



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

## **PLAN DE ESTUDIOS MAESTRÍA EN PROTECCIÓN VEGETAL**

### **1. DENOMINACIÓN DE LA CARRERA: MAESTRÍA EN PROTECCIÓN VEGETAL UNIDADES ACADÉMICAS: FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**

Director: Ing. Agr. (MSc., Phd.) María Rosa Simón

Comité Académico:

Ing. Agr. (PhD.) Pedro Balatti  
Ing. Agr. (Dra.) Analía Perelló  
Lic. Araceli Vasicek  
Ing. Daniel Leiva (INTA)  
Ing. Agr. (Dr. Néstor Bayón)  
Ing. Agr. (MSc., Dr.) Horacio Acciaresi

### **2.- Fundamentos del proyecto. Antecedentes e importancia de la propuesta**

El potencial de la producción agropecuaria está limitado por un conjunto de factores restrictivos, entre los que se destacan por su relevancia las deficiencias nutricionales e hídricas, las condiciones ambientales subóptimas y los organismos perjudiciales, entre otras. En estos últimos se incluyen a las malezas, las plagas animales y los agentes fitopatógenos. Todos estos organismos son de amplia difusión y con frecuencia aparecen en las distintas regiones productivas de nuestro país. Sus efectos negativos sobre los cultivos no sólo se manifiestan por una disminución de los rendimientos sino que en muchos casos también producen un acentuado deterioro en la calidad del producto final.

Hasta hace poco tiempo, el desarrollo de la agricultura ha sido acompañado por un enfoque de protección de cultivos fundamentalmente orientado a “controlar” los organismos perjudiciales, atendiendo como tal la reducción significativa de los factores bióticos limitantes de la producción.

En los últimos años, el aumento de los casos de resistencia a las adversidades bióticas, los aspectos de seguridad ambiental y la necesidad última, pero no de menor importancia, de reducir costos operativos, han resultado en un creciente interés de reducir el nivel de empleo de agroquímicos en la protección vegetal.

En este sentido, surge el enfoque de una agricultura sostenible, el cual apunta a la protección de los recursos naturales, la producción de un volumen adecuado de alimentos de buena calidad de acuerdo a la necesidad de la sociedad, siendo razonablemente rentable. Este enfoque se apoya en los procesos naturales benéficos y en los recursos renovables disponibles. Se incorpora, además el concepto de manejo integrado del cultivo, el cual, teniendo como objetivo la



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

sustentabilidad del agroecosistema, involucra conjuntamente el manejo del cultivo y de adversidades biológicas. Ambos como partes integrantes del sistema agrícola.

En este marco se define la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuarios, cuyos objetivos centrales son: la Conservación de los Recursos Naturales, la Preservación de la Salud del hombre, la Optimización de los recursos productivos y la Rentabilidad de la empresa agropecuaria.

El enfoque moderno de la actividad agropecuaria, y dentro de esta el correspondiente a la protección de los cultivos, esta basado en una concepción mas abarcativa que involucra no solo al agroecosistema sino a la sociedad en general. Asimismo, da una proyección en el tiempo, ya que pretende establecer un equilibrio entre las necesidades de producción inmediatas, la potencialidad de los recursos naturales y la preservación de los mismos para futuras generaciones.

Este concepto de sostenibilidad hace necesario incorporar nuevos criterios a los ya existentes, reformular algunas pautas de índole ambiental y económico, así como también dar una proyección interdisciplinaria al perfil de los profesionales vinculados a la investigación, docencia y/o a la producción agropecuaria.

En el aspecto ambiental, se destacan dos componentes básicos asociados al concepto de calidad de vida: la contaminación y la preservación de los recursos naturales, cuyo impacto socioeconómico no siempre ha sido considerado en los modelos de alta productividad. En lo económico, es necesario considerar el costo de las prácticas de manejo de las plagas (malezas, plagas animales y agentes fitopatógenos), y el perjuicio que las mismas producen al dificultar la cosecha y su posterior industrialización y/o comercialización. A esto debe agregarse el posible deterioro cualitativo en los productos de consumo humano y/o animal cuando se hace un uso inadecuado de agroquímicos, con incidencia directa sobre el nivel de residuos contaminantes y consecuencias sobre la salud y la comercialización, si estos se ubican por encima de los niveles permitidos.

En lo referente al perfil profesional, la protección de los cultivos enmarcada en la sostenibilidad de los agroecosistemas productivos requiere de un profundo conocimiento de los factores que la limitan y la dinámica de sus interacciones. En el pasado, y a similitud de lo ocurrido en otros países, los requerimientos del modelo productivo orientado a la obtención de altos rendimientos, motivaron que las estrategias de protección de cultivos fueran seleccionadas sobre la base de su eficacia de acción sobre la plaga clave, con un enfoque predominantemente disciplinario y sin considerar los posibles efectos colaterales no deseables que podrían tener sobre los organismos benéficos y el ambiente en general.

En el país no existen maestrías en Protección Vegetal dedicadas exclusivamente a esta especialidad. Aunque si se conoce la existencia de orientaciones dentro de las Maestrías en Producción Vegetal de la UBA y de Balcarce, Especializaciones en Protección Vegetal en la Universidad Católica de Córdoba, en Entomología en Tucumán y en Manejo Integrado de Plagas en Morón.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

En este sentido esta Maestría cubre un área de suma importancia a nivel regional y nacional; aporta además tres orientaciones: enfermedades, malezas y plagas.

### **3- Estrategias**

La agricultura visualizada desde los criterios de la sostenibilidad de los sistemas productivos, requiere de profesionales capacitados para entender y manejar las múltiples interacciones de los factores que conforman tales sistemas, de complejidad y dinamismo crecientes. Esta necesidad adquiere una particular relevancia en el área de la protección de los cultivos.

La vinculación con otros organismos se ve reflejada a través de los alumnos pertenecientes a otras instituciones que financian sus matrículas. Además de alumnos de diferentes Universidades, un importante porcentaje proceden del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y de SENASA. Por otro lado los docentes de las tres Instituciones interactúan en el dictado de los Cursos, con aportes complementarios desde su formación profesional, que hacen a un enfoque holístico y sistémico de la Sanidad Vegetal, altamente valorado. Dicha interacción promueve una más sólida visión de la problemática fitosanitaria actual.

### **4-Objetivos**

El Magister en Protección Vegetal de la FCAYF de la UNLP, tiene como objetivo general:

#### **Objetivo general**

Capacitar profesionales en el conocimiento bioecológico, epidemiológico y de manejo integrado de las adversidades en los cultivos (plagas, enfermedades y malezas) de importancia agrícola, dentro de un marco de protección ambiental y en cumplimiento de las medidas fitosanitarias.

#### **Objetivos específicos**

Estimular y formar profesionales relacionados con la investigación, experimentación y enseñanza superior agropecuaria, capaces de diseñar prácticas de manejo sanitario de cultivos compatibles con una agricultura ecológica, generando un desarrollo agropecuario sostenible, sin degradar el medio ambiente.

Brindar los elementos conceptuales y metodológicos que permitan abordar el análisis y la implementación de prácticas de fitosanidad exitosas, en los diferentes



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

sistemas productivos agropecuarios, en conformidad con los criterios de sostenibilidad, a través de un enfoque interdisciplinario amplio que vincula a éstos con la sociedad en su conjunto.

Favorecer el desarrollo de la capacidad prospectiva de los Maestrandos, a fin de posibilitar una inserción sólida de su actividad profesional en los procesos que lideren los cambios futuros.

Actualizar en los nuevos procedimientos de manejo integrado de todos los componentes bióticos y abióticos que intervienen en la protección de los cultivos más importantes del país, con lo cual podrán afrontar las demandas tecnológicas del futuro en el área de la fitosanidad.

Capacitar profesionales en el empleo del método científico para favorecer el desarrollo e interpretación de la investigación en Protección Vegetal, dentro de los principios de la sostenibilidad de los sistemas de producción.

Introducir a los participantes en el Manejo Integrado de adversidades bióticas, en el marco de los sistemas agropecuarios productivos, a través de un enfoque interdisciplinario amplio que vincula a éstos con la sociedad en su conjunto.

## **5.- Perfil**

La actividad propuesta debe conducir a lograr un profesional capacitado para desempeñarse en los campos de la investigación, docencia y/o extensión, abordando los temas de la protección vegetal con criterio interdisciplinario, capaz de generar acciones que contemplen la realidad presente y su probable evolución con el propósito de lograr los cambios necesarios en los aspectos tecnológicos, económicos y sociales, a través de:

A.- Su capacitación para emplear el método científico en el desarrollo e interpretación de la investigación en Protección vegetal dentro de los principios de la sostenibilidad de los sistemas de producción.

B.- Su participación en el diagnóstico de la problemática que plantean los factores sanitarios adversos de la producción agropecuaria, cooperando con las instancias de decisión en establecer las políticas y prioridades relativas para el sector.

C.- Su participación en el planeamiento, programación, implementación y evaluación de las acciones de investigación que tengan como fin desarrollar conocimientos y tecnologías para el manejo de los factores sanitarios adversos dentro del marco de la sostenibilidad de los sistemas productivos.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

D.- Su participación en la transferencia de tecnologías para el manejo de los factores sanitarios adversos que se presentan en los sistemas de producción agropecuaria, teniendo en cuenta las múltiples interacciones de los agroecosistemas.

E.- Su concientización y formación para el desarrollo de acciones con un enfoque interdisciplinario e integrado en forma global, a los sistemas de producción agropecuaria como legado a las futuras generaciones y a la sociedad en su conjunto.

F.- Su participación responsable en el análisis y planeamiento de estrategias integradas para el control de problemas fitosanitarios en los cultivos, tratando de incidir en el mínimo uso de plaguicidas a fin de generar a futuro productos agrícolas "limpios", manteniendo niveles de productividad altos con el mínimo costo social, ecológico y económico.

G.- Su incidencia estratégica en prácticas que propendan a incrementar los rendimientos agrícolas; disminuir los costos de producción; elevar la calidad del producto; disminuir la dependencia de insumos externos, logrando un adecuado equilibrio entre todos los factores productivos de modo que los recursos ambientales no sean degradados.

**6.- Implementación de la propuesta. Modalidad de dictado y organización del funcionamiento**

Se realizará una capacitación formal en Protección Vegetal, profundizando el conocimiento de los aspectos relativos al manejo de los factores biológicos específicos del subsistema que componen el conjunto de plagas con incidencia económica sobre los cultivos. La propuesta elaborada contempla alcanzar un nivel académico de *Magister Scientiae*

**La carrera presenta tres orientaciones:**

- Manejo de Plagas
- Manejo de Malezas
- Manejo de Enfermedades

Todas las orientaciones se completan con cursos, seminarios y talleres, para satisfacer las demandas de al menos 540 horas de cursos y 160 horas de investigación y tutorías en atención a la Resolución Ministerial N° 1168 y la Ordenanza UNLP N° 261/02.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

En el marco de las reglamentaciones citadas, la currícula también incluye la planificación, desarrollo y defensa de una tesis, probatoria de la iniciación en la idoneidad investigativa.

Es además posible que los alumnos tomen materias de las tres orientaciones, adquiriendo un perfil **generalista**.

- Tesis: Se establece como requisito para la obtención del grado académico. La tesis deberá ser presentada dentro de los 4 años del inicio de la Maestría.

Duración: con una duración de 18 meses. El formato curricular será de cursos intensivos de una semana al mes (45 horas).

- Sede: el curso se desarrollará en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales - UNLP. La modalidad de la maestría es esencialmente presencial, si bien en algún caso puede realizarse algunos de los cursos en modalidad semipresencial
- Número de participantes: Dado que se propone desarrollar tres orientaciones con asignaturas comunes y específicas, se considera factible contar con un máximo total de hasta 25 participantes.
- Desarrollo pedagógico: se realizará sobre un modelo interactivo que promoverá la expresión de la interdisciplinariedad propia del contenido global del curso.

1.- Ciclo de Fundamentos generales obligatorio para todos los participantes: Brindará un soporte científico-humanístico-agroeconómico en el que se enmarcarán los conocimientos específicos de Protección vegetal.

2.-Ciclo de materias optativas de cada especialidad: los alumnos deberán cursar al menos cinco de ellas.

Además un 30% de los cursos de la Maestría pueden ser reemplazados por otros cursos de similar importancia a los dictados referentes a sus respectivas áreas temáticas. Para ello, el alumno debe presentar al comité de la Maestría el programa de los mismos y los profesores responsables, que deberá ser avalado por el comité



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

### **7.-Metodología de asesoramiento, evaluación y promoción de los Mastrandos**

El asesoramiento de los alumnos en lo referente a aspectos generales estará a cargo de la dirección y el comité académico. Asimismo los Profesores de cada curso lo harán en las temáticas específicas. Las evaluaciones dependerán de la temática del curso. Los alumnos dispondrán del material impreso básico del curso 15 días antes de su realización. En varios de los cursos las evaluaciones serán presenciales, en los casos en que las temáticas y los Profesores lo requieran las evaluaciones podrán ser a distancia.

### **8. Requisitos de admisión**

Se admitirá un máximo de 25 alumnos. Los alumnos deberán ser egresados de carreras biológicas (Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Forestales, Biólogos y carreras relacionadas con orientación biológica) con materias básicas que a juicio del comité les aporten los conocimientos mínimos para cursar las asignaturas del posgrado. Para la admisión de los mismos se analizarán sus *Curriculum Vitae*, calificaciones obtenidas, área de trabajo e interés por la realización de la Maestría.

Se realizarán asimismo entrevistas en las que se formularán preguntas relacionadas con el interés y expectativas en la realización de la carrera, como así también preguntas generales referidas a conocimientos básicos que el alumno debería tener para poder realizar exitosamente la Maestría

En el caso de que más de 25 alumnos cumplan con las exigencias mínimas en base a estos requisitos se tomará una prueba de admisión.

### **9.-Condiciones para el otorgamiento del título**

Los alumnos deberán aprobar los cursos básicos con una calificación mínima de 6 puntos y elegir y aprobar con la misma calificación cinco cursos optativos. Excepcionalmente el comité podrá aceptar otros cursos similares.

Asimismo deberán aprobar una tesis final con una calificación mínima de 7 puntos. Previamente los proyectos de tesis con sus directores y codirectores si los hubiera deberán ser aprobados por el Comité Académico de la Maestría. A los fines de la aprobación de los directores se seguirán las reglamentaciones de la Universidad vigentes. Los proyectos serán enviados a evaluar por tres profesionales idóneos en la temática que preferentemente serán los mismos que evaluarán la tesis previa a su defensa.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

## **10. Propuesta de planificación económico-financiera**

La Maestría se financia fundamentalmente con el aporte realizado por los alumnos, aunque se trata de obtener financiación de otras instituciones como INTA, SENASA y empresas privadas. La Facultad de Ciencias Agrarias aporta la infraestructura, servicios, administración. Ocasionalmente puede aportar en el pago o viáticos de profesores cuando se trata de cursos acreditables para el doctorado

Nuestra Institución en particular, como sede del dictado de la Carrera ofrece a sus Maestrandos los beneficios de una Biblioteca especializada automatizada, un Centro de cómputos con servicio de internet y cuentas de correo electrónico gratuitos para veinte alumnos, asesoría académica permanente y personalizada del cuerpo docente estable de esta Alta Casa de Estudios, Cursos de Inglés Técnico en III Niveles (gratuitos optativos), Aulas y Laboratorios con infraestructura adecuada y servicio de cafetería.

## **11- CURSOS BÁSICOS (Obligatorios)**

### **11.1.- ELEMENTOS DE FISIOLÓGÍA VEGETAL EN LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS:**

a.- Docente Responsable: Ing. Agr. José Beltrano

b.- Objetivos

Evaluar el efecto de las adversidades bióticas sobre la fotosíntesis, relaciones planta-agua y respiración

Determinar el efecto de la nutrición mineral sobre las adversidades bióticas

Conocer los compuestos químicos relacionados con la resistencia a adversidades y la bioquímica del stress biótico

Analizar principios básicos de biología molecular de los sistemas patógenos en plantas

Evaluar la influencia de las adversidades bióticas sobre la estructura del canopeo, intercepción de la radiación, eficiencia del uso de la radiación

c.- Contenidos



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Relaciones planta-agua. Componentes del potencial agua en la planta. Resistencia a flujo inducido por patógenos. "Desbalance" hídrico. Consecuencias. Transpiración. Cambios inducidos por agentes bióticos. Nutrición mineral. Mecanismos de absorción. Traslado y removilización de nutrientes. Deficiencias y excesos. Sintomatología. Efecto sobre las enfermedades, plagas y competencia con malezas.

Economía del carbono en la planta. Factores que afectan la fotosíntesis. Respiración oscura y fotorespiración. Metabolismo aerobio y anaerobio. Factores que afectan la economía del carbono.

Hormonas. Propiedades biológicas de las auxinas, giberelinas, citocininas, etileno y ácido abscísico. Modificaciones producidas en las plantas estresadas. Interacciones. Regulación.

Germinación. Dormición. Inhibidores y estimulantes de la germinación. Fitocromo. Envejecimiento.

Estrés temperatura, sequías, exceso de agua, luz, otros.

Introducción a la biología molecular de los sistemas patógenos en plantas. Señales para el establecimiento de la infección. Determinantes microbianos de avirulencia. Genes de resistencia de la planta.

Ecología de cultivos. La relación de los cultivos con el ambiente. Captación y transformación de la energía, factores que la afectan. Plantas C3 y C4. Índice de área foliar (IAF), estructura de canopeo, densidad, componente genético. Partición de la materia seca y del nitrógeno, factores asociados. Generación del rendimiento, componentes, definición, etapas ontogénicas. Limitantes al rendimiento. Incidencia de agentes bióticos sobre estas variables

d.- Bibliografía

- Azcón-Bieto J., Talón M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGrawHill. Interamericana. 522 pp
- Bennet W.F. 1996. Nutrient deficiencies and toxicities in crop plants. APS PRESS. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. 202 pp.
- Buchanan B.B., Wilhelm G., Russell J. 2000. Biochemistry, Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologist, 1367 pp.
- Edwards G., Walker D. 1983. Mechanisms and cellular and environmental regulation of photosynthesis. 542 pp
- Fageria N.K., Baligar V.C., Jones C.A.. 1997. Growth and mineral nutrition of field crops. Marcel Dekker, Inc. 624 pp
- Hopkins W., Karssen C.M, Van Loon L.C., Vreugdenhil D. Progress in Plant Growth Regulation. 1992. Kluwer Academic Publisher. 464 pp
- Kramer P. J., Koslowski T. T. 1979. Physiology of woody plants. Academic Press. 811 pp.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Lange O.L., Nobel P.S., Osmond C.B., Ziegler H. .1982. Encyclopedia of plant physiology. A,B,C,D. Physiological plant ecology. Springer-Verlag. Berlin. New Series. 670 pp
- Nobel P.S. 1991. Physicochemical and environmental plant physiology. Academic Press. 635 pp.
- Pessarakli M. 1999. Handbook of plant and crop stress. Marcel Dekker ,Inc. pág. 1254 pp
- Salisbury F.B., Ross C.W. 2000. Fisiología de las plantas. Trad. José Manuel Alonso. Paraninfo. Thomson Learning. 610 pp
- Taiz,L., Zeiger E. 2010 Plant physiology.Fifth Edition Sinauer Associates, Inc. Publisher. 782 pp.

## **11.2.- ELEMENTOS DE GENETICA VEGETAL EN LA PROTECCION DE CULTIVOS**

a.-Docente responsable: Dra. Ana Castro

b.-Objetivos

Recordar conceptos básicos de Genética Vegetal referidos a herencia y ligamiento, estructura del ADN.

Profundizar conceptos referidos a marcadores moleculares y su utilización en la protección vegetal

Conocer herramientas modernas aplicadas a la mejora de la resistencia

Profundizar aspectos relacionados con la transformación de plantas

c.-Contenidos

Mecanismos de la herencia. Naturaleza del gen mendeliano. Excepciones al modelo: interacción génica, deriva meiótica, herencia citoplásmica, ligamiento. Los genes cuantitativos. Estructura y propiedades generales de ácidos nucleicos. Estructura, propiedades y funciones del ADN y ARN. Enzimas de restricción, vectores y estrategias de clonado de genes

Genética de poblaciones, características. Métodos de análisis de caracteres de interés en la sanidad vegetal. Poblaciones naturales y poblaciones agrícolas. Métodos de control basado en el manejo sustentable de las frecuencias génicas de hospedantes, patógenos y plagas.

Marcadores genéticos. Tipos. Características. Empleo de los marcadores en los análisis poblacionales de patógenos, plagas y malezas. Empleo de los marcadores en la búsqueda de resistencia a patógenos, plagas y malezas. Métodos de análisis. AMOVA

Estructura y regulación de genes procarióticos y eucarióticos. Estructura génica. Exones e intrones. Secuencias reguladoras. ARNr y ARNt. Síntesis y



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

características del ARNm. Transcripción y procesamiento ("splicing") del ARNm. El modelo procarionota. El sistema eucariota. Metilación: relación con el desarrollo de resistencias a plaguicidas. ARNi y siARN su empleo en la sanidad vegetal. Familia de genes de defensas.

Genómica y su aplicación a la mejora de la resistencia. Manipulación del genoma de plantas. Mejora genética de plantas. Transformación genética de plantas por *Agrobacterium*. Transformación directa. Virus de plantas como vectores. Vectores quiméricos. Control de la expresión de los genes transferidos.

d.- Bibliografía

- Avise J. 2004. Molecular Markers, Natural History and Evolution. Avise J.C., Ed. Sinauer Assoc. 537 pp.
- Lewin G. 2008. Genes IX. Ed Aulamagna, España. 857 pp.
- Gimaraes E., Ruane J., Scherf B., Sonnino A., Dargie J. 2009. Marked Assisted selection. FAO. 670 pp.
- Griffiths A., Wessler S., Lewontin R., Sean C. 2008. Introduction to Genetic Analysis Mc Graw Hill. 768 pp.
- Klug W., Cummings M. 2006. Conceptos de Genética. 2006. Ed. Prentice Hall De Vienne D. 2003. Molecular Markers In Plant Genetics and Biotechnology, INRA Versailles. 640 pp
- Pierce B. 2008. Genetics. 632 pp.
- Pua, E.C, Davey, M.R. 2007. Biotechnology in Agriculture and Forestry. Transgenic Crops VI. 442 pp
- Pua, E.C, Davey, M.R. 2007. Biotechnology in Agriculture and Forestry Transgenic crops IV. 553 pp
- Pua, E.C, Davey, M.R. 2007. Biotechnology in Agriculture and Forestry Transgenic crops V. 272pp
- Smith, J. 2009. Biotechnology in Agriculture and Forestry Biotechnology 5th Edition. Cambridge University Press. 278 pp

**11.3.- BIOESTADÍSTICA**

a.- Docente Responsable: Dr (M.Sci) Sergio Bramardi

b.-Objetivos

Conocer las bases de la estadística descriptiva  
Diseñar experimentos básicos y realizar su análisis estadístico: cuadrado latino, bloques al azar, bloques aleatorizados, factoriales, parcelas divididas  
Identificar modelos de efectos fijos y aleatorios  
Conocer el análisis de covarianza  
Identificar los principios de la regresión simple y múltiple lineal y no lineal

c.- Contenidos



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Revisión de conceptos básicos: Manejo de datos estadísticos. Descriptores de un conjunto de datos. Distribuciones de frecuencias. Variable aleatoria. Distribución de probabilidad. Modelos normal, t-Student, F-Snedecor, chi-cuadrado. Distribución de estadísticos muestrales. Estimación de parámetros por intervalos de confianza. Teoría general de las pruebas de hipótesis. Tipos de errores. Dósimas relativas a la media, a la variancia y a una proporción. Comparación de dos medias y dos varianzas en muestras independientes. Pruebas de distribución libre: bondad de ajustes de modelos de probabilidad, pruebas de independencia.

Análisis de regresión y correlación: Objetivos en el análisis de regresión y de correlación. Análisis de regresión simple. Estimadores mínimos cuadrados. Medidas de la bondad del ajuste. Pruebas relativas a los parámetros. Análisis de residuos. Predicciones. Modelos no lineales pero linealizables por transformaciones. Modelos intrínsecamente no lineales. Variables indicadoras. Correlación lineal simple. Matriz de correlación. Correlación parcial. Modelo de regresión múltiple. Modelos polinómicos. Método de selección de variables paso a paso.

Modelos de análisis de varianza y diseños experimentales: Modelos lineales con variables categóricas. Modelo de clasificación según un solo factor. Partición de la suma de cuadrados global. Cuadrados medios. Prueba de la F global. Esperanza de los cuadrados medios. Modelos de efectos fijos y aleatorios. Comparaciones particulares de medias. Criterios a posteriori: pruebas t, criterio de Bonferroni, Tukey, Duncan, etc. Criterios a priori: contrastes ortogonales. Estudio de tendencia: polinomios ortogonales. Verificación de los supuestos del modelo. Transformaciones de la variable de respuesta. Modelos de clasificación según dos factores cruzados con una única observación por casilla. Modelos con más de dos factores. Diseños completamente aleatorizados (DCA), en bloques completos aleatorizados (DBCA) y en cuadrado latino (DCL). Medidas de eficiencia. Experimentos factoriales. Concepto de interacción entre los factores. Experimentos  $2n$ ,  $3n$  y  $n \times m$ . Modelos jerárquicos (factores anidados). Estimación de componentes de varianza. Diseños en parcela dividida. Análisis de covariancia.

d.- Bibliografía

- Canavos G. 2003. Probabilidad y estadística. Madrid: Mc Graw Hill. Ed. C.E.C.S.A. 458 pp
- Hines W.C., Borrór C. M., Goldsman D. M., Montgomery D. C. 2006. Probabilidad y estadística para ingeniería. 355 pp
- Johnsson D. E. 2000. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. México: International Thomson Editores. 460 pp
- KuehL R. 2001. Diseño de Experimentos. México: Ed. Thomson Learning. Pág.
- Montgomery D. 1991. Diseño y Análisis de experimentos. México: Grupo Ed. Iberoamérica. 540 pp
- Montgomery D., Runger G. 1996. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. México: Mc Graw Hill. 380 pp
- Montgomery D., Peck E., Vining G. 2002. Introducción al Análisis de Regresión Simple. Ed. C.E.C.S.A. 360 pp



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Peña D. 1989. Estadística: Modelos y Métodos -Tomo II: Modelos Lineales. Madrid: Alianza Universidad Textos. 436 pp
- Peña D. 2002. Análisis de Datos Multivariantes. Madrid: McGraw Hills/Interamericana de España. 352 pp

#### **11.4.DESARROLLO Y EJECUCION DE PROGRAMAS FITOSANITARIOS**

a. -Profesor responsable: Ing. (MSc.) Pablo Cortese

b.-Objetivos

Conocer el marco internacional de protección fitosanitaria  
Conocer las funciones de la comisión nacional de sanidad vegetal y de la dirección nacional de protección vegetal  
Identificar los conceptos de vigilancia fitosanitaria y cuarentena vegetal  
Conocer los sistemas de certificaciones fitosanitarias  
Conocer los problemas del sector privado en la producción, distribución y comercialización de agroquímicos  
Identificar los sistemas de evaluación y control en el registro de agroquímicos

c.- Contenidos

Marco Internacional de Protección Fitosanitaria. Organización Nacional de Protección Fitosanitaria. Acuerdo de medidas sanitarias (SPS).Procedimiento de aprobación de normas internacionales. Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE) Comisión de Sanidad Vegetal del Mercosur.

SENASA. Misiones y funciones. Organización- Dirección Nacional de Protección Vegetal-Misiones y funciones-Organización-Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo-Conceptos de vigilancia fitosanitaria y su aplicación-Modelos de predicción de plagas-Presentación y análisis de casos

Cuarentena vegetal-Conceptos generales-Organización-Análisis de Riesgo de Plagas-Autorización fitosanitaria de importación-Normativa fitosanitaria referente a materiales de propagación-Programas fitosanitarios en ejecución

Sistemas de Certificación Fitosanitaria-Organización-Conceptos-Sistemas de información geográfica-Aplicaciones GIS-Ejercicios prácticos. Plagas resistentes-CONAPRE-Organismos de Control Biológico-Regulación CONABIA

Registro de agroquímicos- Sistemas de evaluación y control. Problemática del sector privado en la producción, distribución y comercialización de agroquímicos. Buenas prácticas agrícolas en el marco de la protección Vegetal.Agricultura Familiar – programas específicos y estudio de casos



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

d.-Bibliografía

- Blanco P.D, Sione W.F., Hardtke L.A., del Valle HF. Aceñolaza P., Zamboni P., Heit G., Horak P., Cortese P., Moschini R. 2010. Estimación espacial de variables climáticas en el territorio argentino mediante el uso de software libre XIV SIMPOSIO INTERNACIONAL SELPER. 15 pp
- Consejo de Ministros de Cono Sur. 2004 Resolución N° 81/14 Aprobación del Reglamento de Funcionamiento del COSAVE. 30 pp
- Decreto N° 1585, modificado por sus similares Nros. 680/03 y 237/09. 1996. Establecimiento de organización institucional del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. 18 pp
- FAO.1997 Convención Internacional de Protección Fitosanitaria – Nuevo Texto Revisado. 20pp.
- FAO. 1997. NIMF (Norma Internacional de Medida Fitosanitaria) N° 6 Directrices para la Vigilancia. 32 pp
- FAO. 1997. NIMF 07. Sistema de certificación para la exportación. 26 pp
- FAO. 1998. NIMF N° 8 Determinación de estado de una plaga en un área. 25 pp
- FAO. 2002. NIMF 16. Plagas no cuarentenarias reglamentadas: concepto y aplicación. 52 pp
- FAO. 2004. NIMF N° 11. Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados. 53 pp.
- FAO.2006 Principios Fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional. 40 pp
- FAO. 2007. NIMF N° 2 Lineamientos para el Análisis de Riesgo de Plagas. 38 pp
- FAO. 2010. NIMF N° 5 Glosario de Términos Fitosanitarios. 20pp
- SENASA. 2002. Resolución N° 218/2002. Aprobación del diseño y operación del Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO) 22pp
- SENASA. 2004. Resolución N° 778/04. Establecimiento del sistema de comunicación de hallazgos fitosanitarios al SENASA 25 pp
- SENASA. 2010 Decreto N° 825/10 - Adecuación de la Organización Institucional del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. 30 pp
- SENASA. 2010. Resolución N° 569/10 Autorización Fitosanitaria de Importación AFIDI. 12 pp
- FAO. 2010. NIMF 34. Estructura y operación de estaciones de cuarentena pos-entrada para plantas 46 pp

**11.5- PROTECCIÓN AMBIENTAL Y ECOTOXICOLOGÍA**



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

a.- Docente Responsable: Dra. Alicia Ronco

b.-Objetivos

Definir los principios de la ecotoxicología  
Evaluar diferentes tipos de contaminantes ambientales  
Identificar los procesos de transformación de las sustancias en los organismos  
Analizar los pesticidas como tóxicos ambientales  
Conocer los efectos letales de diferentes plaguicidas  
Realizar ensayos toxicológicos de evaluación de contaminantes

c.- Contenidos

Contaminantes ambientales. Procesos de transporte y destino de agroquímicos en el ambiente.

Partición, especiación, degradación. Procesos transformación de las sustancias en los organismos. Incorporación, biotransformación, detoxificación, eliminación y acumulación. Bioacumulación, bioconcentración, biomagnificación. Biodisponibilidad. Métodos de evaluación para organismos acuáticos y terrestres.

Ecotoxicología: Definiciones y alcances. Relación con otras disciplinas. Conceptos generales: Tóxico.

Los pesticidas como tóxicos ambientales. Toxicidad, relación dosis/concentración-respuesta. Exposición y efecto. Efectos letales y subletales, agudos y crónicos.

Tolerancia y resistencia. Efectos a nivel subcelular, celular, tejidos, órganos, individuos, poblaciones y comunidades. Estrategias para la evaluación de efectos biológicos de contaminantes tóxicos y su destino.

Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación para el estudio del efecto de los contaminantes.

Métodos para evaluar el efecto. Puntos finales de evaluación.

Evaluación de efectos con pruebas de laboratorio y de campo en ambientes acuáticos y terrestres. Efectos moleculares y biomarcadores. Concepto de biomarcador

d-.Bibliografía

- Anastas P.T., Warner J., Green F. 1998. Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press, Oxford. 540 pp
- Correa O.S., Montecchia M.S., Berti M.F. Fernandez M.C., Ferrari N.L., Pucheu N. L., Kerber A., García F. 2009. *Bacillus amyloliquefaciens* BNM122, a potential microbial biocontrol agent applied on soybean seeds, causes a minor impact on rhizosphere and soil microbial communities. Ed. Elsevier Science Applied Soil Ecology 4:185-194.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Crosby D.G. 1998. Environmental Toxicology and Chemistry, Oxford University Press, New York. 670 pp
- Doménech X. 2000. Química de la Contaminación, Miraguano Ediciones, Madrid. 547 pp
- Fellenberger, G, The Chemistry of Pollution, John Wiley, New York, 2000
- Galloway T., Brown R.J., Browne M., Awantha A., Lowe D., Jones M. 2004. A Multibiomarker Approach To Environmental Assessment. Ed. American Chemical Society Environ. Sci. Technol. 38: 1723-1731.
- Khan Pathan A., Sayyed A., Aslam M., Razaq M., Jilani G., Ahmad M. 2008. Evidence of Field-Evolved Resistance to Organophosphates and Pyrethroids in *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). En: Insecticide Resistance and Resistance Management. J. Econ. Entomol. 101: 1676-1684.
- Lewis M.H., 1995. Use of freshwater plants for phytotoxicity testing: A review. Ed. Elsevier Science. Limited Environmental Pollution 87: 302-336.
- Marshall A. S., Bevelhimer M.S., Breeley m.S., Levine D.A., Teh J.S. 1999. Ecological risk assessment in a large river-reservoir: 6. bioindicators of fish population health. Environmental Toxicology and Chemistry 18: 628-640.
- Pineda S., Budia F., Schneider I.M., Gobbi A., Vinuela E., Valle J., Estal P. 2004. Effects of Two Biorational Insecticides, Spinosad and Methoxyfenozide, on *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae) Under Laboratory Conditions. J. Econ. Entomol, 97:1906-1911.
- Pineda S., Budia F., Schneider M.I., Gobbi A., Valle J., Estal P. 2004 Effects of Two Biorational Insecticides, Spinosad and Methoxyfenozide, on *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae) Under Laboratory Conditions. J. Econ. Entomol. 97: 1906-1911.
- Premauro E. 2002. Los Pesticidas y el Medio Ambiente, Univ.Valencia, Valencia. 450 pp
- Ranjard L., Echairi A., Nowak V., Lejon D., Rachida N., Chaussod R. 2006. Field and microcosm experiments to evaluate the effects of agricultural treatments on the density and genetic structure of microbial communities in two different soils. FEMS Microbiol Ecol 58: 303-315
- Schneider M.I., Sanchez N., Pineda S., Chi H., Ronco A. 2009. Impact of glyphosate on the development, fertility and demography of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): Ecological approach. Ed. Elsevier Science. Chemosphere 76: 1451-1455.

### **11.6.TECNOLOGÍA DE APLICACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS.**

a.- Docente Responsable: Dr. (M.Sci) Ing. Agr. Alcides Di Prinzio

b.-Objetivos

Reconocer el fundamento técnico y características generales de las pulverizaciones



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Identificar los diferentes tipos de pérdidas, la eficiencia de aplicación y los factores que la condicionan

Conocer diferentes clases de pulverizadoras según tipo de cultivo

Analizar características de diferentes sistemas de aplicación, volumen de aplicación, calibraciones de equipos

Analizar características de aplicaciones terrestres y aéreas y su importancia

Establecer normas de seguridad de las aplicaciones fitosanitarias

c- Contenidos

Características generales de las pulverizaciones. Análisis de la población de gotas. Métodos de producción de gotas. Transporte de la pulverización. Distintos tipos de boquillas, elementos constitutivos. Parámetros que caracterizan su prestación. Tamaño de gota en función a la característica de la boquilla pulverizadora. Evaluación de la aplicación: tamaño de gota, número de impactos y porcentaje de cobertura. Pérdidas por endo-deriva y exo-deriva. Factores que las condicionan. Eficiencia de la aplicación. Concepto de ventana de tratamiento y su aplicabilidad.

Pulverizadores para cultivos bajos, su análisis constitutivo y funcional. Depósito de producto, bomba, comandos, filtros, manómetro, botalón. Sistemas de inyección de agroquímicos, de asistencia de aire, de carga, de incorporación de producto, de agitación, de lavado del equipo y de envases. Estabilidad del botalón y su relación con la uniformidad de la aplicación. Control y asistencia de la aplicación: tráfico controlado, marcación con espumas y direccionamiento satelital.

Pulverizadores para árboles y arbustos, su análisis constitutivo y funcional. Depósito de producto, bomba, comandos, filtros, manómetro, arco de pulverización. Sistemas de inyección de agroquímicos, de carga, de incorporación de producto, de agitación, de lavado del equipo y de envases.

Sistema de asistencia de aire: ventilador, toberas de salida y deflectores. Sistemas para la protección de la pulverización. Determinación del volumen de aplicación y ajuste del pulverizador de acuerdo a la característica del huerto a tratar. Calibración de un equipo pulverizador. Aplicaciones aéreas. Ventajas y desventajas. Factores que afectan la eficiencia de la aplicación. Control y asistencia de la aplicación: direccionamiento satelital.

Equipos pulverizadores especiales: análisis constitutivo y funcional de mochilas de accionamiento manual y con motor, termo pulverizadores, cañón pulverizador asistido por corriente de aire. Calibración. Seguridad en la aplicación de productos fitosanitarios. Equipos de protección personal y condiciones de seguridad en los equipos de aplicación.

d.- Bibliografía



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Balsari P., Marucco P., Tamagnone M. 2007. A test bench for the classification of boom sprayers according to drift risk. Ed. Elsevier Science. *Crop Protection* 26:1482–1489.
- Bayata A., Bozdogan N.Y. 2005. An air-assisted spinning disc nozzle and its performance on spray deposition and reduction of drift potential. Ed. Elsevier Science *Crop Protection* 24:951–960.
- Bolle E., Van Lenteren J., Delucchi V. 2006. International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants (IOBC). History of the first 50 years (1956-2006). Wageningen. 275 pp.
- Hewitt A.J. 2000. Spray drift: impact of requirements to protect the environment. Ed. Elsevier Science. *Crop Protection* 19 :623-627.
- Honorato A., Tesouro O. 2006. Pulverizaciones agrícolas terrestres. Ediciones INTA. Pág. 159.
- Jamar L., Mostade O., Huyghebaert B., Pigeon O., Lateur M. 2010. Comparative performance of recycling tunnel and conventional sprayers using standard and drift-mitigating nozzles in dwarf apple orchards. Ed. Elsevier Science. *Crop Protection* 29: 561–566.
- Jensen P.K., Lund K. 2006. Static and dynamic distribution of spray from single nozzles and the influence on biological efficacy of band applications of herbicides. . Ed. Elsevier Science. *Crop Protection* 25: 1201–1209.
- Jensen P.K., Nistrup J. L., Kirknel E. 2001. Biological efficacy of herbicides and fungicides applied with low-drift and twin-fluid nozzles. Ed. Elsevier Science. *Crop Protection* 20: 57-64.
- Kutcher H.R., Wolf T.M. 2006. Low-drift fungicide application technology for sclerotinia stem rot control in canola. Ed. Elsevier Science. *Crop Protection* 25:640–646.
- Magdalena J.C. 2010. Tecnología de aplicación de agroquímicos. CYTED. Red “Pulso” (107RT0319). ISBN 978-84-96023-88-8. 196 pp.
- Márquez L. 2004. Maquinaria Agrícola. B&H Ediciones. Madrid, España. ISBN 84-931506-6-5.
- Matthews G.A. 2000. Pesticide Applications Methods. 3ª Ed. Blackwel Science. 405 pp.
- Miller P.C.H., Butler Ellis M.C. 2000. Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers. . Ed. Elsevier Science. *Crop Protection* 19: 609-615.
- Schamphelire M.D., Nuyttens D., Dekeyser D., Verboven P., Spanoghe P., Cornelis W., Gabriel D., Steurbaut W. 2009. Deposition of spray drift behind border structures. Ed. Elsevier Science. *Crop Protection* 28: 1061–1075.
- Vásquez J. 2003. Aplicación de productos fitosanitarios: técnicas y equipos. Ediciones agrotécnicas. 389 pp.

## **11.7.CIENCIA, DE LA FILOSOFIA A LA PUBLICACION**

a.- Docente Responsable: Dra Cristina Di Gregori- Dr. Daniel Jorajuría



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

b.-Objetivos

Identificar el carácter epistemológico de la temática propuesta.  
Identificar y analizar el carácter de los conceptos de "conocimiento", "verdad", "realidad", "naturalismo", "experimentalismo".  
Reconocer y analizar el sentido renovado del concepto de "hábitos mentales" y "patrón de investigación".  
Reconocer y analizar el sentido en el que Dewey sostiene una posición metafísica en el contexto de sus ideas.  
Conocer las bases del método científico y la estructura del conocimiento  
Establecer diferencias entre el lenguaje coloquial y el científico  
Identificar las características y pasos de una comunicación científica y de la redacción de una tesis

c.- Contenidos

La tesis de Dewey con relación al impacto de la obra de Darwin en el pensamiento filosófico. Interpretaciones dinámicas y anti esencialistas del conocimiento. Análisis conceptual del denominado "instrumentalismo" de Dewey. . La crítica a las nociones de "objeto", "idea" y "verdad". Hacia una nueva versión del concepto de "realidad". Dewey y las categorías centrales de su teoría general de la investigación. Dewey y la crítica a la tradición estándar del conocimiento.

El carácter práctico de la realidad. El punto de partida naturalista de Dewey, la crítica al representacionismo y a la teoría del conocimiento como copia. El rechazo del subjetivismo y de la filosofía de la conciencia. Conocimiento científico y valores. Conocimiento científico, educación y modo democrático de vida: las consideraciones de Habermas sobre Dewey.

El método científico y su marco lógico. Los contextos: descubrimiento, Justificación y Validación. Estructuración del conocimiento: Griegos, Galileo, Newton, Inductivismo, Hipotético-Deductivismo. Casualidad y causalidad en los descubrimientos.

El producto de la ciencia: el nuevo conocimiento. La comunicación de aportes originales a la plataforma cognitiva. La comunicación científica válida. Qué, como, donde y cuando publicar. El lenguaje coloquial y el científico.

Como escribir y publicar una comunicación científica. Buen resultado, comunicación mal escrita: ¿se publica igual? Como construir el Título. Acreditación de la autoría sin que la discordia se apodere del equipo. Como elaborar el Abstract. Introducción Como se escriben correctamente los Objetivos. Antecedentes Hipótesis: ¿Que es, para qué sirve, donde va, como se escribe, por qué los organismos de acreditación las exigen con más insistencia y profusamente que antes? Básica o fundamental. Nula. Trabajo. "Ad-hoc". Factorial o cláusula *ceteris-paribus*. Capítulos restantes: Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones. Que debe contener cada capítulo. Errores de alta frecuencia. Vicios frecuentes de redacción.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Como negociar con el Editor Responsable: Carta de postulación (cover letter). Como manejar la solicitud de correcciones. La carta de rechazo. La carta de correcciones. La carta de aceptación. Últimos cambios con el impresor.

Cómo se escribe una tesis: El trabajo final de las especializaciones, la tesis de maestría, la tesis doctoral

#### d. Bibliografía

##### Epistemología

- Dewey J. 2000 "La influencia del darwinismo en la filosofía" . La miseria de la epistemología. Ensayos de pragmatismo.
- Dewey J. 2000. "Qué entiende el pragmatismo por práctico", en Faerna, A.M., "El patrón de la investigación" La miseria de la epistemología. Ensayos de pragmatismo. Madrid. Clásicos del pensamiento. Biblioteca nueva. Colección dirigida por Jacobo Muñoz.
- Dewey J. 2000. "Proposiciones, asertabilidad garantizada y verdad" en , Faerna, A.M. La miseria de la epistemología. Ensayos de pragmatismo. Madrid. Clásicos del pensamiento. Biblioteca nueva. Colección dirigida por Jacobo Muñoz.
- Dewey J. 2000 "El carácter práctico de la realidad" en , Faerna, A.M. (comp. y trad.). La miseria de la epistemología. Ensayos de pragmatismo. Madrid. Clásicos del pensamiento. Biblioteca nueva. Colección dirigida por Jacobo Muñoz.
- Dewey J. 2004 La opinión pública y sus problemas, Morata, Madrid.
- Dewey J. 1993. La reconstrucción de la Filosofía. Planeta
- Di Gregori C., Duran, L. 2005. "Conocimiento y opinión pública". Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM. México.
- Di Gregori C., Duran, L. 2005 "Conocimiento, Educación y Democracia", Revista de Educación Física y Ciencia, Departamento de Ed. Física. FAHCE, UNLP.
- Habermas, J. 1984 Ciencia y Técnica como Ideología. Tecnos.

##### Ciencia y publicación

- Baringoltz E. 1998. Problemas epistemológicos y metodológicos. Una aproximación a los fundamentos de la investigación científica. EUDEBA Buenos Aires, pág. 184.
- Bunge M. 1987. La **ciencia**, su método y su filosofía. Ediciones Siglo veinte. Buenos Aires, pág. 111.
- Bunge M. 1988. **Ciencia** y desarrollo. Ediciones Siglo veinte. Buenos Aires, pág. 173.
- Day R. 1983. How to Write and Publish a Scientific Paper. ISI Press. Philadelphia, pág. 181



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Farji-Brener A. 2003. Uso correcto, parcial e incorrecto de los términos “hipótesis” y “predicciones” en ecología. *Ecología Austral* 13:223-227.
- Jorajuría D., Palancar T. 2009 *Ciencia: de los griegos al impact factor*. Pág. 221.
- Klimovsky G., Schuster G. 2000. Descubrimiento y creatividad en **ciencia**. EUDEBA. Buenos Aires, pág.124.
- Klimovsky G. 1994. Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología. A-Z- Editora. Buenos Aires, pág. 418.
- Lorenzano C.J. 1988. La estructura del conocimiento científico. Ed. Zavalia. Buenos Aires, pág. 278.
- Volpato G.L. 2003. *Publicação Científica*. Editorial Tipomic. Botucatu, pág.143.
- Volpato G.L. 2004. **Ciencia**, da **filosofia** a publicação. Editorial Tipomic. Botucatu, pág. 233.

## **11.8.AGROECOLOGIA**

a-Profesor responsable: Ing. Santiago Sarandón

b-Objetivos

Dimensionar el impacto que los distintos sistemas de producción agrícola tienen sobre el ambiente a nivel local, regional y global, y sus consecuencias a corto, mediano y largo plazo.

Comprender el rol y la responsabilidad ética que tiene el profesional de la Agronomía en la gestión de agroecosistemas y el manejo sustentable de los recursos naturales.

Entender las interacciones de todos los componentes biológicos, físicos y socioeconómicos de los agroecosistemas e integrar este conocimiento a nivel regional y global para el logro de agroecosistemas sustentables.

Desarrollar estrategias agroecológicas para el diseño y monitoreo de sistemas de producción, que tiendan a minimizar el uso de insumos.

Desarrollar criterios y metodologías para la evaluación de la sustentabilidad de distintas prácticas o modelos de agricultura considerando los componentes ecológicos, socioeconómicos y culturales

c-Contenidos

La agricultura como actividad transformadora del ambiente: El rol de la agricultura como actividad transformadora de los ecosistemas. Las consecuencias de la artificialización de los sistemas agropecuarios. Características de la agricultura moderna convencional. Influencia de la llamada revolución verde. Relación con el control y manejo de adversidades. La necesidad de aplicar un enfoque agroecológico en las actividades agropecuarias para el logro de sistemas sustentables.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Bases conceptuales de la agroecología y la agricultura sustentable: Principios del desarrollo sustentable: sustentabilidad fuerte y débil. Requisitos para una agricultura sustentable. La aplicación de criterios ecológicos en las actividades agropecuarias. La Agroecología como ciencia integradora de los aspectos ecológico- productivos, económicos y socio-culturales. Limitaciones de la economía neoclásica para valorar alternativas sustentables, propuestas alternativas: enfoque de la economía ecológica.

Concepto y dinámica de los agroecosistemas. Introducción a la ecología agrícola. Conceptos básicos de ecología agrícola. Teoría de sistemas, propiedades, límites, estructura y función, componentes. Ecosistemas naturales y agroecosistemas: similitudes y diferencias estructurales y funcionales. Reciclaje de nutrientes. Sucesión y evolución en agroecosistemas. Su relación con prácticas de manejo. Nociones de nicho, hábitat, recursos. La energía en los agroecosistemas: eficiencia energética.

Manejo ecológico de plagas, enfermedades y malezas para una agricultura sustentable: Las adversidades bióticas en los sistemas productivos. Causas de su aparición. Interacciones funcionales entre organismos. Alelopatía, competencia, complementariedad. Manejo vs. Control. Prácticas convencionales y alternativas para el manejo de adversidades: conceptos básicos, posibilidades de aplicación, limitaciones, ejemplos. Agricultura orgánica, biológica, ecológica, biodinámica... etc. conceptos, diferencias, limitaciones de cada una. El proceso de transición de una agricultura convencional, altamente dependiente de insumos externos, a una más ecológica.

El papel de la biodiversidad en los agroecosistemas. Conservación y recuperación de la biodiversidad: La Biodiversidad en los agroecosistemas. Agrobiodiversidad: concepto, importancia, dimensiones. Relación de la biodiversidad con algunas funciones de los agroecosistemas. Efecto de la agricultura sobre la diversidad. Importancia de la diversidad para la agricultura. Conservación y manejo de la agrobiodiversidad. El enfoque por ecosistemas. La importancia de la diversidad cultural.

Análisis y evaluación de agroecosistemas: Análisis de agroecosistemas. La multidimensión de la sustentabilidad: necesidad de la evaluación multicriterio. Indicadores de sustentabilidad: Concepto, alcances y limitaciones. Construcción aplicación e interpretación.

#### d-Bibliografía

Abbona E , Sarandón, S. 2005 Los nutrientes en los agroecosistemas. Material didáctico en CD ROM para el 5to curso de Agroecología y Agricultura sustentable. En el marco del Proyecto "Incorporación de la problemática ambiental y de la agricultura sustentable en las Escuelas Agropecuarias de Enseñanza Media de la Provincia de Buenos Aires". UNLP. Cap. 4.2: 10pp



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Altieri, M.A. 2002. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En Sarandón S (Ed) Agroecología el camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones científicas Americanas. 420 pp
- Flores C.C., Sarandón S.J. 2005 Sustentabilidad ecológica vs. Rentabilidad económica: El análisis económico de la sustentabilidad. En "Curso de Agroecología y Agricultura sustentable". Material didáctico editado en CD ROM. Módulo 1. Capítulo 3: 16 pp.
- Flores C.C., Sarandón S.J. 2005 La energía en los ecosistemas. En "Curso de Agroecología y Agricultura sustentable". Material didáctico editado en CD. Cap 4.1 12pp.
- Flores C.C., Sarandón, S.J. 2003 ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo, durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía 105: 53-67.
- Fujiyoshi P.T., Gliessman S, Langenheim J.H. 2007. Factors in the suppression of weeds by squash interplanted in corn. Weed Biology and Management 7: 105–114.
- Ke-Zheng M.A., Shu-Guang H., Le Kang, H. 2007. Strip cropping wheat and alfalfa to improve the biological control of the wheat aphid *Macrosiphum avenae* by the mite *Allothrombium ovatum*. Agriculture, Ecosystems and Environment 119: 49-52.
- Sarandón S.J. 2010 La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En "Curso de Agroecología y Agricultura sustentable".
- Sarandón S.J. 2005. El agroecosistema: un sistema natural modificado. Similitudes y diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas. En "Curso de Agroecología y Agricultura sustentable". Material didáctico editado en CD. Cap 4: 13pp.
- Sarandón S.J. 2009. Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable: Análisis del Convenio sobre Diversidad Biológica. En Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones, Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología. SOCLA 2009, Editor/Compilador: Miguel A. Altieri, Publicado por: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), Medellín, Colombia. [www.agroeco.org/socla](http://www.agroeco.org/socla), Cap 4: 95-116.
- Sarandón S.J. 2010. La Agroecología: su rol en el logro de una agricultura sustentable. En "Curso de Agroecología y Agricultura sustentable". Material didáctico editado en CD ROM
- Sarandón S.J., Flores C.C. 2009 Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Revista Agroecología, Vol 4: 19-28 España. ISSN: 1989-4686.
- Sarandón S.J, Zuluaga, M.S., Cieza, R. Gómez, C. Janjetic, J., Negrete E. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Revista Agroecología, Vol 1: 19-28. España.
- Swift M.J, Amn I., Van Noordwijk M. 2004. Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes-are we asking the right questions?. Agriculture, Ecosystems and Environment 104: 113-134.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

**11.9 SEMINARIO DE TESIS (I, II y III) (en diferentes fechas, se considera como un curso)**

**I y II: Redacción de proyectos**  
**III Redacción de tesis**

a-Profesores:

Dr. Daniel Jorajuría  
Directora y comité de la Maestría para asesoramiento en los proyectos:  
Dra. María Rosa Simón  
Dra Analía Perelló  
Dr. Pedro Balatti  
Dr. Horacio Acciaresi  
Ing. Juan Annone  
Ing. Daniel Leiva

b-Objetivos

Orientar a los alumnos en el proceso de redacción de sus proyectos de tesis (seminarios I y II) y en la redacción de su tesis (seminario III)  
Presentar en forma escrita y oral los proyectos de tesis desarrollados por los alumnos  
Discutir sus objetivos, hipótesis, materiales y métodos  
Asesorar a los alumnos en la elección de directores  
Asesorar a los alumnos en la redacción de tesis

c-Contenidos

El curso se relaciona con el curso "Ciencia de la Filosofía a la publicación", algunos de los contenidos del mismo se relacionarán y aplicarán en el contexto de la redacción de proyectos y tesis de la Maestría  
El lenguaje coloquial y el científico.  
Redacción de un proyecto  
Como construir el Título  
Cómo elaborar la introducción  
Como se escriben correctamente los Objetivos  
Formulación de hipótesis, materiales y métodos, cronograma de actividades, facilidades disponibles  
Cómo redactar una tesis de maestría  
Resumen, introducción, hipótesis y objetivos. Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones. Cuándo se realiza en capítulos?. Errores de alta frecuencia. Vicios frecuentes de redacción.

d-Bibliografía



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Este curso se articula con los conocimientos adquiridos en el curso "Ciencia, de la Filosofía a la Publicación"

- Baringoltz E. 1998. Problemas epistemológicos y metodológicos. Una aproximación a los fundamentos de la investigación científica. EUDEBA Buenos Aires, pág.184.
- Bunge M. 1987. La **ciencia**, su método y su filosofía. Ediciones Siglo veinte. Buenos Aires, pág. 111.
- Bunge M. 1988. **Ciencia** y desarrollo. Ediciones Siglo veinte. Buenos Aires, pág. 173.
- Day R. 1983. How to Write and Publish a Scientific Paper. ISI Press. Philadelphia, pág. 181
- Farji-Brener A. 2003. Uso correcto, parcial e incorrecto de los términos "hipótesis" y "predicciones" en ecología. Ecología Austral 13:223-227.
- Jorajuría D., Palancar T. 2009 Ciencia: de los griegos al impact factor. Pág. 221.
- Klimovsky G., Schuster G. 2000. Descubrimiento y creatividad en **ciencia**. EUDEBA. Buenos Aires, pág.124.
- Klimovsky G. 1994. Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología. A-Z- Editora. Buenos Aires, pág. 418.
- Lorenzano C.J. 1988. La estructura del conocimiento científico. Ed. Zavalia. Buenos Aires, pág. 278.
- Volpato G.L. 2003. Publicação Científica. Editorial Tipomic. Botucatu, pág.143.
- Volpato G.L. 2004. **Ciencia**, da **filosofia** a publicação. Editorial Tipomic. Botucatu, pág. 233.

## 12. CURSOS OPTATIVOS

**Los alumnos deberán tomar al menos 5 cursos optativos**

### .-.- 12.1.ECOFISIOLOGÍA DE MALEZAS EN SISTEMAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

a.- Docente responsable: Dr. (MSc.).Horacio Acciaresi

b.-Objetivos

Conocer las características de las poblaciones de malezas  
Identificar las interacciones entre poblaciones vegetales  
Establecer los modelos demográficos  
Identificar aspectos fisiológicos de la competencia

c.- Contenidos:



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Introducción:Ámbito de estudio de la ciencia de las malezas. Características. Contexto de estudio de las malezas. Clasificación y definiciones de malezas de acuerdo al ámbito de estudio. Las malezas como componentes de los agroecosistemas. Rol de las malezas e interacciones con los factores de manejo de cultivo.

Elementos de ecología de malezas. Ambiente. Escala, sistemas ecológicos y agroecológicos. Las malezas como componente de los sistemas ecológicos y humanos complejos. Sucesión. Sucesión en la agricultura. Nichos. Patrones de desarrollo evolutivos.

Biología de las malezas: Características biológicas de las malezas. Atributos de las malezas. Sistemas reproductivos de las malezas. Dinámica de la reproducción sexual y asexual, ventajas de cada tipo de reproducción. Factores que modifican la dinámica reproductiva. Estrategia reproductiva de las malezas.Influencia de factores de manejo en la evolución de las malezas Domesticación, plantas silvestres y malezas. Imitación de los cultivos. Cambios en la composición específica de las malezas, cambios asociados al uso de herbicidas, resistencia, manejo de la resistencia. Cultivos resistentes a herbicidas. Resistencia y habilidad competitiva.

Demografía y Dinámica poblacional de las malezas:Tablas de vida y crecimiento modular. Modelos de dinámica poblacional vegetal. Diferencias entre malezas anuales y perennes. Estudios demográficos, mecanicísticos y a largo plazo. Relación con los factores de manejo del cultivo. Dinámica de semillas de malezas. Banco edáfico de semillas: movimientos de la semilla en el suelo. Factores culturales que modifican el estado y composición del banco de semillas. Dormición de semillas de malezas. Tipos y relación con la ocurrencia en los sistemas agrícolas.

Asociaciones malezas - cultivos. Interferencia:Tipos de asociaciones entre las malezas y los cultivos. Interferencia. Competencia. Factores que modifican el grado de interferencia y competencia (espaciamiento y densidad). Métodos de estudios de la competencia: experimentos aditivos, sustitutivos, series de reemplazo, experimentos sistemáticos. Respuesta de las malezas y los cultivos a la competencia: intensidad e importancia de la competencia, competencia en sistemas de policultivos ("intercropping"). Umbrales de competencia, umbrales de densidad, biomasa y período crítico. Uso de modelos de competencia. Aspectos fisiológicos de la competencia.Recursos y factores. Mecanismos de competencia. Atributos vegetales asociados a la competencia. Competencia por diferentes recursos: luz (cantidad y calidad), agua y nutrientes. Diferencia entre ciclo C3 y C4. Análisis de crecimiento. Predicción de la competencia maleza/cultivo por medio del análisis de crecimiento.Otros tipos de asociaciones.Formas de asociaciones negativas. Alelopatía, tipos, métodos de estudio, potencialidad de uso en un manejo integrado de malezas. Formas de asociaciones positivas: protocooperación: policultivos.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

d.- Bibliografía

- Aldrich R., Kremer R.J. 1997. Principles in weed management. Iowa State University Press. Ames. 455 pp
- Ahn J. K., Hahn S.J., Kim J.T., Khanh T.D., Chung I.M. 2005. Evaluation of allelopathic potential among rice (*Oryza sativa* L.) germplasm for control of *Echinochloa crus-galli* P. Beauv in the field. *Crop Protection*, 24: 413–419.
- Blackshaw R. E., Molnar L. J., Janzen H. 2004. Nitrogen fertilizer timing and application method affect weed growth and competition with spring wheat. *Weed Science*, 52: 614–622.
- Bonifas K.D., Walters D.T, Cassman K.G., Lindquist J.L. 2005. Nitrogen supply affects root:shoot ratio in corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*, 53: 670-675.
- Booth B.D., Murphy S.D., Swanton C.J. 2003. Interaction between population. I: competition and allelopathy. In: *Weed ecology in natural and agricultural systems*, 1:119-139.
- Chauvel B., Guillemin J.P., Colbach N., Gasquez J. 2001. Evaluation of cropping systems for management of herbicide-resistant populations of blackgrass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Crop Protection*, 20: 127-137.
- Cobb A. 1992. Herbicide and plant physiology. Chapman & Hall. London. Pág. 174.
- Cousens R., Mortimer M. 1995. Dynamics of weed populations. Cambridge University Press. Cambridge. 332 pp
- Inderjit.. 2004. Weed biology and management. Springer. 553 pp
- Heatherly L.G, Reddy N.K., Spurlock SR. 2005. Weed management in glyphosate resistant and glyphosate non resistant soybean grow continuously and rotation. *Agronomy Journal* 97:568-577.
- Kropff M.J., Walter H. 2000. EWRS and challenges for weed research in the start of a new millennium. *Weed Res.* 40: 7-10.
- Norsworth., Shipe. 2005. Evaluation of glyphosate-resistant Glycine max genotypes for competitiveness at recommended seeding rates in wide and narrow rows. *Crop Protection.* 25: 362–368.
- Rajcan I., Swanton C.J. 2001. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Research*, 71: 139-150.
- Radosevich S.R., Holt J.S., Ghersa C.M. 2007. *Weed ecology. Implications for management.* John Wiley & Sons, Inc. NY. 589 pp
- South D. B., Mille J.H., Kimberley M.O., Vanderschaaf C.L. 2006. Determining productivity gains from herbaceous vegetation management with 'age shifts calculations'. *Forestry*, 79(1): 43-56.
- Vitta J., Tuesca D., Puricelli E., Nisensohn L., Faccini D., Ferrari G. 2000. Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato. UNR-Editora. 15 pp
- Vitta J.I. 2005. Funciones de daño o pérdida por malezas. Material didáctico. FCA.UNR. 20 pp
- Vitta J.I. 2005. Periodo Crítico. Material didáctico. FCA. UNR. 19 pp
- Zimdahl R.L. 2007. Fundamentals of weed science. Academic Press. 666 pp



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Zimdahl R.L. 2004. Weed-crop competition. Wiley-Blackwell. 220 pp

**12.2.BIOECOLOGIA y MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS EN SISTEMAS DE PRODUCCION**

a.-Prof. Responsable: Osvaldo Fernández o Leguizamón

b. -Objetivos

Afianzar conceptos sobre la interacción maleza-cultivo

Introducir al alumno al conocimiento del Manejo integrado de malezas, sus componentes e interacciones

Analizar los principios del manejo integrado en diferentes cultivos

c.- Contenidos

La interacción maleza-cultivo. Concepto. Factores. El modelado de la competencia: La función de daño. El periodo crítico. La competencia y el manejo del cultivo. Bases para optimizar el manejo de malezas. Métodos de control de malezas

Monitoreo y prevención de invasiones. Control biológico, control cultural, control químico, control mecánico, control integrado. Control cultural: Cuantificación de las infestaciones. La secuencia de cultivos. La maximización de la habilidad competitiva del cultivo. El manejo de barbechos. Incidencia de la labranza. Manejo de la época de siembra y fertilización. Control biológico: enemigos naturales. Control mecánico: implementos y oportunidad. Control químico: Grupos de herbicidas. Tipos de aplicaciones, momentos, formulaciones. Barbecho, presiembra, preemergentes, postemergentes. Mezclas, Factores que afectan la calidad de la aplicación. Malezas resistentes a herbicidas.

La prevención y el manejo de la resistencia. El empleo de dosis reducidas y de cultivos transgénicos. Implicancias. El manejo integrado en diferentes tipos de cultivos: intensivos, extensivos, forestales, el manejo de malezas en especies transgénicas y no transgénicas

d.- Bibliografía

- Bedmar F., Eyherabide J.J., Satorre E.H. 2003. Bases para el manejo de malezas. 269-307 En: Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Ed. F. Andrade, V. Sadras. Monsanto. 450 pp.
- Begon M., Harper J.L., Townsend C.R. 1996. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. 456 pp
- Booth C., Swanton C., Murphy C. 2004. Weed ecology in agroecosystems. CAB. <http://www.sinavimo.gov.ar/index.php?q=node/777#articulos>
- Leguizamón E. S. 2008. Dinámica de poblaciones de malezas. Material didáctico FCA. UNR. 25 pp



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Leguizamón E.S. 2006. Sorgo de Alepo. base de conocimientos para su manejo en sistemas de producción. (material didáctico) 28 pp
- Leguizamón E.S. 2008. Historia de la agricultura y el control de malezas en la Argentina. (material didáctico FCA-UNR). 30 pp
- Leguizamón E.S. 2005. El manejo integrado de plagas: visión y perspectivas. Agromensajes No 15: 26-35
- Oesterheld M. 2005. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Editorial Facultad de Agronomía. UBA. 45 pp
- Soriano A. 1975. Gloria y miseria de las malezas de los cultivos. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. 1: 13-34.
- Wet J.M.J. 1966. El origen de las malezas. Proceedings of the Oklahoma Academy of Sciences Forum. 1:14-17.
- Vitta J.I. 2005. Funciones de daño o pérdida por malezas. Material didáctico. FCA.UNR. 30 pp
- Vitta J.I. 2005. Periodo Crítico. Material didáctico. FCA. UNR. 25 pp

### **12.3.EPIFITIOLOGÍA**

a.-Docente Responsable: Ing. Agr. (M.Sci) Ricardo Piccolo

b.-Objetivos

Definir elementos de la epifitología y los factores que definen la enfermedad  
Considerar cada uno de los integrantes del sistema individualmente  
Conocer modelos para analizar el progreso de las epidemias  
Analizar modelos de simulación para el progreso de epifitias

c.- Contenidos

Historia y desarrollo de la Epifitología. Definición de epifitología, epidemiología y patosistema. Epidemias importantes que modificaron el curso de la historia del hombre: ergotismo del centeno, tizón tardío de la papa, roya del café, tizón del nogal americano, tizón de la hoja del maíz, roya de la soja. Otras epidemias en perspectiva. Desarrollo de la epifitología: términos, tendencias, eventos, gente y publicaciones.

Elementos de la Epifitología. Definición de enfermedad. Los factores que definen la enfermedad. El triángulo de Vanderplank. El tetraedro de Zadoks y su implicancia. El huésped: determinación del estado de crecimiento, midiendo el crecimiento del huésped, relación raíz/hoja, longitud de la raíz. Elección de la escala de tiempo. Curvas de crecimiento de las plantas y modelos. El ambiente: consideraciones generales, variables meteorológicas y sus mediciones. El patógeno: tipos de propágalos para monitorear, consideraciones generales, cuantificación del inóculo, cuantificación del inóculo en patógenos de suelos. La enfermedad: atributos sujetos de determinación, momento y frecuencia de las mediciones, procedimientos,



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

evaluando la justeza, precisión y confiabilidad de las estimaciones, ilusiones en la medición.

Análisis temporal de las epidemias. Modelación, introducción al análisis de la regresión, regresión no lineal. Las propuestas de Vanderplank. Modelos para analizar el progreso de las epidemias. Área bajo la curva. Componentes estadísticos comparación de curvas a través de parámetros descriptivos. Presupuestos de la aplicación de los modelos. Impacto de la cantidad de enfermedad máxima y el crecimiento del hospedero en el progreso de la epidemia. Progreso de la enfermedad con tasa variable. Componentes de la enfermedad epidemia. Enfermedades múltiples. Agregación de enfermedades y epidemias. Enfermedades que se incrementan en etapas discretas.

Análisis espacial de las enfermedades. Gradientes de dispersión y transporte a largas distancias. El proceso de dispersión. Dispersión y Gradientes de dispersión. Transporte de inóculo a larga distancia. Análisis del patrón espacial. Terminología. Colección de datos. Metodología para el análisis del patrón espacial.

Aplicaciones y desarrollo de la Epifitología moderna. Introducción. Desarrollo y evaluación de modelos de simulación. Simuladores. Perspectiva. Determinación de pérdidas en cultivo. La necesidad de obtener información sobre pérdidas de cultivo. Conceptos y terminologías. Determinación y modelación de pérdidas y cantidad de producción a nivel de campo. Determinación y modelación en la calidad de la producción. Mecanicista vs. Aproximaciones empíricas a la modelación de pérdidas de cultivo. Consideraciones económicas. Pronosticadores de epidemias. Atributos de un pronosticador exitoso. Limitaciones potenciales de un pronosticador de epidemias. Desarrollo y evaluación de sistemas de pronóstico. Ejemplos de pronosticadores de epidemias.

Diseño de experimentos y muestreo. Consideraciones preliminares. Diseño experimentos en laboratorio y en condiciones de ambientes controlados. Diseño de experimentos a campo. Muestreo en estudios epidemiológicos

#### d.-Bibliografía

- Agrios N. 2003. Fitopatología. 550 pp.
- Andrés M. F., Arias M., Bello A., Borrueal M.L. Fisac R., Lacasa A. López M. M., Nombela G., Noveal C., Rey J.M., Tello J.C., Valedolivas A., Varés, F. 1991. Manual de laboratorio. Diagnóstico de hongos, bacterias y nematodos fitopatógeno. Ed. MAPA. Madrid. 485 pp.
- Dickinson, L.. 1987. Patología vegetal y patógenos de plantas. Trad.Guzman Ortiz, M. Limusa, Mejico. 310 pp.
- Francl L. J., Neher D. A. 1997 (Ed.). Exercises in Plant Disease Epidemiology. APS. 52 pp.
- Parleviet J.E., Zadoks J.C. 1977. The integrated concept of disease resistance: a new view including horizontal and vertical resistance in plants. Euphytica 26: 5-21.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Smith I.M., Dunez J., Philips D.H., LElliot R.A., Archer S.A. 1992. Manual de enfermedades de plantas. Ed. Mundiprensa, Madrid. 120 pp.
- Tello J.C. 1984. Enfermedades criptogámicas en hortalizas: observaciones en el litoral mediterráneo. Comunicaciones INIA. Serv. Prot. Veg. 22 :342. 360.
- Van Der Plank J.E. 1963. Plant Disease. Epidemics and control. Ed. Academic Press. New York y London. 458 pp.
- Van Der Plank J.E. 1975. Principles of Plant Infection. Ed. Academic Press. New York y London. 546 pp.
- Van Der Plank J.E. 1984 Disease Resistance in plants. (2ª ed) Ed. Academic Press. New York y London. 480 pp.
- William R.J. 1992. Control de enfermedades en cultivos de invernaderos. Ed. APS. Press. St. Paul Minnesota EEUU. 334 pp.
- Zadoks JC. 1979. Epidemiology and plant disease management. Ed. Oxford University Press, Oxford. 340 pp
- Zadoks JC. 1984. A critical review of methodologies in epidemiology. FAO Plant Prot Bull. 32: 38-43.

#### **12.4 BIOECOLOGÍA DE AGENTES FITOPATÓGENOS (HONGOS-VIRUS-BACTERIAS)**

a-Docentes responsables:

Dra. Analía Perelló

Dr. Pedro Balatti

Dra. María Laura García

b-Objetivos

,Profundizar aspectos relacionados con la biología, patogenia, epidemiología y estrategias de manejo de los principales fitopatógenos de cultivos de importancia agronómica

c-Con tenidos

Principales agentes fitopatógenos I. Agentes fitopatógenos pertenecientes a los reinos Fungi, Chromista y Protista. Principales géneros. Importancia y papel de los hongos en los agroecosistemas. Patogénesis. Ciclos de vida. Patógenos de semilla. Hongos fitopatógenos habitantes del suelo. Hongos causantes de manchas foliares. Hongos que ocasionan problemas en el hombre y los animales. Enfermedades de las plantas. Sintomatología y Diagnóstico. Ejemplos de enfermedades emblemáticas en cultivos de importancia agronómica. Control y manejo de las enfermedades fúngicas.

Principales agentes fitopatógenos II. Procariotes fitopatógenos. Fitoplasmas y Spiroplasmas. Principales géneros: características y enfermedades que causan.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Ciclos de infección: supervivencia, dispersión, ingreso en el hospedante, invasión de tejidos. Mecanismos de patogenicidad: toxinas, enzimas, fitohormonas, polisacáridos extracelulares, islas de patogenicidad ( genes Hpr). Genes de avirulencia. Ecología de las bacterias en el agroecosistema. Manejo y Control de las enfermedades bacterianas.

Principales agentes fitopatógenos III. Virus vegetales. Importancia de los virus en cultivos de importancia económica. Taxonomía, estructura, organización genómica y estrategias de expresión. Síntomas, rango de hospedantes, formas de transmisión, vectores. Mecanismos de infección – Métodos de detección de virus de plantas. Estrategias antivirales para controlar la infección - Ventajas y riesgos. Ejemplos. Desarrollo de plantas resistentes en países en desarrollo. Situación actual y perspectivas.

d.- Bibliografía

- Agrios G. 2005. Plant Pathology. Academic Press. 920 pp.
- Agrios G.N. 1999. Manual de Enfermedades de las Plantas. Tomos 1, 2 , 3 y 4. Ed- Limusa. 340 pp
- Alfano J. R., Collmer A. 2004. Type III Secretion System Effector Proteins: double agents in bacterial disease and plant defense. Annual Review of Phytopathology 42: 385-414.
- Alvarez A. M. 2004. Integrated Approaches for Detection of Plant Pathogenic Bacteria and Diagnosis of Bacterial Diseases. Annual Review of Phytopathology 42: 339-366.
- Bradbury J. F. 1986. Guide to Plant Pathogenic Bacteria. CAB International Mycological Institute. Kew, Surrey, England. 329 pp.
- Brown J.K.M. 1998 Surveys of variation in pathogen populations and their application to disease control. En: A.G. Jones (ed.). The Epidemiology of Plant Diseases. Kluwer Publishers. Dordrecht.
- Cao H., Baldini R. L., Rahme L. G. 2001. Common Mechanisms for Pathogens of Plants and Animals. Annual Review of Phytopathology 39: 259-284.
- Dickinson, Lucas. 1987. Patología vegetal y patógenos de plantas. Trad. Guzman Ortiz, M. Limusa, Mexico. 312 pp.
- Docampo D., Lenardon S. 1999. Métodos para detectar patógenos sistémicos. Pugliese-Siena Impresores. 178 pp.
- Duncan J.M., Torrance L. 1992. Techniques for the Rapid Detection of Plant Pathogens. Blackwell Sci. Publ. Oxford.
- Eriksson O. E. 2004. Myconet. Outline of Ascomycota. ISSN (1): 1403-1418.
- Fox, R.T.V. 1993. Principles and Diagnosis Techniques in Plant Pathology. CAB International. Wallingford. 320 pp
- Goto M. 1992. Fundamentals of Bacterial Plant Pathology. Academic Press. California, EEUU. 342 pp.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Hartung J.S. 1998. Molecular probes and assays useful to identify plant pathogenic fungi, bacteria, and marked biocontrol agents. En: G.J. Boland y K.D. Kuyendall (eds.). Plant-Microbe Interactions and Biological Control. Marcel Dekker. Inc. New York. 540 pp
- Holliday P. 1989. A dictionary of Plant Pathology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hull R. 2002. Matthews Plant Virology. Academic Press. 1001 pp.
- Leach, J. E. and White, F. F. 1996. Bacterial Avirulence Genes. Annual Review of Phytopathology. 34: 153-179.
- Llacer G., Lopez M.M., Trapero A., Bello A. 2000. Patología Vegetal. Tomos I y II. Mundi-Prensa, Madrid. 695 pp
- Louws F. J., Rademaker J. L. W., de Bruijn F. J. 1999. The three Ds of PCR-based Genomic Analysis of Phytobacteria: Diversity, Detection, and Disease Diagnosis. Annual Review of Phytopathology 37: 81-125.
- Schaad N. W., Jones J. B., Chun W. 2001. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. 3rd. Ed. APS Press, St Paul, Minnesota. 373 pp.
- Tzfira T., Rhee Y., Chen M-H, Kunik T., Citovsky V. 2000. Nucleic Acid Transport in Plant-Microbe interactions: The Molecules That Walk Through The Walls. Annual Review of Microbiology 54:187-219.

**12.5. TALLER INTEGRADOR PRINCIPIOS DE FITOPATOLOGÍA, ZOOLOGÍA, DISHERBOLOGÍA. PRINCIPALES MALEZAS, ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LAS PLANTAS**

a-Profesores

Dra. Analía Perelló

Lic. Araceli Vasicek

Dra. Susana Freire-Dra. Ana Arambarri-Dr. Néstor Bayón

b-Objetivos

Plagas: Recordar las principales plagas de la agricultura. Identificar las características de los principales órdenes y principales plagas. Resumir las principales características del manejo integrado de plagas

Enfermedades: Comprender los principios fitopatológicos fundamentales.

Comprender la interacción patógeno-planta-ambiente con una visión sistémica de los patosistemas. Distinguir, reconocer y establecer la importancia de los diferentes grupos de agentes etiológicos. Conocer y describir los principales síntomas y signos de las enfermedades de las plantas. -Reconocer algunas enfermedades de importancia agronómica

Recordar y analizar algunos de los principales problemas fitopatológicos en Argentina.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Malezas: Conocer las características de las malezas. Caracterizar y reconocer las principales malezas al estado vegetativo, reproductivo y de semilla de los alrededores de la ciudad de La Plata

c.-Contenidos

Zoología: Concepto de Plaga. Plagas primaria, secundaria y potencial. Tipos de daño: directo e indirecto. Principales plagas.

Morfología de los Phylum. Desarrollo y metamorfosis de los principales órdenes de insecta. Clasificación sistemática de nemata, acari e insecta de importancia económica.

Morfología de los Phylum/Ordenes de interés agrícola.

Desarrollo y metamorfosis de los principales Ordenes de la Clase Insecta. Clasificación sistemática de Nemata, Acari e Insecta de importancia económica.

Plagas en el Agroecosistema: Actualización de Plagas en Argentina, ejemplificación sobre cultivos hortícolas bajo cobertura; forestales; frutales de carozo y pepita; cítricos; florícolas; industriales; cereales y forrajeras, generalidades del manejo.

Fitopatología: Definiciones, conceptos generales y desarrollo histórico. Importancia y trascendencia de las enfermedades de las plantas a nivel mundial y nacional.

Enfermedad, sintomatología y diagnóstico: Definición del concepto de enfermedad. Patogenicidad. Niveles de parasitismo de los patógenos.

Principales agentes fitopatógenos: Hongos, bacterias, virus. Características generales. Taxonomía y Clasificación. Sintomatología y diagnóstico.

Patogénesis: Etapas. Inóculo, producción, liberación, dispersión, penetración, colonización, reproducción, perpetuación.

Mecanismos de defensa de los vegetales: Mecanismos pasivos y activos, mecánicos y bioquímicos. Epifitología: Definición y objetivos. Patometría: Procesos epidemiológicos. Factores que influyen en su producción, avance y distribución. Predicción de epifitias.

Disherbología: Definición de maleza. Competencia, alelopatía y parasitismo.

Identificación de las malezas en diferentes estados fenológicos. Principales órganos vegetales empleados para la identificación: malezas al estado vegetativo (plántula y planta adulta), malezas al estado reproductivo y "semillas" de malezas.

Reconocimiento y determinación de malezas.

d.-Bibliografía

Fitopatología

- Agrios G. 2005. Plant Pathology. Academic Press. 920 pp.
- Blancard D., Lecoq H., Pitrat M. 2000. *Enfermedades de las cucurbitáceas*. INRA y Mundi-Prensa, Madrid. 32 pp
- Brooks A., Halstead A. 1990. *Plagas y enfermedades del jardín*. Folio, Barcelona. 20 pp.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Daughtrey M.L., Wick R.L., Peterson J.L. 2001. *Plagas y enfermedades de las plantas en maceta con flores*. Mundi-Prensa, Madrid. 32 pp
- Dominguez F. 1993. *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Mundi-Prensa, Madrid. 40 pp
- Hull R. 2002. *Matthews Plant Virology*. Academic Press. Pág. 1001 pp
- Jones J.B., Jones J.P., Stall R.E., Zitter T.A. 2001. *Plagas y enfermedades del tomate*. Mundi-Prensa, Madrid. 42 pp
- Llacer G., López M.M., Trapero A., Bello A.. 1996. *Patología Vegetal*. Tomo I. Gráficas Papallona. 695 pp.
- Messiaen C.M., Blancard D., Rouxel F., Lafon R. 1995. *Enfermedades de las hortalizas*. Mundi-Prensa, Madrid. 40 pp
- Rodríguez Barreal J.A. 1998. *Patología de la madera*. Fundación Conde del Valle de Salazar y Mundi-Prensa. Madrid. 349 pp.
- Semal J. 1989. *Traité de Pathologie Végétale*. Presses Agronomiques de Gembloux. Belgique. 430 pp
- Sinclair W.A., Lyon H.H. y Johnson W.T. 1989. *Diseases of trees and shrubs*. Cornell University Press, Ithaca and London. 42 pp
- Smiley R.W., Dernoeden P.H., Clarke B.B. 1996. *Plagas y enfermedades de los céspedes*. Mundi-Prensa, Madrid. 35 pp
- Smith I.M. et al. 1992. *Manual de enfermedades de las plantas*. Mundi-Prensa. Madrid. 671 pp.

Zoología:

- Davie O. 1997. *Introducción a la entomología*. ed. Mundi prensa. 449 pp.
- Kogan M. 1986. *Ecological theory and integrated pest management practice*. Wiley, New York. 362 pp.
- Norton G.A., Munford J. D. 1993. *Decision tools for pest management*. CAB International, Wallingford, U. K.. 279 pp.
- Price P.W., Lewinsohn T.M. Fernandes G.W., Benson W. 1991. *Plant - animal interactions*. Wiley, New York. 639 pp.

Malezas:

- Alonso S. I., Peretti, A. 2000. *Malezas plaga de la agricultura argentina. Catálogo de semillas y de plántulas*. Universidad Nacional de Mar del Plata - INTA - BASF. 133 p.
- Bianco C. A., Núñez C.O., Kraus T.A. 2000. *Identificación de frutos y semillas de las principales malezas del Centro de la Argentina*. Ed. Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. 142 p.
- Faya de Falcón L. M., Pieri S.M. 1997. *Malezas: reconocimiento de semillas y plántulas*. E. E. Manfredi y E. E. A. Paraná, INTA,



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Marzocca A. 1993. Manual de malezas. Cuarta edición. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 564 p.
- Petetin C. A., Molinari, E.P. 1977. Clave ilustrada para el reconocimiento de malezas en el campo al estado vegetativo. Col. Científ. INTA. Tomo XIV. 243 p.
- Rapoport, E. H. Margutti L.S., Sanz E.H. 1997. Plantas silvestres comestibles de la Patagonia Andina. Exóticas - Parte I. Programa de Extensión Universitaria. Universidad Nacional del Comahue.
- Rapoport, E. H., San, M., Ladio A. 2001. Plantas silvestres comestibles de la Patagonia Argentino – Chilena. Exóticas – Parte II. Programa de Extensión Universitaria. Universidad Nacional del Comahue.
- Rapoport E.H., Marzocca A, Drausal, B.S.. 2009. Malezas comestibles del Cono Sur y otras partes del planeta. Ediciones INTA, Buenos Aires, 216 p. il. col.
- Rodríguez N. E. Guía ilustrada para el reconocimiento de semillas de malezas. E.E.A. INTA Manfredi, Córdoba. 47 p.
- Rodríguez N.E., Faya de Falcón L.M. 1997. Malezas. Reconocimiento de semillas y plántulas. Ed. Editar. San Juan. 203 p.
- Sobrero, M. T., Chaila S. 2006. Manual digital de malezas del Noroeste argentino.

## **12.6.- MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES**

a.- Docentes responsables:

Dra. Analía Perelló  
Dra. María Rosa Simón

b.-Objetivos

Introducir al alumno al conocimiento del Manejo integrado de enfermedades con el propósito de poder conducir agroecosistemas sustentables, rentables, y seguros para el medio ambiente.

Analizar los componentes del manejo integrado: control cultural, biológico, físico, químico

Aplicarlo a diferentes tipos de cultivos: oleaginosas, cereales, hortícolas y otros

c.- Contenidos

Manejo de enfermedades en sistemas agrícolas. Agroecosistema y patosistema. Sistemas predictivos. Exclusión: cuarentenas. Manejo cultural: su efecto sobre el inóculo inicial y el desarrollo de enfermedades. Consideraciones epidemiológicas. Función de las prácticas culturales en el manejo de inóculo.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Resistencia genética: efectos sobre el inicio y desarrollo de la enfermedad. Tratamientos químicos y físicos. Técnicas químicas y físicas para reducir o suprimir el desarrollo de las enfermedades. Efectos colaterales. Biocontrol: biocontrol natural. Introducción de antagonistas. Manejo integrado de enfermedades: relación costo-beneficio.

Manejo de enfermedades fúngicas, bacterianas y virósicas. Estudio de casos. Control en oleaginosas, cereales, forestales, hortícolas. La importancia del tipo de control según el tipo de patógeno. Necrótrofos y biótropos

d.-Bibliografía

- Agrios G.N. 2001. Fitopatología. UTEHA-Noriega, México.
- Bergamin Filho A., Amorim L. 1999. Manejo integrado: problemas concenuais para sua aplicação em Fitopatologia. In: Zambolim, L. ed. Manejo Integrado de Doenças e Pragas. 1º Encontro, Viçosa. 1:6-46.
- Bettiol W., Ghini R. 1995. Controle Biológico.; En: Manual de Fitopatología Vol 1.Principios y Conceitos.. Eds. 3ª Ed. Ceres. Brasil 1: 717-728
- Bovey R. 1989. La defensa de las plantas cultivadas. Omega, Barcelona. 320 pp
- Carrero J.M. 1996. Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales. Mundi-Prensa, Madrid. 290 pp
- Cremlyn R. 1995. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. UTEHA-Noriega, México. 430 pp
- Dickinson C.H. , Lucas J.A. 1987. Patología Vegetal y patógenos de plantas. Limusa, México. 430 pp
- Hewitt H. G. 1998. Fungicides in crop protection. Wallingford, CAB International. 221 pp.
- Jarvis R. J.1993. Managing diseases in greenhouse crops. APS Press. St. Paul. 288 pp.
- Jarvis R.J. 1998. Control de enfermedades en cultivos de invernadero. Mundi-Prensa, Madrid. 459 pp
- Nasca A. J. 1994. Introducción al manejo integrado de problemas fitosanitarios. Parte 1: Agroecología". Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria N° 12. Buenos Aires. 133 pp.
- Reis E. M., Trezzi Casa, Carmona M. 2002. Prácticas alternativas de manejo para una agricultura sustentable en agroecología: El camino para una agricultura sustentable Ed. Santiago Sarandón. Capítulo "Elementos para el Manejo de enfermedades". 1: 275-308.
- Trigiano R.N., Windham M.T., Windham. A.S. 2004. Plant Pathology. Concepts and Laboratory Exercises. CRC Press, Boca Raton. 450 pp
- Whiteside J.O., Garnsey S.M., Timmer L.W. 1996. *Plagas y enfermedades de los cítricos*. Mundi-Prensa, Madrid. 560 pp



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Zambolim L., Costa H., Ribeiro Do Vale F. 1999. Zambolim, L. ed. Manejo Integrado de Doenças e Pragas. 1º Encontro, Viçosa. 69-98 pp.
- Ciancio A. Mukerji, K. 2008 Integrated management of plant diseases caused by fungi, bacteria and phytoplasm. 422 pp

## **12.7.RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y PLAGAS**

a.-Docentes responsables:

Dra. María Rosa Simón  
Dra. Ana Castro

b.-Objetivos

Conocer las relaciones planta patógeno y planta insecto  
Identificar los tipos de resistencia y sus mecanismos  
Establecer el efecto de la resistencia sobre las epifitias  
Conocer las bases para la selección de la resistencia y los métodos de mejoramiento involucrados  
Conocer y evaluar ventajas y desventajas de la utilización de especies transgénicas

c.-Contenidos

Resistencia a enfermedades. Relación hospedante-patógeno-Mecanismos de defensa-Resistencia y tolerancia-Habilidad parasítica- Especialistas y generalistas-Especificidad de los mecanismos de defensa-Adaptación del parásito al hospedante

Base genética y herencia de la resistencia y la virulencia-Tipos y mecanismos de resistencia. Durabilidad de la resistencia-Variabilidad de los patógenos-Mecanismos estructurales y bioquímicos de defensa. Epidemiología y resistencia-Curso de las epidemias-Efecto de la resistencia sobre las epidemias

Mejoramiento de la resistencia-Evaluación de la resistencia y tolerancia-Fuentes de resistencia-Estrategias para el uso de la resistencia durable y no durable-Uso de la tolerancia-Métodos tradicionales y modernos de incorporación de resistencia.

Resistencia a insectos. Consideraciones generales. Mejora genética vs control cultural y control químico. Especies transgénicas, su importancia y perspectivas.Plagas monófagas y polífagas. **Resistencias específica e inespecífica**. Estabilidad de la resistencia cuando hay amplia variabilidad de la virulencia en las plagas. Resistencias específicas: antixenosis, antibiosis. Resistencias inespecíficas: tolerancia. Mecanismos de defensa constitutivos. Mecanismos de defensa inducibles: Resistencia sistémica adquirida (SAR) y resistencia sistémica inducida (ISR). Evolución molecular.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Herencia de la resistencia a insectos. Herencia oligogénica y poligénica. Planes de mejora aplicados a ambas clases de resistencias. Fuentes de resistencia. Métodos tradicionales. Cruzamientos amplios. Generación de mutantes. Transgenia

Métodos modernos aplicados a la mejora de la resistencia. Selección asistida por marcadores moleculares (MAS) y empleo de dihaploides. Genómica comparativa. Silenciamiento génico. Sobre-expresión génica. Expresión génica diferencial en la interacción planta-insecto. Proteómica y transcriptómica aplicada a la interacción planta-insecto, a la comunicación planta-planta y a la comunicación insecto-insecto en la mejora genética de la resistencia.

d.-Bibliografía

- Agrawal A.A. 2006. Macroevolution of plant defense strategies. *Trends in Ecology and Evolution* 22: 103-109.
- Baldwin I.T., Halitschke R, Kessler A., Schittko U. 2001. Merging molecular and ecological approaches in plant–insect interactions. *Curr Opin Plant Biol* 4:351–358
- Bhuiyan N., Liu W., Liu G., Selvaraj G., Wei Y., King J. 2007. Transcriptional regulation of genes involved in the pathways of biosynthesis and supply of methyl units in response to biotic and abiotic stresses in wheat. *Plant Mol. Biol.* 64: 305-318
- Boyko E., Smith CM., Thara K., Bruno J.M., Deng Y., Starkey S.R., Klaahsen D-L-. 2006. Molecular Basis of Plant Gene Expression During Aphid Invasion: Wheat Pto- and Pti-Like Sequences Are Involved in Interactions Between Wheat and Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae). *J. Econ. Entomol.* 99: 1430-1445
- Buchanan BB, Gruissem W., Jones RL. 2000. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiology. Rockville, MD, USA.
- Casaretto J.A., Zúñiga G.E. and Corchera L.J. 2004. Abscisic acid and jasmonic acid affect proteinase inhibitor activities in barley leaves. *J. Plant Physiol.* 161: 389–396.
- Cattivelli L., Baldi P., Crosatti C., Di Fonzo, Faccioli P., Grossi M., Nastrangelo A., Pecchioni N. 2002. Chromosome regions and stress-related sequences involved in resistance to abiotic stress in Triticeae. *Plant Mol. Biol.* 48: 649-665.
- Crute I.R., Holub E.B., Burdon J.J. 1997. The gene-for-gene relationship in plant-parasite interactions. CAB International. 560 pp
- De Vos M., Van Oosten V.R., Van Poecke R.M.P., Van Pelt JA, PozoM.J., Mueller M.J, Buchala A.J., Métraux J-P., Van Loon L.C., Dicke M., Pieterse C.M.J. 2005. Signal signature and transcriptome changes of Arabidopsis during pathogen and insect attack. *Mol Plant-Microbe Interact* 18:923–937
- Howe G., Jander G. 2008. Plant Immunity to Insect Herbivores. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2008. 59:41–66
- Jacobs Th., Parlevliet J.E. 1993. Durability of disease resistance. Kluwer Academic Publishers. 375 pp.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Mc Dowell J., Woffenden B. 2003. Plant Disease resistance genes: recent insights and potential applications: Trends in Plant Biotechnology 21: 178-183
- Milgroom M.G., Fry, F.W. 1997. Contributions of population genetics to plant disease epidemiology and management. Advances in Botanical Research 23: 73-102.
- Slusarenko A., Fraser R., Van Loon, L. 2000. Mechanisms of resistance to plant diseases. Kluwer. 620 pp.

## **12.8. FISIOLÓGÍA Y RESISTENCIA A HERBICIDAS**

a.- Profesor Responsable: Dr. Juan José Guiamet

b-Objetivos

Conocer los mecanismos de acción de los herbicidas y sus efectos sobre procesos de crecimiento, fotosíntesis, respiración y otros  
Evaluar las interacciones por mezclas de productos  
Conocer los tipos de resistencia de las malezas a los herbicidas  
Conocer el movimiento de los herbicidas en el suelo

Bases fisiológicas y moleculares de la acción de los herbicidas. Absorción: radicular y foliar. Factores que la modifican. Translocación: apoplasto y simplasto; factores que la afectan.

Mecanismos de acción.

- a. Herbicidas auxínicos: fenoxiacéticos, benzoicos, piridinas
- b. Inhibidores del fotosistema II: triazinas, fenilureas, uracilos, benzotiadiazoles y nitrilos.
- c. Inhibidores de la síntesis de ácidos grasos: ciclohexanodionas y ariloxifenoxipropionatos.
- d. Inhibidores de la síntesis de aminoácidos aromáticos: glifosato
- e. Inhibidores de la síntesis de aminoácidos ramificados: imidazolinonas y sulfonilureas
- f. Inhibidores del fotosistema I: bipiridilos.
- g. Inhibidores mitóticos: dinitroanilidas y tiocarbamatos.
- h. Inhibidores de la síntesis de carotenoides: piridazinonas
- i. Inhibidores de la síntesis de clorofila: difeniléteres.

Definición de resistencia. Impacto sobre los programas de control de malezas. Determinación experimental de la DL50 y el factor de resistencia. Resistencia simple, resistencia cruzada, resistencia múltiple. Resistencia por modificaciones en la enzima "blanco". Un caso de estudio: mutaciones que confieren resistencia a triazinas. Ejemplos de resistencia por cambios en la enzima "blanco" de las imidazolinonas.

Resistencia por detoxificación. Detoxificación por miembros de la familia del citocromo P450. Reacciones catalizadas por el citocromo P450 sobre diversos



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

herbicidas. Diagnóstico empleando inhibidores del citocromo P450 (butóxido de piperonilo, malatión, etc). Un caso: resistencia de trigo a prosulfuron. Estimulantes de la actividad de citocromo P450 como "safeners". Resistencia por detoxificación mediada por la conjugación con glutatión. Un caso: resistencia de maíz a alaclor. Estimulantes de la actividad glutatión-S-transferasa como "safeners". Mecanismos misceláneos de resistencia. Resistencia basada en diferencias en el traslado.

Modo de herencia de la resistencia y su relación con los mecanismos moleculares de resistencia. Aspectos agroecológicos de la resistencia a herbicidas en malezas. Evolución de la resistencia. Factores que determinan la velocidad de aparición de biotipos resistentes. Costo adaptativo de la resistencia. ¿Cómo medirlo? Dispersión de los genes de resistencia en una población. Un caso: apilamiento natural de genes de resistencia en canola. Prevención de la aparición de resistencia: rotación de herbicidas, rotación de cultivos, control mecánico, etc. Un caso de estudio: resistencia a glifosato en poblaciones de *Lolium perenne* del SO de la Pcia. de Buenos Aires. Integración de conceptos.

d.-Bibliografía

- Basu C, Halfhill M.D., Mueller T.C, Stewart Jr C.N. 2004. Weed genomics: new tools to understand weed biology. *Trends in Plant Science* 9: 391-398.
- Chaudhry O. 2010. Herbicide-Resistance and Weed-Resistance Management. En *Potential Plant Protection Strategies*. I.K. International Publishing House Pvt. Ltd. New Delhi 110-016. [http://www.weedscience.org/paper/Book\\_Chapter\\_1.pdf](http://www.weedscience.org/paper/Book_Chapter_1.pdf)
- De Prado R.A., Franco A. 2004. Cross-resistance and herbicide metabolism in grass weeds in Europe: biochemical and physiological aspects. *Weed Science* 52: 441-447.
- Dinelli G., Bonetti A, Marotti I., Minelli M., Catizone P. 2005. Possible involvement of herbicide sequestration in the resistance to diclofop-methyl in Italian biotypes of *Lolium* spp. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 81: 1-12.
- Edwards R., Dixon D.P., Walbot V. 2000. Plant glutathione S-transferases: enzymes with multiple functions in sickness and in health. *Trends in Plant Science* 5: 193- 198.
- Hall L., Topinka K., Hoffman J., Good L.D.A. 2000. Pollen flow between herbicide-resistant *Brassica napus* is the cause of multiple-resistant *B. napus* volunteers. *Weed Science* 48: 688-694.
- Hatzios K.K., Burgos N. 2004. Metabolism-based herbicide resistance: regulation by safeners. *Weed Science* 52: 454-467.
- Joshua S., Yuan P.J. 2007. Non target site herbicide resistance: a family business. *Trends in Plant Science* 12: 6-13
- Kelley K. 2007. Recent developments in auxin biology and new opportunities for auxinic herbicide research. *Pesticide Biochemistry and Physiology*.
- Malcom D., Devine S., Shukla A. 2000. Altered target sites as a mechanism of herbicide resistance. *Crop Protection* 19: 881-889.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Neve P., Powles S.B. 2005. Recurrent selection with reduced herbicide rates results in the rapid evolution of herbicide resistance in *Lolium rigidum*. *Theoretical and Applied Genetics* 110: 1154-1166.
- Neve P, Vila-Aiub M.M., Roux F. 2009. Evolutionary-thinking in agricultural weed management. *New Phytologist* 183: 783-793.
- Powles S.B., Yu Q. 2010 Evolution in action: Plants resistant to herbicides. *Annual Review of Plant Biology* 61: 317-347.
- Rieger M.A., Lamond M., Preston C., Powles S.B., Roush R.T. 2002 Pollen-mediated movement of herbicide resistance between commercial canola fields. *Science* 296: 2386-2388.
- Roux F., Gasquez J., Reboud X. 2004. The dominance of the herbicide resistance cost in several *Arabidopsis thaliana* mutant lines. *Genetics* 166: 449-460.
- Sandermann H. M. 2006. Plant biotechnology ecological case studies on herbicide resistance. *Trends in Plant Science* 11: 324-328
- Valverde D.E., Heap I.M. 2009. El estado actual de la resistencia a herbicidas en el mundo. <http://www.resistenciaherbicidas.cl/seminario/PDF%20textos/Estado%20actual%20de%20la%20resistencia%20a%20herbicidas%20en%20el%20>
- Vila-Aiub M., Neve P., Roux F. 2011. A unified approach to the estimation and interpretation of resistance costs in plants. *Heredity* 1-9 doi:10.1038/hdy.2011.29
- Vila-Aiub M.M., Neve P., Powles S.B. 2005. Resistance cost of a cytochrome P450 herbicide metabolism mechanism but not an ACCase target site mutation in a multiple resistant *Lolium rigidum* population. *New Phytologist* 167: 787-796.
- Vila-Aiub M.M., Neve P., Powles S.B. 2009. Fitness costs associated with evolved resistance alleles in plants. *New Phytologist* 184: 751-767.
- Vila-Aiub M.M., Neve P., Powles S.B. 2009. Evidence for an ecological cost of enhanced herbicide metabolism in *Lolium rigidum*. *Journal of Ecology* 97: 772-780.
- Wakelin A.M., Lorraine-Colwill D.F., Preston C. 2004. Glyphosate resistance in four different populations of *Lolium rigidum* is associated with reduced translocation of glyphosate to meristematic zones. *Weed Research* 44: 453-459.
- Werck-Reichert D., Hehn A., Didierjean L. 2000-Cytochromes P450 for engineering herbicide tolerance. *Trend in Plant Science* 5: 116-123.
- Yu Q., Cairns A., Powles S. 2007. Glyphosate, paraquat and ACCase multiple herbicide resistance evolved in a *Lolium rigidum* biotype. *Planta* 225: 499-513.
- Yuan J.S., Tranel P.J., Stewart Jr C.N. 2006. Non-target-site herbicide resistance: a family business. *Trends in Plant Science* 12: 6-13.
- Yun M.S, Yogo Y., Miura R., Yamasue Y., Fisher A.J. 2005. Cytochrome P450 monooxygenase activity in herbicide-resistant and -susceptible watergrass (*Echinochloa phyllopogon*). *Pesticide Biochemistry and Physiology* 83: 107-114.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

## **12.9.- BIOECOLOGÍA DE PLAGAS (I)**

a.- Docente Responsable: Lic. Araceli Vasicek

b-Objetivos

Actualizar los conocimientos sobre plagas en el agroecosistema sobre distintas clases de cultivos

Conocer las características y sistemática de los parasitoides y su aplicación en la agricultura

Conocer la clasificación de los nematodos y su morfología

Identificar la estructura y función en el agroecosistema de los nematodos

Analizar técnicas de muestreo y métodos de extracción de nematodos terrestres

c- Contenidos

El Phylum Nematoda. Orígenes. Aspectos históricos. Morfología. Clasificación. Aspectos biológicos. Reproducción. Nematodos grupos tróficos, comunidades, estructura y función en el agroecosistema.

Nematodos de vida libre, rol en el agroecosistema; nematodos parásitos de: plantas (NPP), vertebrados (NPV), invertebrados (NPI); nematodos predadores (NP); nematodos vectores de microorganismos (NVM): bacterias, hongos, virus, protozoarios. Enemigos naturales de los nematodos. Manejo.

Técnicas de muestreo para nematodos terrestres, parásitos de vertebrados, invertebrados, vegetales. Métodos de extracción de formas filiformes y quistes de NPP del suelo; extracción de NPP de vegetales. Métodos de extracción y recuento de huevos y/o larvas. Tinción de raíces. Producción de inóculo para uso experimental. Cultivo monoaxénico de NPP y NVL.

Manipulación, muerte, fijación, preparación de material. Descripción. Observación del material obtenido y de preparaciones microscópicas. Descripción de caracteres morfológicos clave y parámetros morfométricos para la identificación. Análisis cuali-cuantitativo de los grupos tróficos presentes en las muestras.

Ciclos biológicos, reproducción y síntomas de NPP de interés agrícola. Nematodo del tallo y bulbos *Ditylenchus dipsaci*; Nematodos formadores de nematocecidias o "agallas", *Meloidogyne* spp; *Nacobbus* sp.; Nematodos "quiste": *Globodera* y *Heterodera* spp. Nematodos "lesionantes" *Pratylenchus* spp; *Radopholus* spp; Nematodos "foliares" *Aphelenchoides* spp.; Nematodos "espiralados"; Interacción de los NPP con otros patógenos del suelo

Características biológicas de parasitoides y aplicación en la agricultura.

Sistemática y biología de agentes de control biológico: características de las comunidades de parasitoides.

El dominio biológico de las plagas: control biológico y agricultura sostenible.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

d.- Bibliografía

- Antony B., Palaniswami M.S., Henneberry. 2003. Encarsia transvena (Hymenoptera: Aphelinidae) development of different Bemisia tabaci Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae) instars. Environmental Entomology. 32: 584-591.
- Basso C. 2009. Estructura de las comunidades de parasitoides. In: Basso C. & Grille G. (eds.) Relaciones entre organismos en los sistemas hospederos-parasitoides-simbiontes. Facultad de Agronomía, Montevideo. Pág. 9-26.
- Basso C. 2009. Rango de hospederos de los parasitoides. In: Basso C. & Grille G. (eds.) Relaciones entre organismos en los sistemas hospederos-parasitoides-simbiontes. Facultad de Agronomía, Montevideo. 1: 27-45.
- Bongiorno M., Larrosa C., Maidana A., Arenas M., Cruz Y., López R., Gianuzzi L., Cap G. 2009. Biofumigación con recursos locales: el caso de la producción hortícola de los quinteros del Parque Pereyra Iraola. Leisa Revista de Agroecología 1: 25-28.
- Carrero J.M. 2008. Plagas del campo. Ed. Mundi-prensa. 13ª edición. Pág. 775.
- Ciancio A., Mukerji K.G. 2008. Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes, cap 12: 239–248.
- Grewal P., Ehlers R., Albrechts C., Shapiro-Ilan D. 2005. Nematodes as biological control agents. England, CABI, 528 pp.
- Hilje L., Saunders J.L. 2008. Manejo integrado de plagas en Mesoamérica : aportes conceptuales. Ed. Tecnológica de Costa Rica. 714 pp.
- Lax P., Doucet M.E, Gallardo C., Muruaga de L'Argentier S., Bautista R. 2008. Presence Of Soil Nematodes In Andean Tubers. Nematropica. 38: 87-94.
- Kearney M. 2006. Habitat, environment and niche: what are we modeling? Oikos. 115: 186-191.
- Manzanilla-López R.H. 2010. Speciation within Nacobbus: consilience or controversy?. Nematology. 12: 321-334.
- Rodríguez del Bosque L.A., Morón M.A.. 2010. Plagas del suelo. Mundi-Prensa. México. 417 pp
- Sanchez Peña A. 2007. Sanidad Forestal: guía de imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Ed Mundi-Prensa. 575 pp

**12.10.- BIOECOLOGÍA DE PLAGAS (II)**

a.- Docente responsable: Dra. Nancy Greco

b.- Objetivos

Conocer las causas ecológicas de aparición de plagas y la forma de determinación de umbrales de daño

Evaluar los parámetros poblacionales y la forma de calcularlos



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Establecer las variables de la dinámica poblacional y su estimación  
Avanzar en los conocimientos de control biológico logrados en el curso anterior.  
Analizar casos de estudio

c.-Contenidos

Causas ecológicas de la aparición de plagas. Nivel y umbral de daño económico, ejercitación.

Estimaciones de densidad. Técnicas de muestreo. Parámetros poblacionales.

Cálculo de parámetros poblacionales utilizando Excel.

Crecimiento poblacional.

Simulación de crecimiento exponencial y logístico mediante el programa POPULUS 5.3.

Dinámica poblacional. Factores de mortalidad. Regulación poblacional. Concepto de metapoblación. Control biológico: depredadores y patógenos: características biológicas.

Interacción planta-herbívoro. Defensas de las plantas. Interacciones entre tres niveles tróficos. Efectos directos e indirectos de las plantas sobre los enemigos naturales.

Análisis del caso de estudio "Maíz-*Diatraea saccharalis*-*Trichogramma exiguum*".

Herramientas para la toma de decisiones de manejo. Técnicas de muestreo.

Arboles de decisión. Sistemas expertos.

d.- Bibliografía

- Barbosa P., J.C. Schultz. 1987. Insect outbreaks. Academic Press. 578 pp.
- Begon, M; Harper, J.L., Townsend, CR. 1987. Ecología, Individuos, Poblaciones y Comunidades. Omega, S. A., Barcelona. 886 pp.
- Bellows T.S., Fisher T.W. 1999. Handbook of biological control. Academic Press, San Diego. 1046 pp.
- Cappuccino N., Price P.W. 1995. Population Dynamics. New approaches and synthesis. Academic Press. San Diego, California. 429 pp.
- De Bach P., Rosen D. 1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press. 440 pp.
- Greco N.M., Sanchez N., Liljestrom G.M. 2005. *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) as a potential control agent of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): effect of pest/predator ratio on pest abundance on strawberry. Springer. Experimental and Applied Acarology. 37:57–66.
- Greco N.M., Tetzlaff G.T., Liljestrom G. M. 2004. Presence–absence sampling for *Tetranychus urticae* and its predator *Neoseiulus californicus* (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae) on strawberries. International Journal of Pest Management. 50: 23–27.
- Hawkins B.A., Cornell H.V. 1999. Theoretical approaches to biological control. Cambridge University Press, Cambridge. 412 pp.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Horn D.J. 1988. Ecological approach to Pest management. Elsevier, London. 285 pp
- Kogan M. 1986. Ecological theory and integrated pest management practice. Wiley, New York. 362 pp.
- Koul O., Cuperus G.W. 2007. Ecologically Based Integrated Pest Management: Present Concept and New Solutions. CAB International. Ecologically Based Integrated Pest Management 1:1-17
- Koul O., Dhaliwal G.S. 2003. Predators and parasitoids. Taylor & Francis, London. 191 pp.
- Norton G.A., Munford J.D. 1993. Decision tools for pest management. CAB International, Wallingford, U. K.. 279 pp.
- Price P.W., Lewinsohn T.M., Fernandes G.W., Benson W. 1991. Plant - animal interactions. Wiley, New York. 639 pp.
- Salvo A., Valladares G.R. 2007. Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. Ciencia e Investigación Agraria 34:167-185
- Trumper E.V. 2004. Cálculo del Umbral Económico para el manejo del barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) en maíz. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Serie: Modelos bioeconómicos para la toma de decisiones de manejo de plagas 7: 1-4.

### **12.11. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**

a.- Docentes responsables:

Ing. Agr. Daniel Leiva INTA Pergamino

Ing. Agr. Susana B. Padín FCAyF-UNLP

b-Objetivos

Definir los conceptos del manejo integrado de plagas

Reconocer las principales plagas de los cultivos y los principios inherentes a su manejo integrado

Aplicar los principios del manejo integrado en oleaginosas, cereales, cultivos hortícolas y forestales

c- Contenidos

Introducción al MIP. Componentes del sistema. Resistencia genética, especies transgénicas, manejo cultural, control químico. Ecofisiología del cultivo. Conceptos de niveles de daño y cálculo para distintas plagas. Actualización de niveles de daño. Resultados esperados con la implementación de un Programa MIP. La

Control biológico. Insectos benéficos, parásitos y predadores. Manejo de enemigos naturales. Control cultural. Control químico. Efecto del sistema de labranza y espaciamiento. Especies y decisiones de control según destino de la producción.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Toma de decisión para ataques simultáneos de dos o más especies y sucesivos de una misma especie.

Plagas principales de cultivos oleaginosos, hortícolas, cereales, plagas forestales, granos almacenados. Metodologías de monitoreo Alternativas de **control: biológico, mecánico, físico, etc.** Tipos de infestación: primaria y secundaria. Monitoreos. Tratamientos preventivos y curativos. Mecanismos de acción de los fitosanitarios. Factores que modifican la efectividad de los tratamientos. Insectos resistentes.

Planificación del control integrado de plagas en post-cosecha.

Plagas secundarias: gorgojos, trips, orugas cortadoras, *Elasmopalpus* (alternativas de control) e isoca militar. Plagas en siembra directa. Plagas nuevas

Estudio de casos 1: ¿Por qué fallan las aplicaciones de insecticidas?. Estudio de casos 2: Manejo integrado en trigo y maíz: la tecnología Bt y la resistencia. Resultados de la aplicación práctica del MIP comparada al sistema convencional. Los sistemas de alerta. Marketing del MIP y análisis económico del servicio de monitoreo. Estudio de casos 3: Nematodo del quiste en soja *Heterodera glycine*, pautas para una estrategia manejo integrado. Estado de situación en las distintas regiones sojeras de Argentina. 4-Manejo integrado en tomate.

d.- Bibliografía

- Baldini A., Carballo R., Telechea N., Porcile J. 2006. Manual de campo: Plagas y enfermedades de eucaliptos y pinos en el Uruguay. Ed. FAO. 167 pp.
- Botto E., Ceriani S., López S., Saini E., Cédola C., Segade G., Viscarret M. 2000. Control biológico de plagas hortícolas en ambientes protegidos. La experiencia Argentina hasta el presente. RIA. INTA.. 29: 83-98.
- Brodeur J., G. Boivin. 2006. Trophic and Guild Interactions in Biological Control Springer, The Netherlands. 249 pp.
- Dal Bello G.M., Padín S., Ringuelet J., Cerimele E. E., Ré M., Henning C. 2000. Toxicology and Repellent Activity of Essential Oils on *Sitophilus oryzae* L. and *Tribolium castaneum* Herbst. J. Herbs, Spices & Med. Plants. 7: 67-73.
- Fernández F. 2003. Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 pp.
- García-Lara S., Espinosa Carrillo C., Bergvinson D.J. 2007. Manual de plagas en granos almacenados y tecnologías alternas para su manejo y control. México, DF. CIMMYT. 55 pp.
- Giménez-Pecci MP., Oliveira E., Resende R., Laguna I.G., Conci L.R., Avila A., Herrera P., Galdeano E., Virla E., Nome C. 2002. Ocorrência de doenças causadas por mollicutes e por vírus em milho nas províncias de Tucumán e de Córdoba na Argentina. Fitopatología Brasileira. 27: 403-407.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Iannone N., M del C Morresi, Leiva P.D. 2000. Manejo integrado de plagas en soja. Revista Tecnología Agropecuaria, INTA Pergamino, Eds: Eyherabide y Parisi. Serie Producción Vegetal. 5: 40-44.
- Isman M.B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Prot. 19: 603-608.
- Lietti M., Botto E., Asogaray R. 2005. Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomol. 34: 113-119.
- Padín S., Dal Bello G., Fabricio M. 2002. Grain loss caused by *Tribolium castaneum*, *Sitophilus oryzae* and *Acanthoscelides obtectus* in stored durum wheat and beans treated with *Beauveria bassiana*. Journal of Stored Products Research. 38: 69-74.
- Roca C. 2002. Manejo de resistencia de insectos en maíces Bt. En: Guía Dekalb del cultivo de Maíz. Satorre et al. (eds.). Monsanto Argentina SA. Pág. 135-140.
- Romero G. 2007. Control de Plagas en Productos almacenados. APOSGRAN. Asociación Argentina de Postcosecha de granos. 32 pp.

## **12.12. ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA PLANIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS**

a.- Docentes responsable

Ing. Agr.(MSc.) Raúl Rosa

b.-Objetivos

Brindar los conceptos básicos para poder identificar, formular, ejecutar, controlar y evaluar un proyecto de inversión.

Familiarizar a los participantes con los principales criterios de decisión de inversiones. Generar la capacidad de análisis para poder identificar costos y beneficios asignables a los proyectos y una visión de conjunto del proyecto dentro de la sociedad y las consecuencias que el mismo conlleva.

Exponer a los participantes a los problemas más comunes a que se enfrentarán en el proceso de preparación y de evaluación de proyectos de distinta naturaleza y objetivos.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Establecer los criterios y las metodologías para la organización de recursos humanos para la ejecución de proyectos  
Disponer de los contenidos de base para la evaluación de impacto ambiental y plan de gestión ambiental.

c.-Contenidos

Políticas públicas, políticas tecnológicas y globalización: conceptos básicos de la macroeconomía, la política económica y tecnológica

Principios básicos de evaluación de proyectos. Análisis de problemas y soluciones. Consistencia lógica y ciclo de proyectos. Metodologías participativas. Análisis de los involucrados.

Identificación de Beneficios y Costos. Criterios de decisión (VAN, TIR, Razón B/C, PRC, evaluación del riesgo e incertidumbre). Evaluación económica y social. Evaluación Privada. Introducción a los métodos para valoración de intangibles. Evaluación multicriterio. Métodos para el control y seguimiento de proyectos. Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental, conceptos básicos.

Planeamiento estratégico. Visión. Misión. Escenarios estratégicos y estrategias. Plan de Negocio. Introducción a las metodologías de proyectos para el desarrollo local. La sustentabilidad en el proceso proyectual. Ejercicios de aplicación teórico práctico.

Organización de Recursos Humanos para la Ejecución de Proyectos. Qué es un proyecto y cómo determina conductas. Resultados, actividades y competencias. Liderazgo situacional. Percepción. Motivación. Comunicación. Del grupo al equipo. Metas, roles, procedimientos y relaciones interpersonales.

La Evaluación de Impacto Ambiental como Instrumento de la Gestión Ambiental. Procedimiento para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental a ser evaluado. Análisis del proyecto, la normativa y el ambiente. Identificación de Acciones y Factores, Valoración de Impactos. Medidas de Mitigación de Impactos. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Estudio de Caso.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

d-.Bibliografía

- Arzueta Oyarzún D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental, Mc Graw Hill
- Bisang R. 2003. Apertura económica, innovación y estructura productiva: la aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina. Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales. IDES. (43) 171:413-442
- Ceña F., Romero C. 1998. Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agrarias, Banco de Crédito Agrícola.
- Gould J., Lazear E., Teoría Microeconómica, Fondo de Cultura Económica, primera reimpresión.
- Sanin H. 1995. Dirección de proyectos y programación de inversiones-Guía metodológica general para la preparación y evaluación de proyectos de inversión social, Instituto Latinoamericano del Caribe de Planificación Económica y Social, ILPES, Naciones Unidas
- Mokate K. 2000. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Universidad de los Andes –BID,
- Sapag Chain N. 2008. Preparación y evaluación de proyectos, Mc Graw Hill
- Miller R., Meiners R., Microeconomía, Mc Graw Hill, tercera edición.
- Castro R., Mokare K. 1998. Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión, Universidad de los Andes –BID
- Apreda R.1 1984. Curso de matemática financiera, Editorial Club de Estudio,
- World Bank. 1987. Guidelines for economic analysis of projects, Economic Office.
- World Bank. 1995. The Economics o Project Analysis. A practitioner's Guide, W. Ward, B. Deren y E. D'Silva. Fourth printing.

**12.13. INTERACCION DE ORGANISMOS PERJUDICIALES**

(modalidad curso-taller integrador)

a-Profesor responsable:Dr. Richard Weinzierl

b-Objetivos

Evaluar los componentes bióticos (enfermedades, malezas, plagas) dentro del agroecosistema y su interacción

Conocer la incidencia de factores bióticos y abióticos en el control de plagas

Determinar niveles de daño para factores adversos simultáneos

Discutir trabajos relacionados con las interacciones entre agentes bióticos

c-Contenidos



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

Organismos bióticos perjudiciales dentro del agroecosistema: artrópodos, malezas, fitopatógenos y nematodos. Factores bióticos y abióticos reguladores de las plagas en general: insectos benéficos (predadores, parasitoides y fitófagos útiles), control microbiano de insectos y fitopatógenos, factores climáticos, nivel de fertilidad, etc.

Incidencia diferencial de prácticas culturales sobre los diferentes factores adversos: espaciamento, sistemas de labranza, nivel de fertilidad, cultivar, disponibilidad de agua. Malezas y cultivos vecinos como reservorio de plagas y benéficos.

Compatibilidad entre los plaguicidas y entre éstos y los entomófagos, entomopatógenos y fitófagos útiles. organismos modificados genéticamente: ventajas e inconvenientes sobre organismos adversos no seleccionados.

Niveles de daño económico para factores adversos simultáneos. Interacción entre los factores bióticos adversos y los abióticos sobre los cultivos. NDE de insectos en presencia de malezas y fitopatógenos.

d-.Bibliografía

- Altieri M.A., Nichols C.I. 2006. Biodiversidad y manejo de plagas en ecosistemas. Editorial Icaria. 340 pp.
- Charudattan R., DeLoach C.J. 1988. Management of pathogens and insects for weed control in agroecosystems. En: M.A. Altieri y M. Liebman (Eds.) Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches. Florida, EE.UU., CRC Press 1: 245-264.
- Cock M.J.W. 1984. Possibilities for biological control of *Chromolaena odorata*. Tropical Pest Management 30: 7-13.
- Cock M.J.W. 1986. Biological control of weeds in tropical crops. In: M.Y. Hussain and A.G. Ibrahim (Eds.) Biological Control in the Tropics. Proceedings of the First Regional Symposium on Biological Control, Universiti Pertanian Malaysia, Serdang, 1984. Kuala Lumpur, Malaysia, Universiti Pertanian Malaysia 1: 375-385.
- Cook K.A., Weinzierl R.A., Pataky, J.K., Esker P.D., Nutter Jr. F. 2005. Population densities of corn flea beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) and incidence of Stewart's wilt in sweet corn. J. Econ. Ent. 98: 673-682
- Esker P.D., Nutter Jr. F.W. 2003. Temporal dynamics of corn flea beetle populations infested with *Pantoea stewartii*, causal agent of Stewart's disease of corn. Phytopathology, 93: 210-218.
- Labrada R. 1992. Weed Management- a component of IPM. Proceedings, International Workshop "Weed Management of Asia and the Pacific Region", IAST (Taegu, Korea) FAO, Special supplement .7: 5-14.



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

## **12.14.MECANISMOS DE ACCION DE LOS PLAGUICIDAS**

a-Profesor responsable: Dr. Eduardo Puricelli

b-Objetivos

Reconocer la secuencia de eventos involucrados en el mecanismo de acción de los plaguicidas

Comprender los conceptos básicos sobre los mecanismos de resistencia de las plagas a los plaguicidas

Discernir sobre el uso apropiado de los plaguicidas para asegurar un control racional y disminuir el impacto ambiental.

c- Contenidos

1.Insecticidas.

Interferencia del sistema nervioso. Interferencia con los canales de iones. Piretroides. Clasificación de los piretroides según estructura química y mecanismo de acción. Principales piretroides comercializados en Argentina. Antagonismo con GABA (ácido  $\gamma$ -aminobutírico). Ciclodienos. Endosulfán. Fenilpirazoles o Fiproles. Fipronil. Agonismo con GABA. Avermectinas. Abamectina. Emamectina. Inhibidores de la acetilcolinesterasa (AChE). Órganofosforados. Principales órganofosforados comercializados en Argentina. Carbamatos. Principales carbamatos comercializados en Argentina. Miméticos de la acetilcolina. Neonicotinoides. Nitroguanidinas. imidacloprid, tiametoxam y clothianidin: Piridilmetilaminas.tiacloprid y acetamiprid.Análogos de la Nereistoxina. Cartap. Imitadores de octopamina. Amitraz. Agonistas del receptor de rianodina. Rynaxapyr. Otros inhibidores de los receptores sinápticos. Spinosad. Insecticidas bioracionales o biotécnicos. Reguladores del crecimiento. Reguladores de la hormona de la muda y juvenil. Miméticos de la hormona juvenil o juvenoides. Metopreno, Novaluron, : Pyriproxifen. Antiecdisoides. Diacilhidrazinas. Tebufenozide, Halofenozide, Metoxifenozide. Inhibidores de la síntesis de quitina. Insecticidas que afectan la síntesis de la cutícula. Tipo 0. Benzoilureas. Clorfluazurón, etc. Tipo 1. Buprofezin. Tipo 2. Ciromazina. Reguladores del comportamiento Feromonas. Gossyplure. Dodecadienol E8 E10.Dodecenilacetato Inhibición de la fosforilación oxidativa. Desacople de la fosforilación oxidativa. Clorfenapir. Sulfluramida. Inhibición a nivel de Complejo II. Clorados difenilalifáticos. Inhibición a nivel de Complejo IV. Fosfina. Insecticidas microbianos. Insecticidas en base a bacterias. *Bacillus thuringiensis*. Bloqueadores de la alimentación. Pymetrozine. Flonicamid. Insecticidas en base a virus. Carpovirus Plus. Insecticidas en base a hongos entomopatógenos-Sinergistas

2.Funguicidas

Inhibidores de la fosforilación oxidativa (Carboximidaz, Estrobilurinas, Organo estañados), Inhibidores de la glicólisis (Cloronitrilos), Inhibidores de la síntesis de lípidos (Nitroanilina, Carbamatos, Organofosforados), Inhibidores de la biosíntesis del ergosterol (Triazoles, Pirimidinas, Imidazoles, Piperazinas, Morfolinas), Inhibidores de los ácidos nucleicos (Pirimidinol), Inhibidores de quinasas



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

(Dicarboximidas, Fenilpirroles), Inhibición de la síntesis de proteínas (Acilalaninas), Inhibidores de la mitosis (Bencimidazoles), Acción Multisitio –especialmente inhibidores de la síntesis de proteínas (Azufre y derivados, Funguicidas cúpricos, Ditiocarbamatos, Fenilpiridinamina, Otros funguicidas con actividad multisitio (Quinonas, Fenilpiridinamina, Ftalimidas o derivados imídicos, Derivados de la Guanidina, Mecanismo de acción desconocido (Sal del ácido fosfónico), Productos para control de hongos en base a resistencia sistémica adquirida

3. Herbicidas:

Reguladores del crecimiento (hormonales) Inhibidores de la fotosíntesis (triazinas, ureas, uracilos, uracilos, benzotiadiazoles, nitrilos). Inhibidores de la síntesis de clorofila (difeniléteres, fenilftalimidas, triazolinonas). Inhibidores de la síntesis de microtúbulos (trifluralinas). Inhibidores de la síntesis de carotenoides (piridinocarboximidas, isoxalolidinonas, isoxasoles, triketonas). Inhibidores de la síntesis de aminoácidos (imidazolinonas, sulfonilureas, triazolopirimidinas, glifosato, glufosinato de amonio). Inhibidores de la síntesis de ácidos grasos (cicloheximidas, ariloxifenoxis).

4. Otros plaguicidas:

Acaricidas, Bactericidas, Nematicidas, Rodenticidas.

d-Bibliografía

Insecticidas

- Salgado V.L. 1997. The modes of action of spinosad and other insect control products. Down to Earth. Dow AgroSciences, Midland, MI. 52:35-43.
- Thomson W.T. 2001. Agricultural Chemicals, Book I, Insecticides. Thomson Publications, Fresno, California. 249 pp
- Ware G.W., Whitacre D.M. 2004. The Pesticide Book, Meister Media Worldwide, Willoughby, Ohio. 6th Ed. 496 pp
- Wilkinson C.F. 1976. Insecticide biochemistry and physiology. Plenum Press, USA-UK. 540 pp

Funguicidas

- Kuck K.H., Scheinpflug H., Pontzen R. 1995. DMI fungicides H. Lyr Modern Selective Fungicides. Second Edition. Gustav Fischer Verlag Alemania 1: 205-259.
- Lengeler JW, Drews G., Schlegel H.G. 1999. Biology of the Prokaryotes. Blackwell Science. 430 pp
- Lyr H. 1995. Modern Selective Fungicides: Properties, Applications, Mechanisms of Action, 2nd ed. Villengang, Germany, and New York: Gustav Fischer Verlag. 480 pp
- Nelson D.L., Cox M.M., Lehninger. 2005. Principles of Biochemistry. 4th ed. Freeman. 540 pp
- Torgeson D.C. 1967. Fungicides: An Advanced Treatise, vols. 1 and 2. New York: Academic Press. 320 pp



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*

- Voet D., Voet J.G. 2004. Biochemistry. 3rd ed. Wiley. 450 pp
- Ware G. W. 1994. The Pesticide Book. 4th edition. Thomson Publications, Fresno, California. 153 pp
- White D. 2000. The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes. 2nd ed. Oxford University Press. 540 pp

**Herbicidas**

- Devine M.D., Duke O., Fedtke C. 1993. Physiology of herbicide action. P.R.T. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. 280 pp
- Powles S.B., Holtum J.M. 1994. Herbicide Resistance in Plants: Biology and Biochemistry. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida. 356 pp

**Actividades de investigación y tutorías**

Los alumnos deben realizar 160 horas en tutorías y actividades de investigación. Las mismas están encuadradas dentro de los numerosos planes de investigación que se desarrollan en la unidad académica y relacionados con el posgrado y que se actualizan año a año, por lo que no se detallan. Asimismo podrán realizar actividades de investigación en otras unidades académicas o instituciones en tanto estén relacionadas con la temática y sean aprobadas por el comité de la Maestría



**Universidad Nacional de La Plata**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES**  
*Maestría en Protección Vegetal*