



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ciencias Agropecuarias  
 Area: Producción y Sanidad Vegetal

(Programa del año 2011)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 28/04/2011 18:48:13)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Terapéutica Vegetal	Ingeniería Agronómica		2011	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
COLOMBINO, MIGUEL ANGEL ARTURO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
LUCERO, FRANCO FACUNDO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs
SCAZZARIELLO, SERGIO RAUL	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
3 Hs	Hs	Hs	1 Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
16/03/2011	24/06/2011	14	56

### IV - Fundamentación

Ante una humanidad en crecimiento y que demanda cada vez más alimentos, no se puede permitir que más del 20 % de los productos producidos se pierdan por plagas y enfermedades de los cultivos. Precisamente la Terapéutica es la parte de la Patología Vegetal que tiene por objeto el estudio de los medios apropiados para combatir las plagas de las plantas cultivadas y la aplicación práctica de los mismos. Dentro del manejo Integrado de Plagas los métodos terapéuticos más importantes son: la lucha biológica, lucha química, lucha física, métodos culturales, entre otros. Sobre todo el caso de la lucha química, el alumno debe capacitarse, para utilizar productos nocivos para las plagas (Animales y Vegetales), que no sean peligrosos para el aplicador y el consumidor y que sean respetuosos y poco agresivos con el medio ambiente donde se aplican.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Adquirir habilidad para controlar racionalmente las plagas, enfermedades y malezas de los cultivos, como uno de los medios de aumentar, mejorar y preservar la producción.
- Alcanzar idoneidad para seleccionar el método de control adecuado, disminuyendo los riesgos de contaminación con residuos tóxicos y/o peligrosos del ambiente y de la producción, según la correcta práctica agrícola.
- Capacitarse para utilizar adecuadamente los agroquímicos, previniendo así intoxicaciones del hombre y de los animales.

- Tomar conciencia de la necesidad de manejar correctamente los plaguicidas, otros controles y técnicas de cultivos, a fin de lograr un manejo integrado del agroecosistema.

## VI - Contenidos

### UNIDAD I INTRODUCCIÓN

**- Terapéutica Vegetal: definición, importancia y alcance. Relación con otras disciplinas,**

Especialmente con Zoología Agrícola, Fitopatología, Fisiología Vegetal, Química Agrícola, Mecánica Agrícola, Física y Manejo de Cultivos.

- Antecedentes históricos: Perdidas ocasionadas por los enemigos de la plantas cultivadas.

### UNIDAD II CONTROL

**- Concepto de control. Clasificación de los distintos tipos de control: control químico, cultural, físico, mecánico, biológico, legal. Control integrado ( C.I ) Definición, ventajas. Aplicación del C.I en el país.**

- Control químico: plaguicidas, pesticidas, biocidas, etc: definiciones.

- Otras sustancias químicas empleadas en el control: atrayentes, repelentes, antialimentarios, feromonas, esterilizantes y otras hormonas insectiles: fitoalexinas: definición, propiedades y formas de utilización.

### UNIDAD III FORMULACIONES

**- Principio o materia activa: definición**

- Formulaciones sólidas: polvo mojable, polvo soluble, polvo para espolvoreo, granulados etc. Microencapsulados.

- Vehículos: clasificación y propiedades.

- Coadyuvantes: humectantes, dispersantes, deactivadores, adhesivos, agentes de suspensión y fluidez, colorantes.

Determinación de la suspensibilidad de los polvos mojables.

- Formulaciones Líquidas: líquidos emulsionables, líquidos solubles, soluciones concentradas.

- Solventes: emulsionantes y otras sustancias auxiliares: propiedades.

- Formulaciones especiales: fumigantes: comprimidos líquidos y polvos. Fumígenos: cartuchos y polvos. Gases licuados.

Aerosoles. Cebos. Otras formulaciones.

- Formulaciones mixtas: compatibilidades, sinergismo, antagonismo, potenciación. Tablas de compatibilidad.

### UNIDAD IV MAQUINARIA PARA LA APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

**- Dosis y concentración. Formas de aplicación de los plaguicidas: pellets, granulados, líquidos y gases.**

- Aplicación de granulados: equipo utilizado, ventajas y inconvenientes.

- Pulverización terrestre: definición: pulverización de alto, bajo y ultra bajo volumen. Equipos utilizados. Calibración y técnicas de aplicación.

- Gotas: parámetros de la población. tamaño. Producción de gotas: por goteo, presión, centrifuga, neumática, electrostática, pintado. Transporte de gotas, distintos tipos. Depósito y número de impactos por centímetro cuadrado. Análisis de los métodos de producción de gotas.

- Picos: definición. Clasificación de los distintos tipos. Ventajas e inconvenientes de cada uno. Usos. Montaje de botalones.

- Pulverización aérea: definición. Equipos utilizados. Ventajas e inconvenientes. Calibración y técnicas de aplicación.

### UNIDAD V TOXICOLOGIA

- **Espectro de acción de los plaguicidas: insecto-toxicología: mecanismo tóxico. Efecto contacto, Ingestión e inhalación.**

### **Acción local o de superficie, teletóxica y sistémica.**

- Intoxicaciones: distintos tipos: dérmica, oral e inhalatoria. Aguda, subaguda, crónica y subcrónica. DL50: dérmica, inhalatoria y oral. Toxicidad y peligrosidad. Índice de peligrosidad y toxicidad.
- Protección y prevención: equipos protectores para la aplicación, manipuleo y transporte de plaguicidas. Normas legales e higiénicas para prevenir accidentes y enfermedades causadas por mal uso y abuso de plaguicidas.
- Contaminación ambiental con plaguicidas: uso racional de plaguicidas según la buena práctica agrícola. Alteraciones del ecosistema. Contaminación persistente y temporaria de agua, suelo y aire.

## **UNIDAD VI INSECTICIDAS**

### **- Aceites: Definición y clasificación. Características físicas y químicas. Caracterización**

de los aceites; RNS, viscosidad, volatilidad. Significado práctico de estos índices. Concentraciones y oportunidades de aplicación. Mecanismo tóxico y espectro de acción. Mezclas con otros insecticidas. Formulaciones, usos y restricciones.

- Organoclorados: Lindano, Clorociclodienos: Endosulfan. Otros: Mirex. Antecedentes Históricos. Propiedades físicas y químicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.

- Organofosforados: Metilazinfos. Clorpirifós. DDVP, Diazinon, dimetoato. Ethoprop, Fenamifos, Fention, Fosfamidon, Metamidofos, Mercaptotión. Pirimifos metil, Triclorfon, Fenitrotión, Acefato. Otros fosforados. Propiedades físicas y químicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.

- Carbamatos: Carbaryl, Metomil, Pirimicarb, Carbofuran, Aldicarb, Metmercaptopurón, Cartap, Tiodicarb y otros carbamatos. Propiedades físicas y químicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones usos y restricciones.

- Piretroides: Piretrinas naturales y sintéticas. Fotolábiles y fotoestables. Permetrina, Cipermetrina, Deltametrina, etc. Fenvalerato, Cyflutrina, Teflutrina, Lambdacialotrina. Bifentrin, Gammacialotrina. Propiedades físicas y químicas. Mecanismos tóxicos, Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.

- Grupo Nitrometileno: Tiametoxan

- Grupo Fenil Pirazoles: Fipronil

- Grupo Nitroguanidinas: Imidacloprid

- Grupo Tiadiazinonas: Buprofezin

- Insecticidas Microbiológicos: Entomopatógenos: bacterias, Bacillus thuringiensis. Virus para el control de insectos. Propiedades, usos, Espectro de acción. Baculovirus.

- Protozoarios: Nosema sp.

- Hongos: Entomophthora sp. Beauveria sp y Aspergillus sp.

- Insecticidas de otros grupos químicos

## **UNIDAD VII ACARICIDAS**

### **- Derivados con Azufre: Sulfitos: Propargite. Sulfonas: Tetradifon. Derivados Organoclorados: Dicofol, Bromopropilato. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones usos y restricciones.**

- Derivados con Estaño: Azociclotin, Cyhexatin, Fenbutatin-óxido. Triazopentadieno: Amitraz. Quinoxalina: Quinometionato. Oximas: Fenpiroximato. Carbamatos: formetanato. Pirrol: Clorfenapir. Piridaxinonas: Piridaben. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones usos y restricciones.

- Reguladores de crecimiento: Tetrazina: Clofentezine. Tiazolidina: hexitiazox. Benzoilurea: Flufenoxurón. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.

- Biológicos: Abamectina. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.

- Otros acaricidas.

## **UNIDAD VIII NEMATICIDAS Y FUMIGANTES**

**- Dazomet, Bromuro de metilo, Fosforo de aluminio, otros fumigantes. Propiedades física, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.**

## UNIDAD IX            RODENTICIDAS

- **Orgánicos: Derivados de la Hidroxicumarina: Difenacoun, Tetralil- hidroxicumarina, Warfarina, Brodifacoum, Bromadiolone. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.**

- Otros rodenticidas.

## UNIDAD X            FUNGICIDAS

- Inorgánicos: Derivados del cobre: Caldo Bordelés, Oxiclóruros, Sulfato Tribásico de Cobre, Hidróxido de cobre, Óxido cuproso. Azufre y derivados. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.

- Orgánicos: Derivados Ditiocarbámicos: Thiram, Ziram, Metiram, Mancozeb, Maneb, Propineb.

- Dicarboximidas: Ftalimidas: Captam, Folpet; Diclorofenildicarboximidas: Iprodione, Proximidone, Vinclozolin. Derivados del Estaño: Fenil Acetato de Estaño, Trifenil acetato de estaño. Derivados del Benceno: Clortalonil y PCNB. Derivados de la guanidina. Dodine. Derivados de la sulfamida: tolilfluanid.

- Derivados Quinónicos: Diclona, Quinometionato. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción, Formulaciones, Usos y Restricciones.

- Fungicidas Sistémicos: Anilidas: Carboxin, Oxicarboxin. Benzimidazoles: Benomil, Carbendazim, Metiltiofanato y Tiobendazol. Morfolinas: tridemorf. Pirimidinas: fenarimol y Bupirimato. Formamidas: Triforine. Triazoles: Triadimefón, Triadimenol, Tebuconazole, Penconazole, Propiconazole, Hexaconazole, Miclobutanil, Triticonazole. Imidazol: Imazalil, Procloraz. Fosfito Metálico: Fosetil aluminio. Acilalaninas: Metalaxyl, Benalaxyl. Oxazolidinonas: Oxadixil. Carbamatos: Propamocarb. Estrobilurinas: Pyraclostrobin, Azoxistrobina, Estrobilurina etc. Otros fungicidas: . Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción. Formulaciones, usos y restricciones.

- Antibióticos. Estreptomina, Terramicina y Kasugamicina.

## UNIDAD XI            HERBICIDAS

- **Actividad herbicida. Selectividad: distintos tipos. Condiciones para la acción herbicida. Clasificación de los herbicidas teniendo en cuenta: su estructura química, modo de acción, momento de aplicación y persistencia en el suelo.**

- Herbicidas de acción de tipo hormonal: Fenoxiderivados: 2,4-D y análogos. Derivados del Ácido Benzoico: Dicamba. Derivados alifáticos halogenados: 2-2 Dicloropropiónico. Heterocíclicos: Derivados de la Piridina: Picloran. Picloran + Triclopir.

- Carbamatos y tiocarbamatos: EPTC, Vernolate, Molinate, Butilato.

- Amidas sustituidas: Alaclor, Acetoclor, Metolacloro.

- Ureas sustituidas: Diuron, Linuron, Tiadiazuron.

- Derivados triazínicos: Atrazina, Ametrina, Prometrina, Terbutrina, Metribuzin, Terbutilazina, Simazina.

- Derivados del Uracilo: Bromacil, Lenacil.

- Derivados del triazol: Aminotriazol, Flumetzulan.

- Nitroderivados: Pendimetalin. Dinitroanilinas: Trifluralina, Dinitramina.

- Tiodiazinas: Bentazón, Cloridazón.

- Benzonitrilos: Ioxinil y Bromixil.

- Dipiridilos: Diquat, Paraquat.

- Derivados de la glicina: Glifosato.

- Difencil éteres: Acifluorfen sódico, Aclonifen, Oxifluorfen, Lactofen, Fluoroglicofen.

- Esteres de Piridinas y Fenóxicos: Fluazifop-butil, Fenoxaprop-etil, Haloxifop-metil, Propanil, Quizalofop-metil, Quizalofop-tefuril, Quizalofop-P-etil.

- Sulfonilureas: Clorimuron-etil, Nicosulfurón, Primisulfuron, Metsulfuron metil.

Triasulfuron, Oxasulfuron, Iodosulfuron.

- Imidazolinonas: Imazapir, Imazetapir, Imazaquin, Imazapic, Imazapir+ Imazetapir.

- Otros herbicidas. Cletodin, Setoxidin, Benazolin, Diflufenican, Dimetenamida.

- Derivados del ácido fosfínico: Glufosinato de Amonio.
- Isoxazoles: Isoxaflutole.
- Ariltriazolinonas: sulfentrazone.
- Organoarsenical: MSMA.
- Arilftalamico: Alanap.
- Propiedades físicas, químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Selectividad. Degradación en el suelo. Formulaciones, uso y restricciones. Epocas y formas de aplicación. Toxicidad.

## **UNIDAD XII            RESIDUOS**

### **- Poder residual, Vida residual media, curvas de degradación de los depósitos iniciales. Factores que conducen a la desaparición de los residuos.**

- IDA: definición, Determinación biológica y agronómica. Niveles admisibles. Límites de tolerancia. Incidencia en la comercialización en el mercado. Repercusión en la salud de la población. Días de espera entre aplicación y cosecha o plazo de seguridad. Resistencia: distintos tipos:

## **UNIDAD XIII            LEGISLACIÓN**

### **- Ley de Agroquímicos de la Provincia de San Luis. Inscripción en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal. Marbetes. Envases. Vigilancia y control. Conservación y almacenamiento de plaguicidas. Normas IRAM.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

En cada unidad se desarrollaran problemas referidos a la temática en cuestión. Además están contemplados dos trabajos prácticos de campo:

- a) Formulaciones de agroquímicos: distintos tipos
- b) Calibración de pulverizadoras terrestres.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

### **1. REGIMEN DE APROBACION POR EXAMEN FINAL**

#### **1.1 PARA ALUMNOS REGULARES**

Obtención de Regularidad:

Para obtener la regularidad: el alumno deberá cumplimentar con los siguientes requisitos:

- 1)Asistir al 80 % de las clases teorico-prácticas.
- 2)Asistir al 100% de los trabajos prácticos, los cuales no son recuperables.
- 3) Aprobar el 100% de los exámenes parciales:(dos evaluaciones) con un mínimo de 7 puntos sobre diez.

Para rendir el examen final: El alumno deberá cumplimentar los siguientes requisitos:

- 1)Presentar la carpeta de trabajos prácticos diez días antes de la mesa de examen correspondiente para su corrección.

Para aprobar el examen final: el alumno deberá aprobar los temas correspondientes a la bolilla seleccionada.

#### **1.2- PARA ALUMNOS LIBRES**

Se consideran alumno libre aquel que:

- a)Perdió la regularidad pero certifica una asistencia de no menos del 70% de las clases teórico prácticas o:
- b)No aprobó la última evaluación parcial del curso.

## 2. REGIMEN DE APROBACION SIN EXAMEN FINAL.

Este curso no preve la instancia de promocion sin examen final.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Barberá, C. Pesticidas Agrícolas. Editorial Omega 1976.
- [2] Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes: Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina. 2007. Tomo 1 : Generalidades – Herbicidas.
- [3] Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes: Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina. 2007. Tomo 2: Insecticidas, Fungicidas, Productos varios.
- [4] Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes: Guía de Productos Domisanitarios. 2000.
- [5] Costa, J Margheritis, A y Marsico, O. Introducción a la Terapéutica Vegetal. Ed. Hemisferio Sur. Primera Reimpresión, Bs As 1979.
- [6] Cremlym, R. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Ed Limusa 1986.
- [7] García Torres, L y C. Fernandez Quintanilla. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ed. Mundi Prensa. 1991.
- [8] Maccarini, Leandro. Técnicas de control fitosanitaria. Tomo 1 Ed. Hemisferio Sur 1988.
- [9] Maccarini, Leandro. Guía de Terapéutica Vegetal. Fascículo 1: cereales Ed Hemisferio Sur.
- [10] Marsico, O. Herbicidas y Fundamentos del control de malezas. Ed. Hemisferio Sur. 1980.
- [11] Marzoca, A. Manual de malezas. 1993.
- [12] Villarias, JL Guía de aplicación de herbicidas 1981.
- [13] Yaguë Gonzalez, Jy C. Bolivar Costa. Guía práctica de insecticidas, acaricidas y nematicidas. Mundi Prensa. 1996.
- [14] Yaguë Gonzalez, J y C . Bolivar Costa. Guía práctica de herbicidas y fitoreguladores. Ed Mundi Prensa. 1996.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Bianco Cesar. Nuñez Cesar. Krauss Teresa. Identificación de Frutos y semillas de las principales malezas del Centro de la Argentina. Ed. Fun. U.N.R.C. 2000.
- [2] Cucchi N y Becerra V. Manual de Tratamientos Fitosanitarios para cultivos de clima templado bajo riego. Serie Manuales Agro de Cuyo. 1996.
- [3] Cucchi N, Becerra V. Manual de Tratamientos Fitosanitarios para cultivos de clima templado bajo riego. Sección 1 Frutales de carozo año 2006. INTA EEA Mendoza 2006.
- [4] Cucchi N, Becerra V. Manual de tratamientos Fitosanitarios para cultivos de clima templado bajo riego: Frutales de pepita y nogal. INTA EEA Mendoza 2007
- [5] Deloach, Cordó Hugo, Crouzel Irma, Control Biológico de Malezas. Ed El Ateneo 1989.
- [6] Gente, H y J Villamil. Serie Técnica N° 21, INIA Uruguay. 1992
- [7] INTA. Manual Técnico. Guía Práctica para el cultivo de Girasol. 1997.
- [8] INTA. Manual Técnico. Guía Práctica para el cultivo de maíz. 1997.
- [9] INTA. Manual Técnico. Guía Práctica para el cultivo de Soja. 1997.
- [10] INTA Centro Regional de Cuyo. Alfalfa. Protección de la pastura. Ed Agro de Cuyo. 1993
- [11] INTA. EEA Marcos Juarez. Reconocimiento de enfermedades, plagas y malezas de la soja. Editar 1998.
- [12] Ribas, A Vidal PhD. Herbicidas: Mecanismos de acción e resistencia de plantas. Porto Alegre. 1997.
- [13] Vigiani, A. Hacia el Control Integrado de Plagas. Ed Hemisferio Sur. 1990.
- [14] Bianco y otros. Identificación y Control de malezas en barbechos para el cultivo de maní. UNRC 2008.

## XI - Resumen de Objetivos

## XII - Resumen del Programa

### INTRODUCCIÓN

Terapéutica Vegetal: Definición, importancia y alcance. Relación con otras disciplinas. Antecedentes Históricos. Niveles de

daño.

#### CONTROL:

Concepto. Clasificación. Otras sustancias químicas utilizadas para el control.

#### FORMULACIONES:

Principio o materia activa: definición. Formulaciones sólidas. Vehículos. Coadyuvantes. Formulaciones líquidas, solventes. Formulaciones especiales. Otras formulaciones. Formulaciones mixtas. Compatibilidad, sinergismo, antagonismo, potenciación. Tablas de compatibilidad.

#### MAQUINARIA PARA LA APLICACION DE PLAGUICIDAS:

Dosis y concentración. Formas de aplicación de los plaguicidas. Pulverización terrestre, gotas. Producción. Tipos. Picos: definición. Clasificación. Pulverización aérea.

#### TOXICOLOGIA:

Espectro de acción de los plaguicidas.

Intoxicaciones: tipos.

Protección y prevención. Normas legales e higiénicas. Contaminación.

Propiedades físicas químicas y biológicas. Mecanismos tóxicos. Espectro de acción.

Formulaciones, usos y restricciones de insecticidas, acaricidas, nematocidas, rodenticidas, fungicidas y herbicidas.

#### INSECTICIDAS:

Organoclorados. Organofosforados. Carbamatos. Piretroides. Otros Productos. Insecticidas de otros grupos químicos.

#### ACARICIDAS:

Derivados con azufre, derivados con estaño. Reguladores de crecimiento. Biológicos. Otros acaricidas.

#### NEMATICIDAS Y FUMIGANTES:

Dazomet, Bromuro de metilo, fosfuro de aluminio, otros fumigantes.

#### RODENTICIDAS:

Orgánicos, Otros rodenticidas.

#### FUNGICIDAS:

Inorgánicos. Orgánicos. Derivados quinónicos. Fungicidas sistémicos. Antibióticos.

#### HERBICIDAS:

Actividad herbicida. Selectividad. Clasificación de los herbicidas. Herbicidas de acción de tipo hormonal. Carbamatos. Amidas sustituidas. Ureas sustituidas. Derivados triazínicos. Derivados del uracilo. Derivados de la Glicina.,Benzonitrilos. Dipiridilos. Esteres de Piridina y Fenoxidos. Sulfonilureas. Imidazolinonas. Otros Herbicidas.

#### RESIDUOS:

Poder residual, vida residual media. Residuos. Curva de degradación de los depósitos iniciales, IDA: definición, determinación biológica y agronómica. Niveles admisibles. Límites de Tolerancia. Repercusión en la salud de la población. Días de espera entre aplicación y cosecha. Resistencia: a distintos tipos.

#### LEGISLACIÓN:

Leyes vigentes. Marbetes. Envases. Vigilancia y Control. Conservación y almacenamiento de plaguicidas. Normas IRAM.

### **XIII - Imprevistos**

**XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	