

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
 FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
 DEPARTAMENTO DE: Biología Agrícola
 ÁREA: SANIDAD VEGETAL

PROGRAMA DEL CURSO: TERAPÉUTICA VEGETAL

AÑO: 2023

I - OFERTA ACADÉMICA

Carreras para las que se ofrece el mismo curso	Plan de Estudios	Código del Curso	Carga Horaria	
			Semanal	Total
1) Ingeniería Agronómica	1998 (v 2008)	2027	5.5	75

II - EQUIPO DOCENTE

Apellido y Nombre (1)	Cargo	Dedicación
Oddino Claudio (Docente Responsable)	PAS	Exclusivo
Daita Fernando.	PAD	Exclusivo
Giuggia Jorge A.	PAD	Exclusivo
Giordano Francisco	JTP	Semiexclusivo
Mortigliengo, Santiago	Ayudante de 1°	Simple
Marquez, Cecilia	Ayudante de 1°	Simple

III - CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Carga horaria semanal: 5,5hs				Modalidad (2)	Régimen		
Teórico/ Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Prácticas de laboratorio, campo, etc		Cuatrimstral:	X	2°
	3,5 hs	1 h	1 h	Asignatura	Anual		
					Otro:		
					Duración: 14 semanas		
					Período: Agosto a Noviembre		

(2) Asignatura, Seminario, Taller, Pasantía, etc.

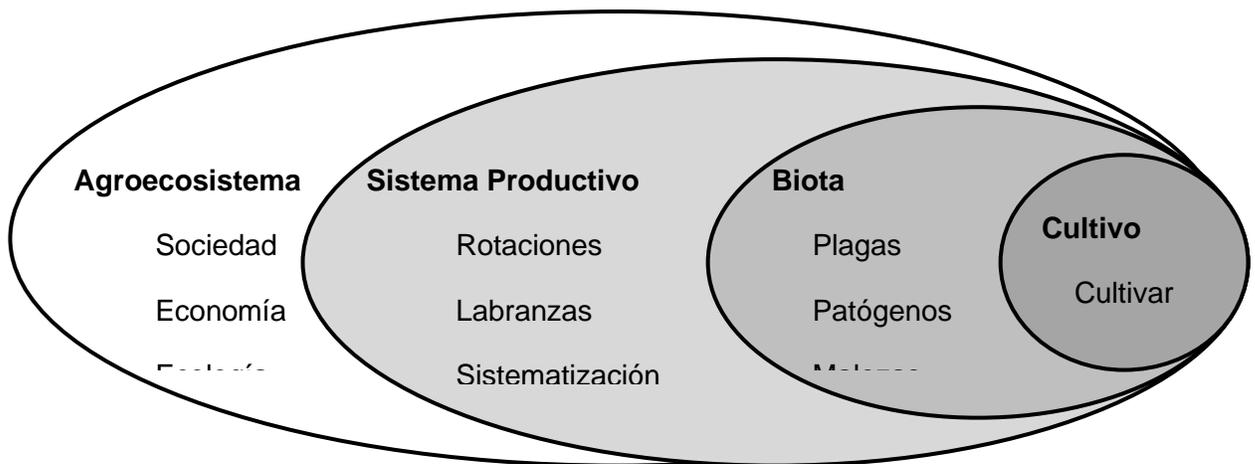
IV.- FUNDAMENTACION

--

El programa de Terapéutica Vegetal tiene su origen en el aprobado para su implementación académica en 1981. Desde entonces ha sido modificado paulatinamente acorde a los aportes de la ciencia, la tecnología, y el contexto socio-económico mundial y nacional, que obligan a analizar y actualizar periódicamente su marco conceptual y su contenido.

La asignatura se encuentra en el ciclo superior del Plan de estudio, articulando con otras anteriores del plan de estudio, utilizando conocimientos adquiridos en Malezas, Zoología Agrícola y Fitopatología, y adquiriendo conocimientos que luego serán utilizados en asignaturas posteriores como Protección Vegetal.

Sintéticamente comprende un breve capítulo inicial (Capítulo I) de análisis conceptual de la sanidad vegetal, el impacto de sus tecnologías y presentación de la asignatura, tres capítulos (Capítulos II a IV) independientes entre sí dirigidos a la definición y análisis de las tácticas de manejo de las plagas, malezas y enfermedades, e igual número de capítulos (Capítulos V a VII) que hacen directa o indirectamente a la sustentabilidad social y ambiental (Toxicología, Externalidades, Legislación). En su capítulo final (Capítulo VIII) se introduce al estudiante de Ingeniería Agronómica en el marco de una necesaria visión holística del agro-ecosistema a través del análisis de sistemas. El objetivo es que internalice los conceptos y conocimientos adquiridos en los capítulos anteriores, para diseñar estrategias de manejo integrado sustentable, con especial referencia a la influencia del manejo fitosanitario sobre los sistemas, subsistemas e interrelaciones que conforman el agroecosistema.



Agroecosistema, sistemas, subsistemas e interacciones (Marchet *et al.*, 2010).

El estudiante de Ingeniería Agronómica, más que aprender debe aprehender los conceptos básicos sobre manejo integrado sustentable, apoderándose de aquellos fundamentos conceptuales que le permitirán elaborar estrategias de manejo basadas en un mejor uso de los conocimientos y de las tecnologías disponibles.

Es preciso que el estudiante internalice la necesidad de disponer de conocimientos básicos más que de información, para ser capaces de generar alternativas de manejo de bajo impacto ecotoxicológico, frente a la parafernalia informativa de la que hoy disponen técnicos y productores a través de los distintos medios de

comunicación. Solo si él asume que es parte de la realidad y no un mero receptor y ejecutor de “paquetes tecnológicos” pre-elaborados, podrá ser artífice de su cambio.

En la asignatura Protección Vegetal, continuación de Terapéutica Vegetal, el estudiante podrá interactuar en un mismo plano con los docentes y sus compañeros en el análisis y diseño de propuestas de manejo integrado sustentable, ya en relación directa con los sistemas productivos regionales que se les plantean en esa asignatura.

Capítulo I

En el primer capítulo se analiza la evolución conceptual de la sanidad vegetal, desde la primigenia visión de control químico que tuvieron sus fundadores a mediados del siglo pasado -incluyendo su impacto económico, social y ambiental-, hasta el manejo integrado sustentable. Este se tratará específicamente en el Capítulo VIII como cierre del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El término “control” implica un grado de dominación por el hombre a través de una táctica específica, generalmente simple de implementar-comúnmente química-, pero frecuentemente causante de impacto social y ambiental. Por el contrario, al “manejar” nos incluimos en el marco conceptual de una agricultura sustentable en la cual, además del costo económico que asume el productor para disminuir las pérdidas que significan las plagas, malezas y patógenos (organismos perjudiciales), se debe considerar el costo social y ambiental que asume la sociedad en su conjunto, incluso el sistema productivo.

Además, en este capítulo se describe el marco general del programa analítico, destacando a la generación del conocimiento, diseño e implementación de estrategias de manejo integrado sustentable, como la herramienta clave para mejorar la gestión del conocimiento, no solo en investigación y experimentación, sino también en educación y transferencia.

La prevalencia del control químico que caracterizó al Siglo XX, solo se supera con conocimiento, capacitación permanente y compromiso social.

Capítulos II a IV.

En la concepción de su construcción, el contenido de estos capítulos se fundamenta en los conocimientos científico-tecnológicos y procesos e insumos que conforman el manejo directo o indirecto de los organismos perjudiciales.

Debido a la complejidad de los sistemas productivos agrícolas -que los hace exclusivos en el tratamiento de su sanidad a nivel regional e incluso predial-, se señala la importancia relativa similar intra capítulos e intra títulos, que va más allá de la importancia económica de los cultivos en su aporte productivo directo o indirecto, estando distintivamente enmarcado por la sustentabilidad social y ambiental. En esencia, el conocimiento pragmático que resulta del intercambio mutuo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y la realidad dinámica del agroecosistema, es el hilo conductor del programa en esta etapa.

La identificación de fuerte contenido conceptual que integra horizontalmente a los Capítulos II, III y IV, incluye las distintas tácticas sobre “Manejo de Plagas”, “Manejo de Malezas” y “Manejo de Enfermedades” respectivamente, tal como se había planteado en 1981. Hace más de 30 años el programa de la FAV-UNRC

ya difería sustancialmente de los programas de esta asignatura a nivel nacional, que esencialmente se referían al “Control de...”.

En estos capítulos las tácticas (ordenadas en títulos), independientemente de su extensión, tienen conceptualmente importancia relativa similar. A modo de ejemplo de estos tres capítulos, el referido al “Manejo de las Plagas” (Capítulo II) comprende siete títulos: 1- *Bases Sistemáticas y Ecológicas para el Manejo de las Plagas*, 2- *Control Físico-Mecánico*, 3- *Control Cultural*, 4- *Control por Resistencia Genética*, 5- *Control por Alteraciones del Crecimiento y del Comportamiento*, 6- *Control Biológico y Bioplaguicidas*, y 7- *Control Químico Convencional*. El uso del término control en este segundo nivel de importancia, es al solo efecto de identificar las distintas tácticas disponibles para implementar una estrategia de manejo.

Los plaguicidas incluidos en “Control Químico Convencional”, son analizados de manera genérica según los grupos de pertenencia química. En los plaguicidas -y de manera similar con herbicidas y fungicidas en los otros capítulos de manejo-, además de las propiedades intrínsecas que hacen a su uso específico -de hecho las más conocidas y difundidas por la actividad privada-, se pone particular énfasis en la comprensión de sus propiedades físico-químicas y biológicas (modo de acción, relación plaguicida-cultivo, persistencia, residualidad, solubilidad, lixiviación, volatilidad, degradación química y biológica, espectro de acción). Disponer de los conocimientos y metodologías que permiten valorar el rol de cada producto, tanto en su eficiencia como en su impacto ecotoxicológico, permitirá actuar con criterio “sustentable” al momento de seleccionar aquellos compuestos que hacen al manejo integrado.

Capítulos V, VI y VII

Estos tres capítulos, que tratan directa o indirectamente la sustentabilidad social y ambiental, también estaban incluidos en el programa 1981. Como entonces comprenden “Toxicología de los Plaguicidas”, “Externalidades” ex “Efectos Secundarios” en 1981) y “Legislación”. Los dos primeros comprenden los efectos negativos de los plaguicidas, el primero las intoxicaciones agudas/subagudas en humanos, y el segundo las externalidades sociales y ambientales que implica su uso.

Al ser los asesores fitosanitarios los primeros que están en contacto con los aplicadores y sus familias, se incluye desde 1981 un capítulo exclusivo sobre “Toxicología de los Plaguicidas”. No obstante haber transcurrido más de 40 años desde que el Ingeniero Agrónomo Ricardo Godoy Aliberti (1970) publicara por vez primera su “Toxicología Clínica de los Plaguicidas Agrícolas”, es altamente deficitario el conocimiento de la sintomatología de las intoxicaciones agudas y subagudas que aún persiste en la actualidad. Recientemente, la Dra. María Ester Domínguez (2012) -especialista en Medicina Interna y Oncología-, señaló expresamente que “muchos de los casos de envenenamiento causados por la dispersión de los pesticidas en el aire no se reportan, porque ni la víctima ni el médico relacionan los síntomas con el uso de pesticidas”. Por su parte la Dra. Susana García, del “Programa de Prevención y Control de Sustancias Tóxicas” (Ministerio de Salud de la Nación), señala que “diversos estudios han demostrado un importante subdiagnóstico de las intoxicaciones por plaguicidas derivado de la inespecificidad de la sintomatología, la escasa capacitación médica en estos problemas y del ocultamiento de información” (Boletín Epidemiológico Anual, 2009). Conceptos similares han

sido expresados por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2006), al referirse a las intoxicaciones debidas al uso de plaguicidas en el hogar.

En general, los efectos negativos de los plaguicidas (insecticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, etc.), denominados secundarios, no blanco ocolaterales, son incluidos en el capítulo "*Externalidades*". Se incluye acá la identificación y evaluación de los "*efectos externos*" que genera esta tecnología, y el análisis de estrategias de evasión o de limitación temporal-espacial de los mismos.

Por su parte, el capítulo referido a "*Legislación*" comprende esencialmente el análisis de la Ley Provincial N° 9164 "*de productos químicos o biológicos de uso agropecuario*" y su Decreto N° 132/05, con especial referencia al rol de los asesores fitosanitarios.

Se incluye además, una síntesis de la legislación SENASA referida a los Plaguicidas Agrícolas, Plaguicidas Línea Jardín y Bioplaguicidas en sus distintos aspectos (registro, clasificación toxicológica, LMR, prohibiciones, limitaciones de uso), y los acuerdos internacionales sobre esta temática (Rotterdam, Río 1992, Estocolmo).

Los plaguicidas "Domisanitarios" registrados en la ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) son analizados en una breve referencia, debido especialmente a su importancia en las intoxicaciones registradas en Argentina.

Capítulo VIII

Debido a que los problemas causados por los organismos perjudiciales no pueden analizarse solamente en el marco de un problema específico aislado del agro-ecosistema, pues como señalamos los subsistemas que lo forman además de interactuar entre ellos lo hacen con otros subsistemas y sistemas, se introduce al estudiante-aunque limitadamente-, en el análisis de sistemas.

Es indispensable que el estudiante conciba al agroecosistema como un todo integrado, y no como un amontonamiento de piezas disociadas. Entender un sistema significa tener el conocimiento de su estructura y comportamiento, e implica que el razonamiento basado sólo en conocer la relación causa-efecto, tal como acontece comúnmente en nuestra agricultura, es por lo menos simplista. El supuesto de que cada sistema es el resultado combinado de acciones e interacciones de un conjunto de subsistemas más simples, es fundamental de internalizar para comprender el concepto de sistemas.

El abordaje sistémico y el nuevo contexto que nos plantea la globalización, nos permiten percibir y aceptar que el concepto tradicional de manejo de organismos perjudiciales en particular debe ser reformulado, avanzando desde una visión simple, hacia la comprensión de la mayor complejidad estructural y funcional que significan los sistemas inmersos en los sistemas productivos agrícolas. Consecuentemente, el manejo de los problemas fitosanitarios tiene que tener en cuenta, además de los aspectos económicos de costo-beneficio, los vinculados a la calidad de vida, la equidad, y la sustentabilidad ambiental.

La complejidad de los sistemas productivos en su tratamiento por cultivo e incluso para un mismo cultivo a nivel regional, implica diferencias no solo en las estrategias de manejo sino también en las tácticas a utilizar. El manejo por ambiente -tan difundido al tratar el manejo de los suelos-, también debe constituir la clave del

manejo integrado sustentable, lo cual implica la prevalencia del conocimiento sobre las recetas de los “paquetes tecnológicos”.

Como solo se puede gestionar cuando se cuenta con información cuantitativa, se incluye en este capítulo el análisis, desarrollo e implementación de “Indicadores de Riego de los Plaguicidas”, a fin de contribuir a desarrollar estrategias de menor impacto ecotoxicológico como herramienta ubicua en el manejo integrado sustentable.

Si bien es en Protección Vegetal donde el estudiante de Ingeniería Agronómica tendrá oportunidad de abordar problemáticas reales a partir de nuestro agro-ecosistema regional, en este capítulo se plantearán y discutirán problemáticas fitosanitarias reales cuyo manejo resultó exitoso a través de este abordaje sistémico en distintos niveles espaciales (predial, regional, nacional).

Pensar globalmente y actuar localmente debe ser la premisa en el manejo de los organismos perjudiciales.

V.- OBJETIVOS

GENERAL

Entender en el análisis y diseño de estrategias de manejo integrado sustentable de plagas, malezas y enfermedades, en el marco de la dinámica de los agroecosistemas y su sustentabilidad económica, social y ambiental.

ESPECÍFICOS

- Analizar y priorizar las distintas tácticas específicas de control en su inserción dinámica para la generación de estrategias de manejo integrado sustentable.
- Determinar el momento preciso para la implementación de tácticas de manejo de los organismos perjudiciales, que signifiquen mayor eficiencia y menor impacto ecotoxicológico.
- Poder elegir los plaguicidas (insecticidas, fungicidas, etc.,) más eficientes y de menor impacto ecotoxicológico.
- Brindar los primeros auxilios en el caso de intoxicaciones agudas y subagudas.
- Respetar y hacer respetar la legislación vigente provincial y nacional inherentes al uso de los agroquímicos.
- Adquirir la visión holística de la influencia del manejo de los organismos perjudiciales a nivel local y de su efecto global.
- Internalizar que el manejo integrado sustentable requiere de elevados “inputs”, particularmente de conocimientos básicos, información científica-tecnológica y trabajo interdisciplinario.

Para alcanzar estos objetivos se propone que Terapéutica Vegetal comprenda

Área Cognoscitiva:

- Adquirir la capacidad para definir las variables biológicas poblacionales de organismos perjudiciales y la influencia de los factores ambientales dependientes o independientes de ellas en su dinámica poblacional.

- Conocer las distintas tácticas de control, físico-mecánico, cultural, por resistencia genética, por alteraciones del crecimiento y del comportamiento, biológicas y químicas de los organismos perjudiciales en el marco de un agro-ecosistema específico.
- Conocer los distintos grupos químicos de plaguicidas y bioplaguicidas, espectro de acción, propiedades físico-químicas y biológicas, formas en que acción, formulación, tipos y momentos de aplicación, riesgos toxicológicos y ambientales que los mismos generan.
- Ser capaces de evaluar cuantitativamente el impacto de riesgo de los plaguicidas considerando el trabajador rural, el consumidor y el ambiente.
- Conocer las metodologías de calibración de los equipos de aplicación de agroquímicos.
- Poder interpretar la influencia de las variables ambientales (humedad relativa, temperaturas) sobre la eficiencia de los tratamientos y deriva del caldo pulverizado.
- Conocer la clasificación toxicológica de los plaguicidas, modo de acción de los distintos grupos y sintomatología distintiva de una intoxicación.
- Conocer la legislación que encuadra las aplicaciones de productos químicos o biológicos en los sistemas agropecuarios de la provincia de Córdoba y las leyes nacionales que hacen a su manejo.
- Capacitarse en el análisis y diseño de manejo integrado sustentable de organismos perjudiciales en sistemas de producción específicos.

Área Psicomotriz

- Adquirir los conocimientos necesarios para brindar la primera asistencia a un intoxicado en caso de ser necesario, y disponer de la información de los centros oficiales de asistencia.
- Ser capaces de interpretar las propiedades de los agroquímicos según sea el grupo al cual pertenecen.
- Tener la capacidad para evaluar la eficiencia de una aplicación y su posible impacto ecotoxicológico.
- Desarrollar habilidades para la calibración de los diferentes equipos (terrestre y aéreo) usados en la aplicación de agroquímicos.
- Usar información de buena calidad científica y tecnológica como herramienta de trabajo.

Área Afectiva

- Desarrollar juicio crítico que permita fijar prioridades en el manejo sanitario en cada cultivo y región productora.
- Estimular el análisis que permita optar por la estrategia más adecuada y sus correspondientes tácticas en el marco de una agricultura sustentable.
- Incentivar la formación permanente.
- Promover el trabajo en equipos interdisciplinarios.
- Asumir la capacitación universitaria enmarcada por un compromiso ético con la sociedad.

VI. CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA

PROGRAMA ANALÍTICO PARTE GENERAL

CAPÍTULO I. TERAPÉUTICA VEGETAL

Del “*control químico al manejo integrado sustentable*”.

Etapas de desarrollo, estado de situación y principales limitaciones.

Descripción de la asignatura, objetivos y contenido.

CAPÍTULO II. MANEJO DE LAS PLAGAS

1 –Bases Sistemáticas y Ecológicas para el Manejo de las Plagas.

1.1 - Ecosistema y Agro-ecosistema.

1.2.- Plaga y Dinámica Poblacional.

1.3. Plagas animales de importancia en la producción agropecuaria

1.4.- Nivel y Umbral de Daño Económico.

1.5.- Umbral de Manejo Integrado Sustentable.

2.- Control Físico-Mecánico

Fuego, Temperaturas, Exclusión, Cuarentena, Fototropismo, Sonido, Radiaciones (macho esterilidad).

3.- Control Cultural

Control de malezas, Manejo de los restos de cultivo, Higiene, Rotaciones, Prácticas de labranza y siembra, Fechas de siembra y Cosecha, Fertilización y Riego.

4.- Control por Resistencia Genética

4.1.- Definición.

4.2.- Mecanismos.

4.3.- Bases genéticas.

4.4.- Influencia de la plaga, el ambiente y el cultivo.

4.5.- Resistencia en cultivos transgénicos.

4.5.1.- Introducción y difusión mundial.

4.5.2.- Manejo de cultivos transgénicos.

5.- Control por Alteraciones del Crecimiento y del Comportamiento

5.1.- Reguladores del crecimiento (IGR).

5.2.- Alteraciones del comportamiento (Feromonas sexuales, Atrayentes, Repelentes).

6.- Control Biológico y Bioplaguicidas

6.1.- Introducción. Especies benéficas y perjudiciales

6.2.- Control biológico natural.

6.3.- Control biológico aplicado.

6.4.- Bioplaguicidas.

7.- Control Químico

7.1.- Principios del control químico de plagas.

7.2.- Clasificación.

7.3.- Formas de acción y relación con el cultivo.

7.4.- Insecticidas convencionales.

1) Derivados del petróleo: Aceites minerales.

2) De síntesis:

2-a) Fosforados, Carbamatos y Piretroides.

2-b) Nitroguanidinas, Fenil-Pirazoles, Diamidas y Sulfoximinas.

2-c) Insecticidas fumigantes.

7.5.- Acaricidas, Nematicidas, Rodenticidas.

7.6.- Insecticidas y Acaricidas de origen natural: Avermectinas, Spinosad.

7.7.- Propiedades biológicas, físico químicas y tecnológicas.

CAPÍTULO III: MANEJO DE LAS MALEZAS

1.- Conceptos de precaución, control y erradicación en el manejo de malezas. Dinámica poblacional de malezas.

2.- Control cultural

Concepto. Competencia cultivo-maleza. Sistemas de labranza del suelo. Época y modelo de siembra. Época de cosecha. Rotaciones. Fertilización. Riego. Otros. Ventajas y limitaciones.

3.- Control físico

Concepto, Coberturas especiales. Otros. Ventajas y limitaciones.

4.- Control mecánico

Concepto. Labores manuales. Labores mecánicas. Herramientas utilizadas, principios y eficiencia del control. Ventajas y limitaciones.

5.- Control biológico

Concepto. Antecedentes históricos. Metodología básica del control biológico de malezas. Posibilidades del control biológico en la Argentina. Ventajas y limitaciones.

6.- Control químico

6.1.- Herbicidas Concepto. Clasificación. Propiedades físico-químicas. Selectividad. Penetración y Transporte. Herbicidas aplicados al suelo.

6.2.- Herbicidas Orgánicos: Mecanismos y Modo de acción. Grupos químicos, características.

6.2.1.- Mimetizadores de Auxinas: Fenóxicos, Benzoicos, Picolínicos.

6.2.2.- Inhibidores de la síntesis de Ácidos Grasos: Ariloxifenoxis, Cicloxidimas.

6.2.3.- Inhibidores de la Fotosíntesis: Triazinas, Ureas, Uracilos, Benzonitrilos, Benzotiadiazinas, Bipiridilos.

6.2.4.- Inhibidores de la División Celular: Cloroacetamidas, Tiocarbamatos

6.2.5.- Inhibidores de la síntesis de Microtúbulos: Dinitroanilinas.

6.2.6.- Inhibidores de la síntesis de Aminoácidos: Sulfonilureas, Imidazolinonas, Triazolopirimidinas, Glicina, Derivado del ácido fosfínico.

6.2.7.- Inhibidores de la síntesis de Clorofila: Difeníléteres, Fenilftalamidas, Fenilpirasoles, Oxadiazoles, Triazolinonas.

6.2.8.- Inhibidores de la síntesis de Carotenoides: Piridinocarboximidias, Isoxazolidinona, Isoxazol, Triketonas, Pirazolonas, Triazoles.

7.- Resistencia de malezas a herbicidas. Mecanismos, tipos de resistencia, estrategias de manejo para prevenir su desarrollo.

8.- Control integrado. Concepto. Importancia de la combinación de métodos de control para un manejo sustentable de malezas.

CAPÍTULO IV: MANEJO DE LAS ENFERMEDADES

1.- Estrategia del manejo de las enfermedades

Pérdidas, Identificación, Biología del Patógeno, Epidemiología.

2.- Control Cultural y por Resistencia Genética

2.1.- Cultural

Labranzas, Rotaciones, Fechas de siembra y cosecha, Solarización, Saneamiento, Cultivos de sanidad controlada.

2.2.- Resistencia genética. Mecanismos de defensa. Transmisión del material hereditario.

2.3.- Biotecnología.

3.- Control químico

3.1.- Fungicidas. Generalidades.

3.2.- Fungicidas inorgánicos:

3.3.- Fungicidas orgánicos protectores

1) Ditiocarbamatos; 2) Dicarboximidias; 3) Fenólicos; 4) Bencenoderivados; 5) Quinonas; 6) Guanidinas; 7) Organoestánicos; 8) Imidazoles; 9) Grupos varios:

3.4.- Fungicidas orgánicos sistémicos

1) Benzimidazoles; 2) Anilidas; 3) Pirimidinas; 4) Triazoles; 5) Carbamatos; 6) Acilanilidas;

7) Derivados fosfóricos:

3.5.- Fungicidas orgánicos mesotérmicos.

1) Estrobilurinas; 2) Carboxamidas.

3.6.- Bactericidas

1) Antibióticos.

3.7.- Resistencia de patógenos a fungicidas.

4.- Control biológico

4.1.- Control biológico de enfermedades. Fundamento.

4.2 Mecanismos de acción. Aplicaciones en los sistemas actuales.

CAPÍTULO V. TOXICOLOGÍA Y SEGURIDAD DE USO DE LOS PLAGUICIDAS

1.1.- Introducción.

1.2.- Toxicidad de los plaguicidas.

1.3.- Mecanismo de acción en intoxicaciones agudas y subagudas.

1.4.- Sintomatología clínica de las intoxicaciones.

1.5.- Tratamiento primario de las intoxicaciones.

1.6.- Seguridad de uso.

CAPÍTULO VI. EXTERNALIDADES

1 - Introducción.

2.- Resistencias de plagas.

3 - Resurgimiento de las plagas tratadas.

4.- Plagas secundarias.

5.- Trofobiosis.

6.- Destrucción de especies benéficas.

7.- Residuos de plaguicidas en alimentos (LMR) y período de carencia.

8 - Contaminación ambiental (suelo, aire, agua).. Evaluación del impacto ambiental de plaguicidas.

9 - Toxicidad crónica.

Observación: el término "plaga" se usa para identificar genéricamente a todos los organismos perjudiciales (insectos, ácaros, nemátodos, roedores, malezas, patógenos)

Capítulo VII. LEGISLACIÓN

1- Legislación Provincial y Nacional sobre plaguicidas.

2- Acuerdos Internacionales.

CAPÍTULO VIII. MANEJO INTEGRADO SUSTENTABLE

1-Introducción al análisis de sistemas.

2- Manejo Integrado. Concepción y Estado de Situación.

3- Manejo Integrado Sustentable.

3.1.- Indicadores de Riesgo de los Plaguicidas.

3.2.- Manejo Integrado de los Cultivos. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- ◆ Arregui, M.C. y Puricelli, E. 2008. Mecanismo de Acción de Plaguicidas. Acquatint, Rosario. Argentina.
- ◆ Azevedo, L.A.S. 2007. Fungicidas sistémicos teoría y práctica. 117 pp.
- ◆ Barberá, Claudio. 1989. Pesticidas Agrícolas. Ediciones Omega S.A. Barcelona 1989.
- ◆ Bedmar, F.; J.J. Eyherabide y E.H. Satorre 2002. Bases para el manejo de malezas. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Andrade, H. y V, Sadras. Producciones gráficas Sirio. Argentina.
- ◆ CASAFE. 2000 Uso seguro de Productos Fitosanitarios y Disposición Final de Envases Vacíos. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. República Argentina.
- ◆ CASAFE. 2017. Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. República Argentina.
- ◆ Fernández O. A.; E. S. Leguizamón y H. A. Acciaresi (Editores). 2014. Malezas e invasoras de la Argentina. Tomo I: Ecología y Manejo. 1ª ed.- Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur: Ediuns. 964 p.
- ◆ FRAC. 2021. Fungicide Resistance Action Committee. FRAC Code List 2021. 10pp.
- ◆ Fry, W.E. 1982. Principles of Plant Disease Management. Academic Press.
- ◆ Gallo, D., Nakano, O., Silbeira Neto, S., Lima Carvalho, ER.P., De Batista, G.C., Berti, E., Postalí Parra, J.R., Zucchi, R.A. & Alves, S.B. 1978. Manual de Entomología Agrícola. Editora Agronómica Ceres Ltda. SP, Brasil.
- ◆ García Torres, L. y Fernández Quintanilla, C. 1989. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación – Servicio de Extensión Agraria. Ediciones Mundi Prensa. Madrid – España.
- ◆ Guglielmini, A. C., Batlia, D. y Benech Arnold, R. L. 2003. Bases para el control y manejo de malezas. En Producción de Granos, bases funcionales para su manejo. Editorial Facultad de Agronomía. - Universidad de Buenos Aires. Capítulo 21.:581-614.
- ◆ Ley de Productos Químicos y Biológicos de Uso Agropecuario. Ley de la provincia de Córdoba 9164 y Decreto Reglamentario.
- ◆ March, G.J., Oddino, C.M. y Marinelli, A.D. 2010. Manejo de las Enfermedades según Parámetros Epidemiológicos. Biglia Impresores. ISBN: 978-987-05-9363-7. 193 pp.
- ◆ Mársico, O.J. 1980. Herbicidas y fundamentos del control de malezas. Editorial Hemisferio Sur Bs.As. Argentina
- ◆ Matthews, G.A. 1987. Métodos para la Aplicación de Pesticidas. Compañía Editorial Continental, México.
- ◆ Marzoca, A. 1996. Manual de Malezas. Editorial Hemisferio Sur. 3º Edición.
- ◆ Metcalf, R y Luckmann, W. 1994. Introducción al manejo de plagas de insectos. Editorial Limusa.

- ◆ Novo, R. y Cavallo, A. 2001. Protección Vegetal. Ed. Triunfar, Córdoba
- ◆ OMS. 1992. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Editorial OMS.
- ◆ OMS. 1993. Tecnología de control aplicable a la formulación y el envasado de plaguicidas. Editorial OMS.
- ◆ Ribas Vidal, A. 1997. Herbicidas: mecanismos de acción e resistencia de plantas. Porto Alegre, Brasil.
- ◆ Russel, P. E. 2014. Sensitivity baselines in Fungicide resistance Research and management. Monografía N°3. Cambridge. 54pp.
- ◆ Satorre, E. H., Kruk, B. C. y de la Fuente, E. B. 2016. Bases y herramientas para el manejo de malezas. Ed. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.
- ◆ Thomson W.T. 1984. Agricultural Chemicals. Book II Herbicides. Thomson Publications , Fresno.
- ◆ Vitta, J.; D. Faccini; E. Leguizamon; L. Nisensohn, J. Papa; E. Puricelli y D. Tiesca. 2004. Herbicidas Características y Fundamentos de su Actividad. UNR. Editora - Editorial de la Universidad Nacional de Rosario.

Bibliografía complementaria

- ◆ DeLoach, C.; H. Cordo y I. de Cruzel. 1989. Control Biológico de malezas. Editorial El Ateneo.Bs.As.
- ◆ Maccarini, L.D.G. 1988. Técnicas de Control Fitosanitario. Editorial Hemisferio Sur. Bs. As.
- ◆ March G J. 2014. AGRICULTURA Y PLAGUICIDAS Una Visión Global. FADA-Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina. ISBN: 978-987-45427-0-0. 330pp.
- ◆ March, G., Marinelli, A. y Oddino, C. 2010. Epidemiología Aplicada al Manejo de Enfermedades de los Cultivos. Universidad Católica de Córdoba.
- ◆ Rainero, H. 2004. Avances en el control de malezas con tolerancia a Glifosato. Ediciones. Boletín N°1. Disherbología. EEA Manfredi. INTA.

VII. PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

PARTE ESPECIAL

1.-Formulación de plaguicidas.

Objetivo:

Comprender la importancia de la formulación de los plaguicidas para el correcto funcionamiento de los mismos.

Contenidos

Concepto. Componentes. Formulaciones comunes: líquidas, sólidas. Formulaciones especiales.

2.- Aplicación terrestre de plaguicidas.

Objetivo

Analizar los factores que influyen en la aplicación de plaguicidas con pulverizadoras terrestres.

Contenidos

Mecánica de la aplicación. Pastillas: tipos, características y usos. Espectro y tamaño de gotas. Cobertura mínima según plaguicidas. Diámetro volumétrico y numérico. Deriva y evaporación. Cálculo de caudal teórico. Calibración y habilitación de pulverizadores terrestres. Equipos especiales.

3.- Aplicación aérea de plaguicidas

Objetivo

Comprender la mecánica de la aplicación aérea de plaguicidas y los factores que influyen.

Contenidos

El avión agrícola. Mecánica de la aplicación. Faja de deposición. Tamaño de gota. Deriva. Evaporación.

4.- Toxicología.

Objetivo

Conocer los efectos agudos y crónicos de una intoxicación por plaguicidas.

Contenidos

DL50, DE50 y CE50. Clasificación toxicológica de los plaguicidas. Sintomatología general y específica. Medidas generales de prevención.

5.- Comercialización y medidas de seguridad en el manejo de plaguicidas.

Objetivo

Interpretar los aspectos vinculados a la comercialización y transporte de plaguicidas.

Contenidos

Productos fitosanitarios y domisanitarios. Comercialización y transporte de plaguicidas: Legislación; requisitos y obligaciones. Envases: Marbetes. Etiquetas. Procedimientos en derrames. Equipos de seguridad. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios

Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos

6.- Legislación nacional y provincial

Objetivo

Conocer los alcances de la ley provincial de uso de productos fitosanitarios.

Contenidos

Leyes sobre la comercialización, transporte y aplicación de plaguicidas. Ley provincial 9164. Alcances. Obligaciones del ingeniero agrónomo. Aplicación de marcos legales a los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de: insumos agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de: procesos agropecuarios

7.- Aplicación de herbicidas al suelo.

Objetivo

Determinar las técnicas de aplicación y los factores que influyen en la aplicación de herbicidas aplicados al suelo.

Contenidos

Presiembra incorporado y preemergente. Técnica de aplicación.

8.- Almacenamiento de plaguicidas.

Objetivos

Conocer las características y medidas de seguridad de los depósitos de plaguicidas.

Contenidos

Depósitos de plaguicidas: características, requisitos, obligaciones. Distribución de envases en el depósito. Protección del personal. Visita a depósitos de plaguicidas.

9.- Enfermedades de cultivos de importancia agropecuaria

Objetivo

Determinar las principales estrategias de manejo integrado de las enfermedades que afectan a los cultivos de nuestra región.

Contenidos

Principales enfermedades de maíz, soja, alfalfa, trigo, sorgo, girasol y maní. Estrategia de manejo en función de parámetros epidemiológicos.

10.- Evaluación de control de malezas y efecto herbicida.

Objetivo

Identificar los síntomas que provocan los principales herbicidas sobre las malezas más comunes de la región.

Contenidos

Métodos cualitativos y cuantitativos de evaluación de efecto herbicida.

11.- Manejo de plagas urbanas.

Objetivo

Conocer los principales plagas urbanas y sus estrategias actuales de control.

Contenidos

Principales plagas. Daños. Medidas de control.

12.- Estimación de Indicadores de riesgo de los plaguicidas.

Objetivo

Calcular el impacto ambiental de los principales plaguicidas utilizados en los cultivos de nuestra región.

Contenidos

Principales indicadores. Objetivos, usos y ventajas de cada uno. Coeficiente de impacto ambiental (EIQ). Coeficiente de impacto ambiental a campo Índice de riesgo ambiental (ERI). Cálculo de riesgo de plaguicidas.

VIII. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Dada la limitación horaria y complejidad de la Parte General, sus fundamentos y bases son abordados a través de exposiciones de los docentes. No obstante, se incentiva la participación de los estudiantes a través de la lectura de eventos (trabajos de investigación, artículos técnicos en revistas de circulación masiva, folletos) referidos a la temática abordada, y que por sus características pueden generar discusiones.

La Parte Especial, es esencialmente práctica o teórico práctica. En las actividades prácticas, los alumnos trabajan en comisiones de aproximadamente 25 alumnos, conducidos por uno o dos docentes, según sea la actividad planificada.

Los alumnos toman conocimiento, a través de la demostración a cargo del docente, de las diferentes formulaciones de plaguicidas existentes en el mercado y su reacción en mezcla con agua utilizada como vehículo de aplicación.

Los alumnos participan en demostraciones de aplicación de herbicidas a campo, tanto en preemergencia como en presiembra incorporado. Se analizan los pasos a seguir en la ejecución de la técnica y se discuten las principales características de estos plaguicidas.

Los docentes desarrollan en aula, con apoyo de videos, el tema aplicación aérea de plaguicidas y posteriormente se visita una empresa que brinda este servicio de aplicación, con el objeto de ver en el terreno lo analizado en aula.

Los docentes desarrollan en aula, con ayuda de videos, las prácticas recomendadas para el uso seguro de plaguicidas, temática que se retoma en los diferentes trabajos de campo.

A nivel de aula y en un depósito de agroquímicos, propiedad de una empresa local, se analizan y discuten las condiciones adecuadas para el almacenamiento de plaguicidas.
 En el trabajo de taller se analiza la legislación nacional y provincial que regula el uso de plaguicidas.
 A nivel de campo se ejecutan métodos de evaluación de control de malezas y efecto herbicida, tanto en malezas como a nivel de cultivo.
 A nivel de aula se analizan los principales aspectos sobre la toxicología de los plaguicidas, como así también sobre el manejo de plagas urbanas, tácticas de control para el manejo de enfermedades y diferentes indicadores de riesgo de los plaguicidas.

IX. RÉGIMEN DE APROBACIÓN

Condiciones para regularizar el Curso:

.- Asistencia mínima al 70 % de las actividades Prácticas y Teóricas - Prácticas que corresponden a la Parte Especial en las que se registrará asistencia (TP 1, TP 2, TP 4, TP 6, TP 7, TP 8 y TP 12).

NO se recibirán certificados de justificación de faltas a las actividades Practicas y teóricas-Practicas.

.- Aprobar dos Exámenes Parciales (mínimo 50 %), de los contenidos de la parte Especial y General.

Si se recibirán certificados de justificación de faltas a los Exámenes Parciales.

Condiciones para Aprobar el Curso

Alumnos Regulares:

Aprobar un examen final de los contenidos del curso, con especial referencia de la Parte General, en los turnos de exámenes establecidos por la Facultad. Se califican mediante escala de 0 a 10, correspondiendo el aprobado a partir de la calificación de 5 (cinco).

Alumnos Libres:

.- Aprobar un examen escrito, con calificación no menor de 5 (cinco), de los contenidos desarrollados principalmente en la Parte Especial
 .- Aprobar un examen de similares características que el de los alumnos regulares.

X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fecha	Tema	Tipo de actividad	Docentes Responsables
-------	------	-------------------	-----------------------

1º Semana 1º Semana	Capítulo I y III: 1, 2 Formulaciones de Plaguicidas	Teórico TP	Oddino, C.; Daita, F. Giuggia, J.; Mortigliengo, S.
2º Semana 2º Semana	Capítulo IV 1 y 2 y Cap. III 3 y 4 Aplicación terrestre de plaguicidas.	Teórico TP	Oddino, C. Daita, F. Mortigliengo, S.; Giuggia, J. Oddino, C.
3º Semana 3º Semana	Capítulo II: 1 y 2; Cap. III 4 y 5 Aplicación aérea de plaguicidas	Teórico TP	Giuggia, J.; Mortigliengo, S. Daita, F.; Marquez, C.; Giuggia, J.
4º Semana 4º Semana	Capítulo III: 6.1, 6.2.1, 6.2.2; Cap. II: 3 y 4 Toxicología.	Teórico TP	Giuggia, J.; Daita, F.; Marquez, C. Giuggia, J.; Oddino, C.
5º Semana 5º Semana	Capítulo III: 6.2.3; Cap. II: 5 y 6. Comercialización y medidas de seguridad en el manejo de plaguicidas.	Teórico TP	Daita, F.; Giuggia, J.; Mortigliengo, S. Marquez, C.; Daita, F.
6º Semana 6º Semana	Capítulo IV: 3.1; 3,2; Cap. III: 6.2.4; 6.2.5 Legislación nacional y provincial	Teórico TP	Oddino, C.; Giordano, F.; Daita, F. Daita, F.; Marquez, C.
7º Semana	1º PARCIAL	Teórico	Daita, F.; Giuggia, J.; Oddino, C.; Mortigliengo, S.; Giordano, F.; Marquez, C.
8º Semana 8º Semana	Capítulo IV: 3.3, 3,4 y Cap. II: 7 Aplicación de herbicidas al suelo.	Teórico Práctico	Oddino, C.; Giordano, F.; Daita; F.; Marquez, C. Daita, F.; Marquez, C.
9º Semana 9º Semana	Capítulo III:6.2.6; 6.2.7; 6.2.8; Cap. IV: 3.5 Almacenamiento de plaguicidas.	Teórico TP	Daita, F.; Oddino, C.; Giordano, F. Marquez, C.; Daita, F.
10º Semana 10º Semana	Capítulo IV: 3.6, 3.7, 3.8; Cap. III: 7 y 8. Enfermedades de cultivos de importancia agropecuaria	Teórico TP	Oddino, C.; Giordano, F.; Daita, F. Oddino, C.; Giordano, F.
11º Semana 11º Semana	Capítulo V: Evaluación de control de malezas y efecto herbicida.	Teórico Práctico	Giuggia; J.; Mortigliengo, S.. Daita, F.; Marquez, C.
12º Semana	2º PARCIAL		Oddino, C.; Daita, F. Giuggia, J.; Marquez, C.; Giordano, F.; Mortigliengo, S.
13º Semana 13º Semana	Capítulo VI: Manejo de plagas urbanas. Capítulo VII; Cap. VIII	Teórico TP	Oddino, C.; Giuggia, J. Giuggia, J.; Mortigliengo, S.

14° Semana 14° Semana	Estimación de Indicadores de riesgo de los plaguicidas.	Teórico TP	Oddino, C.; Giordano, F. Oddino, C.; Giordano, F.; Mortigliengo, S.
--------------------------	---	---------------	---

ELEVACIÓN Y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA		
	Profesor Responsable	Aprobación del Departamento
Firma		
Aclaración	Oddino, Claudio	
Fecha	Julio 2023	Julio 2023

ANEXO III

COMPLEMENTO DE DIVULGACION	
CURSO: Terapéutica Vegetal	AÑO: 2023
DEPARTAMENTO DE: Biología Agrícola	CODIGO del CURSO: 2027

OBJETIVOS DEL CURSO

GENERAL

Entender en el análisis y diseño de estrategias de manejo integrado sustentable de plagas, malezas y enfermedades, en el marco de la dinámica de los agroecosistemas y su sustentabilidad económica, social y ambiental.

ESPECÍFICOS

- Analizar y priorizar las distintas tácticas específicas de control en su inserción dinámica para la generación de estrategias de manejo integrado sustentable.
- Determinar el momento preciso para la implementación de tácticas de manejo de los organismos perjudiciales, que signifiquen mayor eficiencia y menor impacto ecotoxicológico.
- Poder elegir los plaguicidas (insecticidas, fungicidas, etc.,) más eficientes y de menor impacto ecotoxicológico.
- Brindar los primeros auxilios en el caso de intoxicaciones agudas y subagudas.
- Respetar y hacer respetar la legislación vigente provincial y nacional inherentes al uso de los agroquímicos.
- Adquirir la visión holística de la influencia del manejo de los organismos perjudiciales a nivel local y de su efecto global.
- Internalizar que el manejo integrado sustentable requiere de elevados “*inputs*”, particularmente de conocimientos básicos, información científica-tecnológica y trabajo interdisciplinario.

PROGRAMA SINTETICO

Parte General

Capítulo I: Terapéutica Vegetal. Del “control químico al manejo integrado sustentable”.

Capítulo II: **Manejo de Plagas**. Control físico-mecánico y cultural, resistencia genética, control por alteraciones del crecimiento y del comportamiento, control biológico y bioplaguicidas. Control químico: Insecticidas convencionales de síntesis (fosforados, carbamatos, piretroides,

nitroguanidinas, fenil-pirazoles, diamidas, fumigantes). Acaricidas, nematicidas, y rodenticidas. Insecticidas y acaricidas de origen natural (Avermectinas, Spinosad).

Capítulo III: **Manejo de Malezas.** Métodos de control de malezas; cultural, físico, mecánico, biológico, integrado. Control químico: Herbicidas; propiedades, clasificación, selectividad, penetración y transporte, herbicidas aplicados al follaje y al suelo. Herbicidas orgánicos: mimetizadores de auxinas, inhibidores de enzimas: acetil CoA, acetato sintetasa, protoporfirinogen oxidasa, enolpiruvilshiquimato-fosfato, inhibidores de la síntesis de carotenos, de la división celular, de la fotosíntesis y de la fosforilación oxidativa. Resistencia de malezas a herbicidas

Capítulo IV: **Manejo de las Enfermedades.** Control cultural (labranzas, rotaciones, fecha de siembra y cosecha, solarización) Control por resistencia genética. Control químico: Fungicidas inorgánicos. Fungicidas orgánicos: protectores(Ditiocarbamatos; Dicarboximidias; Fenólicos; Bencenoderivados; Quinonas; Guanidinas; Organoestánicos: Imidazoles); sistémicos (Benzimidazoles: Anilidas: Pirimidinas: Triazoles; Carbamatos: Acilanilidas) y mesostémicos (estrobilurinas, carboxamidas). Bactericidas.

Capítulo V: **Toxicología y Seguridad de uso de los Plaguicidas.** Toxicidad, mecanismo de acción, sintomatología de las intoxicaciones, tratamientos primarios de las intoxicaciones. Seguridad de uso.

Capítulo VI: **Externalidades.** Resistencia, resurgimiento, plagas secundarias, trofobiosis, especies benéficas, residuos de plaguicidas en alimentos y contaminación ambiental.

Capítulo VII: **Legislación.** Nacional, provincial y acuerdos internacionales

Capítulo VIII: **Manejo Integrado Sustentable.** Introducción al análisis de sistemas, manejo integrado. Manejo integrado sustentable: indicadores de riesgo de los plaguicidas, manejo integrado de los cultivos.

Parte Especial

- 1.-Formulación de plaguicidas
- 2.- Aplicación terrestre de plaguicidas
- 3.- Aplicación aérea de plaguicidas
- 4.- Toxicología

5.- Comercialización y medidas de seguridad en el manejo de plaguicidas.

6.- Ley provincial 9164.

7.- Herbicidas aplicados al suelo.

8.- Almacenamiento de plaguicidas.

9.- Manejo de enfermedades de cultivos extensivos.

10.- Efecto herbicida.

11.- Manejo de plagas urbanas.

13.- Estimación de Indicadores de riesgo de los plaguicidas.

-----Por la presente se **CERTIFICA** que

.....
.....
.....

D.N.I./L.C./L.E.

Nº.....

ha cursado y aprobado la asignatura

.....
.....
.....

por este Programa de Estudios

.....

Río Cuarto,

