en los criterios de evaluación del Reglamento Académico vigente (Resolución CS N° 43/14 artículo 40).



Mónica Ricci