



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT

# **PRODUCTES FITOSANITARIS**

Coordinació: SANS BADIA, ALBERTO

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	PRODUCTES FITOSANITARIS			
<b>Codi</b>	12722			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Màster Universitari en Protecció Integrada de Cultius	1	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	5			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	TEORIA	
	<b>Nombre de crèdits</b>	1	4	
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	
<b>Coordinació</b>	SANS BADIA, ALBERTO			
<b>Departament/s</b>	QUÍMICA			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	L'assignatura s'organitza segons el Sistema Europeu de Transferència de Crèdits (ECTS), en el qual es té en compte el volum de treball que realitza l'estudiant, tant en activitats presencials (físiques i virtuals) como en activitats no presencials. Per tant, el nombre estimat d'hores que l'estudiant ha de dedicar a l'assignatura és de 125. El nombre total d'hores presencials (físicas y virtuales) és de 50 i el nombre total d'hores de treball autònom de l'estudiant és de 75. La distribució del nombre total d'hores presencials entre físiques i virtuals depèn de la situació en el moment del desenvolupament de l'assignatura.			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Els idiomes en els quals s'imparteix l'assignatura són el castellà i el català, en funció de la procedència dels estudiants matriculats.			
<b>Distribució de crèdits</b>	Els crèdits de l'assignatura es distribueixen en 4 crèdits de teoria i 1 crèdit de pràctiques d'aula.			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
MONTESINOS SEGUÍ, EMILIO	emilio.montesinos@udg.edu	,5	
MONTULL DANIEL, JOSE MARIA	josemaria.montull@udl.cat	3,5	
PONS DOMENECH, XAVIER	xavier.pons@udl.cat	,5	
TORRA FARRE, JOEL	joel.torra@udl.cat	,5	

## Informació complementària de l'assignatura

*Horari:* Dues tardes a la setmana de 2,5 hores. El horari de totes les assignatures del màster es decideix a l'inici del curs acadèmic

*Aula:* Aula de la ETSEA, que es comunica oportunament

*Aula informàtica:* Aula de la ETSEA, que es comunica oportunament

*Laboratori:* Laboratori de la ETSEA, que es comunica oportunament

### L'ASSIGNATURA EN EL PLA D'ESTUDIS

L'objectiu de l'assignatura es l'estudi de les característiques dels principals grups de Productes Fitosanitaris utilitzats en l'actualitat per la protecció contra plagues, malalties i males herbes que afecten als cultius.

L'assignatura s'estructura en quatre blocs corresponents a: I. Aspectes generals de l'ús dels plaguicides, II. Descripció i propietats agronòmiques dels insecticides, III. Descripció i propietats agronòmiques dels fungicides, IV. Descripció i propietats agronòmiques dels herbicides.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius concrets que es pretenen amb el programa presentat per l'assignatura es poden resumir en els punts següents:

- Reconèixer la importància de les diverses formes de lluita química en agricultura.
- Descriure els aspectes pràctiques d'utilització, així com les avantatges e inconvenients de l'ús de les diferents formulacions de productes fitosanitaris.
- Conèixer tota la problemàtica associada amb l'ús de plaguicides en la producció agrícola, els aspectes relacionats amb l'impacte ambiental, la salut humana i animal i així mateix l'ecologia i l'agricultura.
- Conèixer les característiques dels principals grups de productes fitosanitaris: el seu origen i evolució històrica, les seves propietats físico- químiques, el seu mecanisme d'acció i de degradació, així com les seves possibilitats en agricultura.

- Conèixer les possibilitats dels diferents tractaments fitosanitaris, basats en les característiques específiques dels materials, les seves possibilitats d'aplicacions en les diferents explotacions comercials i les disposicions legals a les que els mateixos estan subjectes en el marc comunitari.
- Conèixer les innovacions que en el camp concret dels plaguicides s'estan produint en els últims anys.

## Competències

- Competències generals

Tal i com figura en la Memòria dels estudis de Màster, les competències generals i transversals i les capacitats que l'estudi de els seus diferents continguts comporta son:

- Investigació, anàlisi i selecció d'informació tècnica i científica.
  - Anàlisi de situacions tecnològiques en relació amb un entorn social, econòmic i polític concrets i en particular agrícoles.
  - Capacitat d'anàlisi de situacions noves.
  - Redacció de treballs, informes i conclusions i presentació oral en un auditori especialitzat.
  - Divulgació de coneixements i tecnologia en audiències no especialitzades.
  - Treball cooperatiu en grups petits, multidisciplinaris i multiculturals.
  - Rigor en els plantejaments de treball, mètodes i elaboració de conclusions desde punts de vista científics, tècnics i ètics.
  - Capacitat d'aprenentatge permanent.
  - Esperit crític cap al dogmatisme.
- 
- Competències específiques de l'assignatura
  - Coneixements de las potencialitats de la lluita química dins dels diferents Programes de lluita Integrada
  - Coneixements de la metodologia existent per abordar el control de una plaga amb l'ús de plaguicides químics.
  - Coneixements de les particularitats dels diferents tractaments, així com les principals avantatges i desavantatges que aquests comportin.
  - Capacitat per ponderar la necessitat d' un tractament i de valorar dels resultats de les decisions preses.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

El temari es divideix en 6 apartats. La distribució de les hores presencials per apartat es presenta en la Taula 1.

**Taula 1.** Temari de la assignatura de Productes Fitosanitaris i temps presencial assignat a cada apartat.

Apartat	Teoria		Pràctiques	
	Nº sessions	Nº hores	Nº sessions	Nº hores
1. Generalitats sobre Plaguicides	3	6	3	6
2. Descripció i propietats agronòmiques dels Insecticides	4	8	2	4
3. Descripció i propietats agronòmiques dels Fungicides	4	8	1	2
4. Descripció i propietats agronòmiques dels Herbicides	4	8	1	2
Exposicions treballs no presencials			1	2
Exàmens i exercicis escrits	2	4		
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>16</b>

A continuació es presenta el contingut de totes les activitats

## PROGRAMA CLASSES DE TEORIA

### **1. Generalitats de Plaguicides**

**Tema 1.1. Introducció. Història. Mercat de plaguicides.** Estratègies de lluita contra plagues. La lluita química. Concepte de plaguicides. Classificacions de Plaguicides. Plaguicides de síntesis. Plaguicides d'origen natural. Insecticides biorracional. Insecticides biològiques. Plaguicides de contacte. Plaguicides sistèmics. Desenvolupament històric dels plaguicides. El mercat actual de plaguicides. Cicle temporal d'un nou plaguicide. Característiques dels plaguicides actuals.

**Tema 1.2. Impacte dels plaguicides en el medi (I).** Dinàmica dels plaguicides en el medi. Constants característiques per determinar l'impacte dels plaguicides. Contaminació a distància. Causes de contaminació a distància. Contaminació a través de la cadena tròfica. Volatilització de plaguicides. Causes. Models teòrics d'estudi de la volatilització. Adsorció de plaguicides en el sòl. Causes. Mecanismes de la adsorció. Models teòrics per estudis de adsorció. Degradació de plaguicides. Processos químics i bioquímics de degradació de plaguicide. Estudis cinètics de degradació de plaguicides

**Tema 1.3. Impacte dels plaguicides en el medi (II).** Transport de plaguicides en el sòl. Percolació i deriva de plaguicides. Estimacions de la percolació d'un plaguicide. Models teòrics de transport de plaguicides. Persistència dels tractaments fitosanitaris. Factors de persistència. Temps de vida mitjà. Contaminació i tècniques de prevenció de la contaminació. Biorestauroció en sòls i aigües. Tècniques de biorestauroció.

**Tema 1.4. Plaguicides. Impacte sobre la salut humana.** Introducció. Toxicologia dels plaguicides. Tipus de Toxicitat. Toxicitat aguda. Avaluació de la toxicitat aguda. Concepte de DL50, CL50 y CE50. Factors de toxicitat aguda. Toxicitat crònica. Efectes de toxicitat crònica. Avaluació de la toxicitat crònica. Concepte de NOEL, AID i MID. Frases R i frases S. Residus de plaguicides en aliments. Residus externs e interns. Pauta dels residus en aliments. Metodologies de anàlisis de plaguicides en aliments. Acumulació biològica de plaguicides.

**Tema 1.5. Metabolisme dels plaguicides en els éssers vius.** El concepte de metabolisme. Reaccions metabòliques dels insecticides. Oxidacions. Hidròlisis. Transposicions. Deshidrohalogenacions. Enzims implicades. Metabolisme en insectes fitòfags. Metabolisme en enemics naturals. Metabolisme en plantes.

### **2. Descripció i propietats agronòmiques dels Insecticides.**

**Tema 2.1. Generalitats sobre insecticides.** Insecticides. Dades d'utilització. Classificacions. Compostos sinèrgics de l'activitat insecticida. Tipus d'agents sinèrgics. Selectivitat en insecticides

**Tema 2.2. Insecticides orgànics de síntesis.** Característiques dels plaguicides de síntesis. Insecticides organoclorats. Insecticides organofosforats. Insecticides carbàmics. Insecticides nitrofenols. Piretroides. Altres.

**Tema 2.3. Insecticides naturals.** Productes naturals en el control de plagues. Nicotina i anàlegs. Rotenona i anàlegs. Piretrines naturals. Altres productes naturals insecticides: Extracte de Neem, avermectinas, spinosinas, rianodinas, toxines fototòxiques, olis insecticides. Insecticides inorgànics: Fluorosilicatos. Substàncies repel·lents.

**Tema 2.4. Reguladors de creixement dels insectes.** El concepte RCI. Tipus. Inhibidors de la formació de cutícula: Inhibidors de la síntesis de quitina. Inhibidors de la esclerotització. Anàlogues i antagonistes de la hormona juvenil. Anàlegs i antagonistes de la hormona de muda. Principis de la seva utilització.

**Tema 2.5. Altres agents biocides.** Acaricides. Fumigants. Nematocides. Molusquicides. Rodenticides

**Tema 2.6. Mecanismes d'acció dels insecticides.** Classificació dels insecticides segons el mecanisme de toxicitat. Insecticides d'acció narcòtica. Insecticides d'acció sobre el sistema nerviós. Tòxics sobre la transmissió axònica. Tòxics sobre la sinapsis. Insecticides inhibidors del metabolisme energètic. Inhibidores a nivell de mitocondries. Inhibidores de monooxigenasas. Inhibidores de la glicòlisis. Toxines citolítiques, agents alquilants.

**Tema 2.7. Resistència dels insectes i àcars als insecticides.** Concepte i definició de resistència. Història i extensió.

Mecanismes de resistència. Aspectes genètics. Desenvolupament, detecció i mesura. Maneig de resistències. Exemples. Resistència a les plantes transgèniques. Conseqüències i costos. Resistència dels enemics naturals als plaguicides.

**Tema 2.8. Plaguicides i enemics naturals.** Perillositat: risc i exposició. Efectes dels plaguicides en els enemics naturals: efectes letals i subletals. Mesura de toxicitat. Requisits legals.

### **3.Descripció i propietats agronòmiques dels Fungicides**

**Tema 3.1. Generalitats sobre fungicides.** Concepte de Fungicida. Dades de utilització. Classificacions. Etapes històriques del desenvolupament dels fungicides.

**Tema 3.2. Mecanismes d'acció dels fungicides.** Fungicides d'acció no específica. Fungicides d'acció sobre les membranes. Fungicides d'acció sobre els processos nuclears. Fungicides d'acció sobre la síntesis de proteïna. Fungicides inhibidors de la respiració. Altres mecanismes d'acció.

**Tema 3.3. Resistència als fungicides.** Concepte. Mecanismes de resistència. Maneig de la resistència. Exemples.

**Tema 3.4. Fungicides inorgànics.** Fungicides de sofre. Fungicides cúprics. Altres fungicides inorgànics.

**Tema 3.5. Fungicides orgànics no sistèmics.** Introducció. Ditiocarbamats. Fungicides imídics. Nitrofenols. Fungicides aromàtics clorats. Altres fungicides no sistèmics.

**Tema 3.6. Fungicides orgànics sistèmics.** Introducció. Benzimidazols. Carboxamides. Inhibidores de la síntesis de esterols. Fenilamides. Altres fungicides sistèmics.

**Tema 3.7. Productes naturals antifúngics i antibiòtics.** Introducció. Cianopirroles. Estrobilurinas. Antibiòtics fungicides i bactericides. Compostos naturals actius en la interacció planta-patogen.

**Tema 3.8. Bioplaguicides microbians.** Introducció. Mètodes de prospecció. Mecanismes d'acció. Productes i Formulacions. Materies actives i productes autoritzats

### **4.Descripció i propietats agronòmiques dels Herbicides**

**Tema 4.1. Generalitats sobre herbicides.** El control integrat de males herbes. Herbicides. Definició. Dades d'utilització. Classificacions. Història de la utilització dels herbicides.

**Tema 4.2. Mecanismes d'acció dels herbicides (I).** Introducció. Herbicides inhibidors de la fotosíntesi. Herbicides d'acció a nivell de la proteïna D1 del tilacoide. Exemples: Triazines, Fenilureas, Uracils, Hidroxibenzonitrils. Inhibidors a nivell de transferència electrònica. Exemples: Bipiridils. Acció sobre la biosíntesi d'aminoàcids. Herbicides que bloquegen la síntesi de glutamina. Exemples: Glufosinat. Herbicides que inhibeixen la síntesi d'aminoàcids aromàtics. Exemples: Glifosat. Herbicides que incideixen en la síntesi d'aminoàcids ramificats. Exemples: Imidazolidines, Sulfonilureas. Acció sobre el metabolisme d'àcids nucleics i síntesi de proteïna. Exemples: Aminotriazoles.

**Tema 4.3. Mecanismes d'acció dels herbicides (II).** Herbicides inhibidors de la formació de cloroplastes. Herbicides d'acció sobre la síntesi de clorofil·la. Exemples: Difenileters, Fenilpiridazonas, Oxadiazonas. Herbicides d'acció sobre la síntesi de carotenoides. Exemples: Piridincarboxamides, Tiazoles. Herbicides que inhibeixen la síntesi de plastoquinones. Exemples: Tricetones, Isoxazoles. Herbicides d'acció sobre la biosíntesi de lípids. Exemples: Cloroacetamides, Tiocarbamats, Cicloheximides, Arilfenoxipropionats. Herbicides que incideixen sobre el funcionament de la membrana biològica. Exemples: Nitrofenols.

**Tema 4.4. Mecanismes d'acció dels herbicides (III)** Herbicides d'acció sobre la divisió cel·lular. Agents antimitòtics. Exemples: Fenilcarbamats. Dinitroanilines. Propizamides. Herbicides que propicien l'alteració de la divisió cel·lular en dicotiledònies. Exemples: Àcids fenoxiacètics, Àcids fenoxipropanoics, Àcids picolínics. Herbicides que inhibeixen el creixement. Exemples: Ftalamats. Herbicides que bloquegen la síntesi de cel·lulosa i la formació de la paret cel·lular. Exemples: Benzamides, Nitrils. Altres formes d'acció dels herbicides.

**Tema 4.5. Absorció dels herbicides per la planta.** Introducció. Absorció dels herbicides en la cèl·lula vegetal. Transport dels herbicides a través de membrana. Distribució intracel·lular dels herbicides. La cutícula de les plantes superiors. Retenció dels herbicides en la superfície foliar. Penetració dels herbicides en la planta. Absorció a través del sòl. Absorció en tractament foliar.

**Tema 4.6. Transport dels herbicides en la planta.** Introducció. Aspectes fisiològics de la translocació. Transport en el xilema. Mecanismes: Transferència transpiratoria. Impulsió radicular. Estratègies en herbicides xilènics. Transport en el floema. Principis i condicions del transport floèmic. Estratègies en herbicides floèmics.

**Tema 4.7. Selectivitat dels herbicides.** Introducció. Sistemes de selectivitat agronòmica. Separació espai-temporal herbicida-cultiu. Resistència fisiològica de cultius. Selectivitat per diferències de flux d'absorció. Selectivitat per diferències de flux de transport intern. Selectivitat per diferències interespecífiques de sensibilitat a les dianes biològiques. Selectivitat per diferències interespecífiques de metabolisme.

**Tema 4.8. Resistència d'adventícies als herbicides. Bases bioquímiques.** Introducció. La selecció de resistències a nivell de centre-diana. La selecció de resistències per aparició o ampliació de capacitat metabòlica. La resistència complexa. Dinàmica de l'aparició i extensió de resistència. Enzims implicats en la transformació de herbicides. Processos d'oxidació. Processos de reducció. Processos d'hidròlisis. Processos de conjugació. Funcions antitòxiques dels vegetals.

**Tema 4.9. Substàncies al·lelopàtiques.** Concepte d'al·lelopatia. Substàncies al·lelopàtiques volàtils. Substàncies al·lelopàtiques solubles en aigua. Al·lelopatia en cereals. Altres agents al·lelopàtics.

## PROGRAMA DE PRÀCTIQUES.

### A.- Pràctiques de laboratori- gabinet informàtic

- **Sessió pràctica 1.** Bases de dades de propietats dels plaguicides
- **Sessió pràctica 2.** Càlcul de l'impacte ambiental d'un tractament fitosanitari
- **Sessió pràctica 3.** Determinació de nivells de residus de pesticides en aigües contaminades
- **Sessió pràctica 4.** Determinacions de toxicitat de plaguicides

### B- Pràctiques d'aula – seminari

- **Plaguicides (3). Estudis de casos**





Teoria	Classe de Aula	Explicació de los principals conceptes i objectius	32	Estudi: Coneixement, comprensió i síntesis de coneixements	44	Proves escrites sobre la teoria del programa de la assignatura	4	80	3,4
Laboratori	Pràctica de Laboratori	Execució de la pràctica	8	Estudi: Coneixement, comprensió i síntesis de coneixements	8	Redacció treball	2	18	0,8
Seminaris i Conferències	Classe de Aula	Participació en seminaris: Estudi de casos	6	Estudi: Coneixement, comprensió i síntesis de coneixements	6			12	0,8
Activitats dirigides	Treball del alumne	Orientació del alumne en el seu treball	2	Realització del treball	12	Revisión trabajo	2	16	
Totals		48			70		8	126	5

## Sistema d'avaluació

El sistema d'avaluació es Avaluació continuada, en el que se te en compte tot el treball realitzada per l'estudiant durant tot el curs.

En l'avaluació es te en compte:

1. L'assistència, l'aprofitament i els treballs presentats de les classes pràctiques (laboratori, informàtica i seminaris).
2. Las notes de les activitats no presencials.
3. Les notes de dos exàmens (opcionals: es realitzaran en funció del desenvolupament del curs).

Cada un dels exàmens se puntua de 1 a 10. La nota d'aquesta part es la mitjana de la nota dels dos exàmens.

Els estudiants que hagin realitzat amb aprofitament les pràctiques aproven aquesta part per curs. A partir dels informes elaborats es determina una nota de pràctiques (avaluada de 1-10). Se realitza un examen de pràctiques per qui hagi faltat a més de la meitat de les sessions pràctiques.

Cada una de les activitats no presencials es puntuen de 1 a 10. La nota d'aquesta part es la mitjà ponderada de totes les activitats realitzades

$$\text{Nota numèrica final} = (\text{Nota exàmens}) * 0'4 * 1'15 + (\text{Nota Informes Pràctiques}) * 0'2 + (\text{Nota activitats no presencials}) * 0'4$$

Si no es fan exàmens:

$$\text{Nota numèrica final} = (\text{Nota Informes Pràctiques}) * 0'33 + (\text{Nota activitats no presencials}) * 0'67$$

La nota numèrica final de cada estudiant s'arrodoneix tenint en compte la seva participació durant el desenvolupament de l'assignatura

## Bibliografia i recursos d'informació

L'estudiant disposa en el Dossier corresponent a l'assignatura de tot el conjunt de bibliografia de referència, així com altre material docent subministrat per cada professor.