



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**ENTOMOLOGÍA AGRÍCOLA**

Coordinación: EIZAGUIRRE ALTUNA, MATILDE

Año académico 2020-21

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	ENTOMOLOGÍA AGRÍCOLA			
<b>Código</b>	12720			
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	<b>Grado/Máster</b>	<b>Curso</b>	<b>Carácter</b>	<b>Modalidad</b>
	Máster Universitario en Protección Integrada de Cultivos	1	OBLIGATORIA	Presencial
	Máster Universitario en Ingeniería Agronómica	2	OPTATIVA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	10			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>PRALAB</b>	<b>TEORIA</b>	
	<b>Número de créditos</b>	2.18	7.82	
	<b>Número de grupos</b>	1	1	
<b>Coordinación</b>	EIZAGUIRRE ALTUNA, MATILDE			
<b>Departamento/s</b>	PRODUCCION VEGETAL Y CIENCIA FORESTAL			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
ALBAJES GARCIA, RAMON	ramon.albajes@udl.cat	3,45	
AVILLA HERNANDEZ, JESUS CLAUDIO	jesus.avilla@udl.cat	2,21	
EIZAGUIRRE ALTUNA, MATILDE	matilde.eizaguirre@udl.cat	2,84	
PONS DOMENECH, XAVIER	xavier.pons@udl.cat	1	
RIBA VILADOT, MAGIN	magi.riba@udl.cat	,3	
SANS BADIA, ALBERTO	albert.sans@udl.cat	,2	

## Objetivos académicos de la asignatura

Los conocimientos que el estudiante debe obtener son:

- Coceptos de la disciplina Entomología Agrícola.
- Funcionamento de los artrópodos plagas y de los enemigos naturales como individuos.
- Identificación de especies de insectos y de ácaros de importancia agrícola.
- Principios teóricos de los métodos de control de plagas.
- Métodos de control de plagas.
- Grupos más importantes de enemigos naturales y sus características.
- Plagas y enemigos naturales más importantes en cultivos hortícolas, herbáceoss extensivos y frutales y sus característicass.

## Competencias

### Competencias generales

CG1: Investigación, análisis y selección de información técnica i científica.

CG2: Análisis de situaciones tecnológicas en relación con un ntorno social, económico y político concreots y en particular agrícolas.

CG3: Capacidad de análisis de situaciones nuevas.

CG4: Redacción de trabajos, informes y conclusiones y presentación oral delante un auditorio especializado.

CG5: Divulgación de coneixement y tecnología en audiencias no especializadas.

CG6: Trabajo operativo en grupos reducidos, multidisciplinariis y multiculturales.

CG7: Rigor en los planteamientos de trabajo, métodos y elaboración de conclusiones desde puntos de vista científicos, técnicos y éticos.

CG8: Capacidad de aprendizaje permanente.

CG9: Espíritu crítico al dogmatismo.

## Competencias específicas

CE1: Capacidad para detectar y diagnosticar en cultivos agrícolas un problema causado per plagas.

CE2: Conocimiento de los métodos y las técnicas para abordar y aplicar de manera integrada y selectiva las soluciones más eficientes.

CE3: Capacidad para traducir una situación problemática en preguntas de conocimientos que constituyan objetivos de investigación así como el conocimientot de les fuentes de formación principales en los ámbitos de trabajo y habilidad para consultarlas, entenderlas y aplicarlas.

CE4: Capacidad para situar el problema y les posibles soluciones en el contexto del cultivo i del entorno social, econòmic i legislatiu.

CE5: Capacidad para valorar los resultados de les decisiones tomadas.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

El temario se divide en 4 grandes apartados. La distribución de las horas presenciales por apartado se presentan en la Tabla 1.

**Taula 1.** Temari de la assignatura Entomologia Agrícola i temps presencial assignat a cada apartat.

Apartado	Teoría		Prácticas	
	Nº sesiones	Nº horas	Nº sessions	Nº horas
1. La Entomología Agrícola y la Estrategia del Control Integrado de Plagas Agrícolas	2	3	1	2
2. Taxonomía, anatomía, fisiología y biología de insectos y ácaros	6	9	6	12
3. Ecología y métodos de control de plagas	16	24	2	4
4. Biología de plagas de cultivos	16	24	6	12
Conferencias i seminarios			2	4
Presentación de los informes de las actividades no presenciales			1	2

Exàmenes			2	4
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

A continuació es presenta el contingut de totes les activitats (teòriques i pràctiques, presencials i no presencials).

- Programa de classes de teoria

## 1. La Entomologia Agrícola y la Estrategia del Control Integrado de Plagas Agrícolas

**Sesió 1.1.** La assignatura Entomologia Agrícola. Tipologia. Objectius. Coneixements previs. Programes: programa de teoria, programa de pràctiques, activitats no presencials. Planificació. Bibliografia. Normatives: normativa de assistència, normativa d'avaluació, normativa de puntuació.

**Sesió 1.2.** Estrategia del Control Integrado de Plagas. Conceptos de daño, pérdidas y pérdida económica.

Tipo de daños causados por las plagas. Relaciones entre la densidad de plaga, el daño y el rendimiento. Factores que los determinan. Métodos para su determinación. Modelización de las relaciones. Umbral económico de daños: concepto, métodos de cálculo, factores que lo afectan, utilización. Umbral de Tolerancia: concepto, utilización. Estrategias de control de plagas. Toma de decisiones. Sistemas expertos.

## 2. Anatomia, fisiologia i biologia de insectos y ácaros

**Sesió 2.1.** El tegument. Localització, estructura i composició, la epidermis, la cutícula i les seves modificacions. El endosquelet. La muda: etapes, control. El tegument i la muda com lloc d'acció dels insecticides. El sistema respiratori traqueal. Localització, estructura y funciones. L'intercanvi de gasos. Altres tipus de sistemes respiratoris. Organització general interna dels insectes.

**Sesió 2.2.** El sistema nerviós. Els estímuls del medi i les respostes dels insectes. El sistema nerviós: neurones, transmissió de l'impuls nerviós, estructura del sistema nerviós. Els òrgans dels sentits. Introducció. Mecanoperceptors. Quimiopeceptors. Fotopeceptors. Termopeceptors. Higroperceptors. La comunicació dels insectes amb altres sers vius. Definició. Comunicació interespecífica: aleloquímics, funcions. Comunicació interespecífica: feromones.

**Sesió 2.3** El sistema muscular, els múscles. El sistema digestiu. Localització, estructura i funcions. Modificacions. La digestió. La absorció de nutrients. El cos gras. El metabolisme. El sistema excretor. Localització, estructura i funcions. La excreció. La regulació del balanç de sals i d'aigua. El sistema circulatori. Localització, estructura i funcions. La hemolimfa. La circulació.

**Sesió 2.4.** El sistema endocrí. El sistema endocrí: Localització, estructura i funcions. Les hormones: concepte, funcions, exemples. Cicles biològics dels insectes. Ritmes circadians. Ritmes a llarg termini. Conceptes de "dormància", quiescència i diapausa. La diapausa: tipus, fases, interès de la diapausa desde el punto de vista agrícola. Emigració. Polimorfisme.

**Sesió 2.5.** El sistema reproductor. Localització, estructura i funcions. La espermatogènesis. La oogènesis. La reproducció. Bisexualitat i oviparitat. Altres tipus de reproducció: hermafroditisme, viviparitat, poliembrionia, paidogènesis. La determinació del sexe. El creixement i el desenvolupament dels insectes. El desenvolupament embrionari. El desenvolupament post-embrionari: creixement i desenvolupament, control hormonal del desenvolupament, factors que influeixen en el desenvolupament: temperatura, llum, humitat, altres.

**Sesió 2.6.** Organització general interna dels àcars. El sistema digestiu: Localització, estructura i funcions. El sistema excretor: Localització, estructura i funcions. El sistema circulatori: Localització, estructura i funcions. El sistema respiratori: Localització, estructura i funcions. El sistema nerviós i els òrgans dels sentits: Localització, estructura i funcions. El sistema endocrí: Localització, estructura i funcions. El sistema reproductor: Localització,

estructura i funcions. La reproducció. Bisevualitat i ovipsritat, partenogènesis. El desenvolupament i el cicle de vida. Ou. Larva. Ninfa. Adult. Diapausa. Dispersió.

### 3. Ecologia i mètodes de control de plagues

**Sesió 3.1.** Els insectes i els àcars en els agroecosistemes. Característiques dels agroecosistemes.

Relacions entre espècies en un agroecosistema. Infraestructures ecològiques. Causes de l'aparició de plagues. Dinàmica de poblacions d'insectes: paràmetres que la determinen. Teoria de les illes. Fragmentació del hàbitat i metapoblacions. Factors de regulació de poblacions. Modelització. Estratègies dels insectes en l'explotació del mig. Dispersió.

**Sesió 3.2.** El medi abiòtic. Temperatura: influència sobre les característiques biològiques. Humitat. Llum.

Vent. Mètodes de control físics. Influència sobre el desenvolupament i la dinàmica poblacional dels insectes i dels àcars. Modelització del desenvolupament: conceptes, models lineals, models no lineals. Models fenològics: determinístics, estocàstics, utilització en control de plagues, exemples.

**Sesió 3.3.** Productes químics defensius de les plantes. Metabòlits secundaris. Funció ecològica.

Toxines vegetals: Aminoàcids i pèptids insecticides. Glucòsids cianogènics. Alcaloides. Rotenoides. Piretrines. Toxines fotosensibles. Hormones animals d'origen vegetal: Fitoecdisonas. Azadiractina. Juvenoides. Precocenos. Metabòlits secundaris com agents de preferència. Requeriments nutricionals. Atraients alimentaris i anti-alimentaris: Glucosinolatos. Taninos. DIMBOA. Estimulants de la oviposició. Flavonoides.

**Sesió 3.4.** Resistència i tolerància vegetal. Conceptes de resistència i de tolerància vegetal. Classes de resistència. Resistència ecològica. Antixenosis. Antibiosis. Resistència induïda. Tolerància. Plantes transgèniques. Característiques. Compatibilitat amb altres mètodes de control. Exemples.

**Sesió 3.5.** Control biològic. Control natural. Control biològic: concepte, història. Mètodes de control biològic: inoculació, inoculació estacional, inundació, conservació i augment. Característiques. Exemples. Compatibilitat amb altres mètodes de control. Criar d'enemics naturals.

**Sesió 3.6.** Biologia de la depredació. Concepte de depredador. Característiques de los depredadores como agents de control biològic: comportament de cerca. Avaluació de l'impacte dels depredadors en poblacions de plagues.

**Sesió 3.7.** Sistemàtica i biologia de depredadores (1). Principals familiars i grups d'insectes depredadores: característiques generals amb depredadors, utilització en control biològic. Ordre Heteròpter: Anthocoridae, Miridae, Nabidae, Pentatomidae. Ordres Dermàpter, Thysanoptera i Neuròpter.

**Sesió 3.8.** Sistemàtica i biologia de depredadores (2). Principals famílies i grups d'insectes depredadores: característiques generals com depredadors, utilització en control biològic. Ordre Coleòpter: Carabidae, Staphylinidae, Coccinellidae, altres. Ordre Díptera: Cecidomyiidae, Syrphidae, altres: Ordre Himenòpter: Formicidae i Vespidae.

**Sesió 3.9.** Sistemàtica i biologia de depredadores (3). Principals famílies i grups d'insectes depredadores: característiques generals com a depredadors, utilització en control biològic. Ordre Mesostigmata: Família Phytoseiidae. Altres.

**Sesió 3.10.** Biologia del parasitodisme. Concepte de parasitoide. Tipus de parasitoides. Característiques dels parasitoides com agents de control biològic: procés de cerca, selecció i acceptació del hoste. Avaluació de l'impacte dels parasitoides en poblacions de plagues.

**Sesió 3.11.** Sistemàtica i biologia de parasitoides. Ordre Hymenoptera Famílies Braconidae, Aphidiidae e Ichneumonidae: característiques generals com a parasitoides, espècies d'interès agrícola, exemples d'utilització en control biològic. Ordre Hymenoptera Superfamílies Chalcidoidea i Proctotrupeoidea: característiques generals como parasitoides, espècies d'interès agrícola, exemples d'utilització en control biològic. Ordre Díptera Família Tachinidae: característiques generals como parasitoides, espècies d'interès agrícola, exemples d'utilització en control biològic.

**Sesió 3.12. Control microbià.** Control natural: relació hoste-paràsit, epizootias. Control microbià: concepte, història. Mètodes de control microbià. Característiques. Exemples. Compatibilitat amb altres mètodes de control. Principals grups de entomopatògens: virus, bacteries, protozoos, fongs i nematodes: característiques. Insecticides microbians: tipus, obtenció i producció, mode d'ús, persistència, riscos ecològics.

**Sesió 3.13. Productes químics de comunicació entre sers vius.** Semioquímics: Classificacions.

Feromones: Característiques. Tipus. Feromones sexuals: Mescles feromonals, selectivitat i sinergisme. La percepció de feromones en insectes: Inhibició de la percepció. Bioassajos. Especialització. Biosíntesis. Altres feromones : feromones d'agregació, feromones d'alarma, feromones de marcat, feromones de maduració. Feromones i mimetisme. Aleloquímics: Classificació. Les secrecions defensives animals. Kairomonas. Les sinomones en las relaciones simbiòtiques. Exemples.

**Sesió 3.14. Interferència del comportament.** Principis. Interferència de l'aparellament. Confusió sexual. Captura massiva. Control atracticida. Interferència de l'alimentació: atraients, repel·lents, antiapetents.

**Sesió 3.15. Altres mètodes no químics de control de plagues.** Control legal. Principis. Quarantena.

Control cultural. Principis. Manipulacions del entorn desfavorables per les plagues. Manipulacions del entorn favorables per als enemics naturals. Característiques. Compatibilitat amb altres mètodes de control. Exemples. Control autocida. Principis. Alliberació de mascles estèrils. Mètodes genètics. Desplaçament competitiu.

**Sesió 3.16. Control Integrat de Plagues.** Concepte. Jerarquització en la utilització de los mètodes de control. Compatibilitat dels mètodes de control de plagues. Limitacions en la posada en Pràctica de programes de control integrat de plagues. Perspectives de futur. El control integrat de plagues en el marc de la Producció Integrada.

## 4. Biologia de plagues de cultius

**Sesió 4.1.** Característiques dels cultius hortícoles protegits i d'aire lliure que condicionen la protecció integrada de plagues.

**Sesió 4.2.** Plagues polífagues: mosques blanques, tetraníquides i pugons

**Sesió 4.3.** Plagues polífagues: minadores, thrips i lepidòpters

**Sesió 4.4.** Plagues específiques: àcars eriòfidos i tarsonémidos, cuc del tomàquet, escarabat de la patata.

**Sesió 4.5.** Espais verds urbans: característiques que condicionen la protecció integrada i principals problemes de plagues

**Sesió 4.6.** Insectes, plagues de cultius herbàcies extensives en ecosistemes agrícoles. Plagues polífags.

**Sesió 4.7.** Plagues de cereals d'hivern: Importància relativa, biologia i danys

**Sesió 4.8.** Plagues del blat de moro, sorgo i arròs: Importància relativa, biologia i danys.

**Sesió 4.9.** Plagues de cultius farratgers: Importància relativa, biologia i danys.

**Sesió 4.10.** Plagues d'altres cultius extensius.

**Sesió 4.11.** Característiques dels cultius fruiters en relació amb el control de plagues. Biologia de plagues xilòfagues de fruiters.

**Sesió 4.12.** Biologia de plagues xylo-carpòfagues de fruiters. Biologia de plagues xucladores de fruiters.

**Sesió 4.13.** Biologia de plagues filòfagues i filo-carpòfagues de fruiters.

**Sesió 4.14.** Biologia de plagues carpòfagues de fruiters I.

**Sesió 4.15.** Biologia de plagues carpòfagues de fruiters II.

- Programa de classes Pràctiques de laboratori i camp

## 2. Taxonomia d'insectes i àcars

**Pràctica 1.** Introducció a la taxonomia d'insectes. Claus d'identificació. Determinació de Thysanoptera.

**Pràctica 2.** Determinació de Heteròpter. Determinació de Homòptera.

**Pràctica 3.** Determinació de Coleòpter.

**Pràctica 4.** Determinació de Lepidòptera.

**Pràctica 5.** Determinació de Himenòpter. Determinació de Díptera.

**Pràctica 6.** Determinació de Acari.

## 3. Mètodes de control de plagues

**Pràctica 8.** Determinació de la resposta electrofisiologia d'insectes a feromones o atraients mitjançant electroantenografia.

**Pràctiques 9.** Models fenològics. Càlcul dels graus ·dia mitjançant diferents mètodes . Programa DDU. 4. Biologia de plagues

**Pràctiques 10, 11 i 12.** Mostreig de poblacions de plagues de fruiters

**Pràctiques 13, 14 i 15.** Mostreig de poblacions de plagues de cultius herbàcies

## 4. Programa d'activitats no presencials tutelades (poden canviar cada curs acadèmic)

**Activitat no presencial 1.** "Recol·lecció d'insectes en cultius herbàcies extensives". Grup de 2 estudiantes. Tutors: Xavier Pons, Matilde Eizaguirre.

**Activitat no presencial 2.** "Recol·lecció de posta hivernal de *Panonychus ulmi*". Grup de 2 estudiantes. Tutor: Jesús Avila.

**Activitat no presencial 3.** "La informació en Entomologia Agrícola". Individual. Tutores: Tots els professors.

- Selecció de un tema, prèvia consulta con el professor tutor.
- Consulta de 2 anys d'una revista nacional i de dos anys de una revista internacional de la biblioteca de la ETSEA en formato paper o en format electrònic.
- Consulta de 5 anys en bases de dades.
- Consulta en Internet.
- Presentació del informe.
- Lectura i discussió d'un dels articles trobats.

**Activitat no presencial 4.** Treball bibliogràfic