

2.1. DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nom de l'assignatura: PATOLOGIA VEGETAL (71237)	
Nombre de crèdits Pla 2001: 4.5	Nombre de crèdits ECTS: 3,5
Caràcter (troncal T, obligatòria Ob, optativa Op): Ob	
Titulació: ETEA i ETHBJ	Departament: PVCF
Quadrimestre: 4	Idioma: Español i Catalán
Pàgina web: en realització	Dossier electrònic (Si/No): Si
Professor coordinador: Vicente Medina Piles	e-mail: medinap@pvcf.udl.es
Altres professors: Joan Segarra Bofarull	e-mail: segarra@pvcf.udl.es

2.2. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

El Programa Docente en Patología Vegetal está estructurado en dos partes. Una parte Fundamental y otra Especial. La primera parte o Parte de carácter General, está organizada como un curso introductorio de Patología vegetal cuyo objetivo es transmitir al alumno los principios fundamentales que componen la estructura de esta ciencia. Se analiza seguidamente el concepto, naturaleza y causas de la enfermedad, punto central de la Patología Vegetal. Se subraya la importancia del diagnóstico y se exponen los distintos síntomas en los que se manifiestan las enfermedades vegetales, y que permiten su reconocimiento y descripción. Se estudian los principales grupos de agentes patógenos en el siguiente orden: hongos en sentido amplio (se incluyen protozoarios, stramenopila y hongos verdaderos), bacterias, fitoplasmas, organismos semejantes a rickesias, virus, viroides y nematodos. En la Parte Especial, se agrupan las enfermedades vegetales por procesos productivos y por cultivos, introduciendo previamente la naturaleza de los patógenos vegetales, tratándose de forma completa (etiología, patogenia, epidemiología y control) una serie de enfermedades elegidas bien por su significado actual o potencial en la agricultura española, bien por su valor como "enfermedades tipo". También se contemplan las enfermedades de causa abiótica (oxidantes, contaminación ambiental, factores de predisposición, fisiopatías) y las implicaciones de la Patología Vegetal en otros campos como la Medicina Veterinaria y Humana (toxicosis animales y humanas), y en Biotecnología (aspectos útiles de los patógenos de plantas).

2.3. OBJETIVOS

- Introducir al alumno en la Patología Vegetal Agrícola, con una visión integradora dentro del contexto de la Protección de Cultivos.
- Transmitir al alumno unos conocimientos que le permitan conocer y reconocer los principales agentes productores de enfermedades, tanto bióticos como abióticos, analizando los síntomas y signos que producen en las plantas cultivadas.
- Facilitar al alumno los conocimientos básicos de epidemiología, sobre las causas de epidemias y su desarrollo, explicando los ciclos de las enfermedades y de los patógenos implicados y los métodos de caracterización de las mismas.

- Familiarizar al alumno con la práctica diaria del manejo de las enfermedades de las plantas y en su control mediante las estrategias más adecuadas en cada caso.

2.4. TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO

PROGRAMA TEÓRICO

Fundamentos

Capítulo I

INTRODUCCION

Lección 1. Historia de la Patología Vegetal. Concepto de Patología Vegetal. Constitución como ciencia y objetivos. Áreas de conocimiento. Relación de la Patología Vegetal con otras ciencias.

Capítulo II

NATURALEZA DE LA ENFERMEDAD EN PLANTAS

Lección 2. Evolución del concepto de enfermedad y niveles de aplicación en plantas. Parasitismo y patogenismo. Causa de la enfermedad. Postulados de Koch-Pasteur. Niveles de parasitismo. Ciclo de patogénesis genérico. Enfermedad y medio ambiente.

Lección 3. La expresión de la enfermedad. Introducción. Tipos de síntomas morfológicos. A) Necrosis: plesionecrosis y holonecrosis. a) Órganos de reserva, b) Tejidos verdes, c) Tejidos leñosos. B) Hipoplasias. C) Superdesarrollos; gigantismos, hipercromismos, metaplasias. Patógenos latentes y enmascaramiento. Clasificación de las enfermedades.

Lección 4. El diagnóstico de la enfermedad. Introducción. Proceso de diagnóstico. Visita al campo. Recogida de muestras. Envío al laboratorio. Procesado en laboratorio. Métodos y técnicas de diagnóstico

Lección 5. Interacción planta-patógeno. Concepto de interacción. Efectos sobre el metabolismo, fotosíntesis, transporte de nutrientes. Reguladores de crecimiento. Cambio de metabolitos secundarios. Defensa estructural. Las membranas externas. Respuestas histológicas y bioquímicas a la infección: Inhibidores y fitoalexinas. Detoxificación. Resistencia inducida y susceptibilidad. Problema de la especificidad. Influencia del medio físico.

Lección 6. Mecanismos de ataque y variabilidad de los parásitos. El patógeno *versus* al huésped: ciclo de la enfermedad y del parásito. Permeabilidad de membranas

Capítulo III

AGENTES FITOPATÓGENOS. ETIOLOGÍA

Lección 7. Los hongos. Características generales

Definición de hongos.- Estructuras somáticas.- Formas de reproducción: hongos holocárpicos y eucárpicos. Reproducción asexual: espora. Cuerpos fructíferos: Picnidio, Acérvulo, Esporodocio.- Reproducción sexual: Ficomycetos, Ascomycetos y Basidiomycetos.- Cuerpos fructíferos.- Heterocariosis.- Heterotalismo.- Parasexualidad.- Nutrición y medio ambiente en los hongos.

Lección 8. Bacterias. Características generales. Fitoplasmas

Bacterias. Definición. Estructura. Características. Genética bacteriana. Condiciones ambientales. Taxonomía. Tipos de síntomas. Penetración. Inoculación. Plantas huéspedes. Mecanismos de la patogénesis. Diseminación y sobrevivencia. Fitoplasmas. Organismos semejantes a rickettsias (RLOs).

Lección 9. Virus. Características generales. Viroides

Introducción: definición de virus. Taxonomía: terminología, morfología, nomenclatura. Sintomatología: a) síntomas a nivel macroscópico, b) síntomas a nivel microscópico. Transmisión: Fases o períodos. Tipos de transmisión de virus por insectos. Viroides vegetales.

Lección 10. Nematodos y flagelados parásitos

Introducción. Anatomía. Clasificación. Ciclo vital. Sintomatología asociada. Tumores y quistes. Nematodos ectoparásitos, endoparásitos, móviles, sedentarios. Nematodos foliares, lesionadores, productores de agallas y productores de quistes. Flagelados parásitos.

Capítulo IV

DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD EN POBLACIONES DE PLANTAS

Lección 11. Epidemiología

Epidemiología. Concepto de epidemia. El inóculo: concepto, origen y supervivencia. Clases de inóculo. Potencial y densidad de inóculo (variables de inóculo). Fases en la epidemia. Fuentes de inóculo. Producción de inóculo. Conservación y dispersión de inóculo. Infección. Sentido de la reproducción sexual y asexual en hongos.

Lección 12. Modelización de las epidemias

Tipos de epidemias. Modelos de desarrollo epidémico: exponencial, logístico y monomolecular. Parámetros epidémicos. Utilidad del análisis epidemiológico. Consecuencias epidemiológicas de las medidas de control. Relación entre la enfermedad y las pérdidas de cosecha. Sistemas predictivos

Capítulo V

CONTROL INTEGRADO DE LA ENFERMEDAD. TERAPIA Y ESTRATEGIAS

Lección 13. Principios generales del control de las enfermedades. Legislación.

Objetivo del control. Estrategia de lucha. Fases en el control. Control integrado. Bases para la toma de decisiones. Finalidad de las medidas de control. Clasificación de las medidas de control. Evaluación de las medidas de control.

Lección 14. Control químico. Resistencias

Fungicida, definiciones. Características fisicoquímicas de un fungicida. Condiciones de la aplicación: espolvoreo o pulverización. Volumen normal, bajo volumen y ultra bajo volumen.- Principales grupos de fungicidas agrícolas. Fungicidas inorgánicos. Fungicidas orgánicos. Otros fungicidas. Normativa legal. Nematicidas. Antibióticos: sus problemas y limitaciones. Viricidas. Riesgos de la lucha química: razas resistentes.

Lección 15. Resistencia varietal

Razas fisiológicas.- Herencia monogénica y oligogénica. Resistencia vertical y horizontal.- Estabilidad de las variedades resistentes.- Uso de las variedades resistentes.- Variedades multilíneas.- Fuentes de resistencia y mecanismos. Resistencia durable.

Lección 16. Control biológico e integrado. Prácticas culturales

Patógenos y microflora. Fungistasis. Posibilidades de la lucha biológica contra las enfermedades. Conceptos de antagonismo, competición y protección cruzada.

Capítulo VI

ENFERMEDADES DE CAUSA ABIÓTICA

Lección 17. Predisposición. Contaminación ambiental. Oxidantes.

Factores de predisposición. Accidentes ambientales. Efecto del Ozono. Contaminación atmosférica. Accidentes meteorológicos. Accidentes culturales. Asfixia radicular. Fitotoxicidad por plaguicidas y otros compuestos. Conservación en cámara.

Lección 18. Fisiopatías

Enfermedades carenciales. Macroelementos. Microelementos. Carencias inducidas. Incompatibilidades patrón-injerto: localizadas, traslocadas e inducidas. El "stress" y la enfermedad.

Capítulo VII

PERJUICIOS Y BENEFICIOS DEL PARASITISMO Y LA PATOGENIA EN PLANTAS

Lección 19. Toxicosis animales y humanas

Micosis, micotoxicosis (micetismo) y alergias. El Ergotismo o Mal de San Antonio. Las aflotoxinas en frutas y piensos. Efecto en la salud humana y animal. La inmunodeficiencias, nuevas terapias clínicas y los patógenos de plantas. Otros riesgos para la salud humana derivados del control de patógenos de plantas.

Lección 20. Aspectos útiles de los patógenos de plantas

Los síntomas útiles que producen algunos patógenos. Plantas transgénicas por agroinfección. Virus fitopatógenos como vectores de genes en plantas. Obtención de vacunas en plantas. Las simbiosis parasitarias no patogénicas: las micorrizas y las bacterias fijadoras de nitrógeno.

*Enfermedades de los cultivos*¹

Lección 21. Enfermedades en almácigas e invernaderos.

"Damping-off" (ahogamiento de plántulas): organismos causales. "Damping-off" de pre y post-emergencia. Causas agronómicas. Causas patológicas. Género *Pvthium*: Género *Rhizoctonia*. Otros microorganismos implicados. Factores ecológicos. Esterilización parcial. "Fumigación" del suelo. Patógenos más comunes en invernaderos. Problemática del control de enfermedades en invernadero. Virosis y su control. Medidas para el manejo de las enfermedades en invernadero.

Lección 22. Enfermedades de cereales de invierno.

Oidio de las gramíneas (*Erysiphe graminis*). Las royas de los cereales: el género *Puccinia* spp. Carbones vestidos y desnudos de los cereales. Géneros *Ustilago* y *Tilletia*. Tipos de infección. Helmintosporiosis. Fusariosis. El mal de pié" de los cereales (*Gaeumannomyces graminis*). Una enfermedad histórica: Tul o cornezuelo del centeno (*Claviceps purpurea*). El amarilleo enanizante de los cereales. Otras virosis. Nematodos (*Heterodera*) y su asociación con hongos de suelo. Un nematodo foliar: *Anguina tritici*.

Lección 23. Enfermedades de cereales de verano.

"Mildiu" (*Sclerophthora macrospora*). Roya (*Puccinia* spp.). Carbón desnudo (*Sphaceloteka* spp.). Carbón vestido del maíz (*Ustilago maydis*). Fusariosis (*Giberella* spp., *Fusarium culmorum*). Manchas foliares (*Ascochyta* spp., *Cercospora* spp.). Pyriculariosis del arroz (*Magnaporthe* spp.). Bacteriosis: *Pseudomonas* y *Xanthomonas*. Virosis: el mosaico enanizante (MDMV), el enanismo

¹ En la descripción de las enfermedades y de sus formas específicas de control, se inicia ésta con las transmitidas por el suelo y/o afectan a la raíz, después las transmitidas por el aire y/o que afectan a la parte aérea. En cada caso la subsiguiente ordenación por patógenos, se inicia por las de etiología fúngica (en el primer paso asociada o no con nematodos), seguida por las bacteriosis y virosis de importancia.

rugoso y el achaparramiento del maíz (MRDV). El amarilleo estriado y la hoja blanca del arroz. El Tungro.

Lección 24. Enfermedades de frutales I: frutales de pepita y de hueso

Apoplejía ("Die-back") de los frutales de hueso y pepita. Podredumbres blancas de raíz (*Armillaria* y *Rosellinia*). Manchas y necrosis de los órganos aéreos. El moteado de los frutales: género *Venturia*. Oidios. Septoriosis. Royas. Chancros. "Perdigonada" y "cribado" (*Stigmia carpophila*). Tul o "lepra" (*Taphrina* spp.). El momificado de los frutos. El Mal del Plomo (*Chondrostereum purpureum*). Otras micosis. El Fuego Bacteriano de las Rosáceas. El tumor del cuello. Virosis y fitoplasmosis: mosaico del manzano y decaimiento del peral (PD). Bacteriosis. Virosis: la Sharka ("Plum pox virus"). Nematodos lesionadores de raíz.

Lección 25. Enfermedades de frutales II: cítricos, vid, olivo y otros frutales.

Enfermedades de los cítricos: problemas fitopatológicos de la citricultura española: Gomosis/Aguado y Tristeza. Enfermedades de la vid: fitopatología de la vid. Mildiu y oidio de la vid. Yesca de la vid. Podredumbre gris y noble de la uva (*Botryotinia fuckeliana*). Virosis y fitoplasmosis: el entrenudo corto y la Flavesencia dorada. Otras virosis. Enfermedades del olivo: El Repilo del olivo (*Spilocaea oleagina*). Las aceitunas jabonosas (*Glomerella cingulata*). Las negrillas. Podredumbres de raíz. La tuberculosis del olivo (*Pseudomonas savastanoi*). Enfermedades del avellano, nogal y pistachero. El mosaico de la higuera. Enfermedades de fresas, grosellas, etc..

Lección 26. Enfermedades de leguminosas y de plantas forrajeras

Mildius (*Perenospora* spp.). Oidios. Royas (*Uromyces* spp.). Carbones (*Urocystis* spp.) Manchas foliares. Antracnosis del guisante, de la judía (*Colletotrichum lindemuthianum*), Mal del esclerocio de las leguminosas. La rabia del garbanzo (*Mycosphaerella rabiei*). Mal vinoso de la alfalfa (*Rhizoctonia croccorum*). Otros patógenos de suelo: la quema o socarrina (Fusariosis). La grasa de las judías (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*). Virosis y fitoplasmosis: mosaicos ("Bean yellow mosaic virus") y amarillos. La filodia del trébol.

Lección 27. Enfermedades de hortalizas

Enfermedades de las solanáceas: mildiu de la patata y del tomate, mildiu el tabaco, tristeza del pimiento (*Phytophthora capsici*), machas foliares y antracnosis, viruela, sarna común y sarna verrucosa de la patata, el tubérculo fusiforme de la patata. Enfermedades de las crucíferas: hernia o potra de la col (*Plasmodiophora brassicae*), podredumbre seca (*Phoma* spp.), mildiu de la lechuga, virosis: el mosaico de la lechuga y el amarilleo del Aster. Enfermedades de las cucurbitáceas: oidios. Otras enfermedades de importancia: el "boixat" de los ajos y las cebollas "pixonas" (*Sclerotinia cepivorum*). Traqueomicosis. Virosis y fitoplasmosis de hortalizas.

Lección 28. Enfermedades de plantas ornamentales, aromáticas y medicinales

El oidio del rosal (*Sphacelotecta pannosa*). Podredumbres de raíz. Verticilosis (*Verticillium dahliae*). La fusariosis del clavel. Royas. Manchas foliares. Chancros. La

muerte de la *Dieffenbachia*. Tumor del cuello. Fusariosis. Bacteriosis. Virosis y fitoplasmosis. Nematodos.

Lección 29. Enfermedades de plantas de interés industrial

Enfermedades de la remolacha: chamuscado (*Cercospora beticola*), mal del esclerocio (*Sclerotium rolfsii*), amarilleo ("Beet yellows virus"). Fusariosis. Enfermedades del algodón: manchas foliares (*Alternaria macrospora*). Podredumbre carbonosa (*Macropomina phaseolina*). Enfermedades de otras plantas textiles: roya (*Melampsora lini*). Enfermedades del girasol. Mildiu (*Plasmopara halstedii*). Roya (*Puccinia helianthii*), "Roya" blanca (*Albugo tragopogonis*). Bacteriosis (*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*). Otras virosis y fitoplasmosis: "Beet western yellows virus, Aster yellows.

Lección 30. Enfermedades de post-recolección en cámara y en almacenes.

Enfermedades típicas de conservación de frutas. Cuadro general. Control. Género *Botrytis*. El moho del melocotón: *Rhizopus nigricans*. Podredumbre verde de los cítricos: *Penicillium digitatum*. Podredumbres de manzanas y peras (*Gloeosporium* spp.). Efectos de la refrigeración. Efectos del etileno.

PROGRAMA PRÁCTICO

Prácticas (5) de laboratorio de dos horas de duración. Total 10 horas.

Realización de un herbario de enfermedades de un mínimo de 10-20 enfermedades (10 horas). Se inicia en las primeras sesiones de prácticas de laboratorio y se continúa durante las horas de tutorías a lo largo del curso.

PRÁCTICA 1. Estructura de un laboratorio de Patología Vegetal. Expresión y estimación de la enfermedad.

Es la práctica introductoria en la que se dan las pautas de conducta y organización. Se proporciona y explica brevemente el contenido texto completo del cuaderno de prácticas. Se le da al alumno el plan de un laboratorio ideal de Patología Vegetal para que ubique todo el material que previamente se ha descrito y explicado sus funciones. Se recuerdan los pasos a seguir en el diagnóstico. Se anima al alumno a que, a partir del día siguiente de prácticas, comience a traer material que crea está infectado para su reconocimiento en clase de prácticas. Se revisan síntomas y signos de enfermedades vegetales, como refuerzo de lo explicado en las clases teóricas. También se observan enfermedades en material fresco y procedente de los herbarios de años anteriores. El alumno tiene que evaluar la enfermedad a partir del material proporcionado, mediante las claves que se le proporcionan.

PRÁCTICA 2. Aislamiento y cultivo de hongos fitopatógenos, reconocimiento de estructuras fúngicas .

A partir de material infectado se procede a aislar hongos, iniciando así la comprobación de los Postulados de Koch-Pasteur. El material se guarda bajo bancadas de luz blanca y negra para que crezca y esporule, de forma que esté preparado para la práctica posterior de inoculación. Se observa a la lupa binocular la posible presencia de signos de la enfermedad. Se proyecta un vídeo sobre el "Mildiu de la patata" que sirve para realizar algunas preguntas de vocabulario y conceptos. También se observan al microscopio diferentes preparaciones y/o se preparan *in situ*, de forma que el alumno aprende los pasos en el diagnóstico de enfermedades de etiología fúngica. Se proyecta un vídeo sobre "Ontogénesis conidial de Hyphomycetes"

PRÁCTICA 3. Epidemiología: problemas.

En esta práctica de gabinete, se repasa el concepto de epidemia y las formas de evaluar la enfermedad. A partir de datos reales se plantean problemas para conocer si en casos concretos es necesario aplicar o no tratamientos y cuáles son las mejores estrategias de manejo de la problemática fitopatológica planteada.

Práctica 4. Inoculación de hongos. Bacterias I: tinción e inoculación.

A partir de los cultivos puros y de otros de colección, el alumno realiza inoculaciones de *Fusarium solani* y *Penicillium* sp. en patata y en manzana (diferentes variedades) con lo que comprobará el diferente comportamiento de los mismos y las diferentes reacciones de las variedades. También intentan clasificar los hongos mediante diferentes claves taxonómicas. La idea es que conozcan el procedimiento y reconozcan los hongos fitopatógenos más comunes que se les proporciona en preparación o en placas de cultivo: *Alternaria*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Verticillium*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Stemphyllium*, *Rhizoctonia*, *Dreschlera*, *Trichoderma*, *Epicoccum*, etc. Y, a partir de cultivos, previamente preparados, los alumnos aprenden a realizar aislamientos puros de colonias bacterianas. Se explican los géneros más comunes. Son varias las pruebas que se realizan para, de forma somera, distinguir entre los mismos. Las siembras van destinadas para la práctica siguiente. Las tinciones para reconocer y distinguir colonias bacterianas de fúngicas, etc. Se realiza el test de hipersensibilidad en hojas de judía. Se registran los resultados obtenidos en las diferentes pruebas. Se repasa todo el material acumulado hasta la fecha. Se manejan métodos predictivos, especialmente para el caso del Fuego Bacteriano.

Práctica 5. Transmisión e identificación de virus fitopatógenos y aislamiento e identificación de nematodos..

Se revisan los métodos actuales de diagnóstico de virus y, como resumen general, de todos los microorganismos fitopatógenos: técnicas, clásicas, técnicas serológicas y técnicas moleculares. Se procede a la inoculación mecánica a plantas sanas de maíz de virus: concretamente del virus del mosaico enanizante del maíz, a partir de plantas infectadas que se mantienen en invernadero. Un día antes se ubican los embudos de Baermann con tierra de nematodos proporcionada preferentemente por los propios alumnos. La práctica pretende el reconocimiento de los nematodos fitopatógenos, la identificación de sus estructuras de interés taxonómico y evaluar el contenido de las muestras. Se completa la práctica con la proyección de dos vídeos, uno sobre "Identificación de nematodos fitopatógenos" y otro sobre "Control biológico de nematodos mediante hongos".

2.5. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tipo de actividad:

TEO: Teoría; LAB: laboratori PRO: Problemas y casos; CAM: Campo; VIS: Visites;
EXA: Examen

Tipus Activitat	Descripció resumida de l'activitat (Títol de tema o activitat pràctica)	Dedicació (hores)	Setmana	Objectiu formatiu
TEO	Tema 1..	1	1	1
TEO	Tema 2.	1	1	2
TEO	Tema 3.	1	2	2
TEO	Tema 4.	1	2	2
LAB	Práctica 1.	2	3	2
TEO	Tema 9.	1	3	3
LAB	Práctica 2.	2	4	2
TEO	Tema 10.	1	4	3
PRO	Práctica 3.	2	5	3
TEO	Tema 5.	1	5	2
LAB	Práctica 4.	2	6	2
TEO	Tema 6.	1	6	2
LAB	Práctica 5.	2	7	2
TEO	Tema 7.	1	7	2
TEO	Temes 8 i 11.	2	8	2 i 3
TEO	Tema 12	1	8	2 i 3
TEO	Temes 13 i 14.	2	9	2 i 3
TEO	Tema 15.	1	9	2 i 3
TEO	Temes 16 i 17.	2	10	2 i 3
TEO	Tema 18.	1	10	2 i 3
EXA	Examen Parcial	2	10	2 i 3
TEO	Temes 19 i 20.	2	11	4
TEO	Tema 21.	1	11	4
TEO	Tema 22 i 23.	2	12	4
TEO	Tema 24.	1	12	4
TEO	Temes 25 i 26.	2	13	4
TEO	Tema 27	1	13	4
TEO	Temes 28 i 29	2	14	4
TEO	Tema 30.	1	14	4
-	Treball de Curs + Herbari	Mínim 10	-	2, 3 i 4
EXA	Examen Final	3	-	

2.6. BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

BÁSICA

- AGRIOS, G.N.. Fitopatología. Ed. Limusa.
- URQUIJO, P., SANDIÑA, J.R., SANTAOLALLA, G.. Patología Vegetal Agrícola. Ed. Mundi Prensa.
- ROBERTS, D.A., BOOTHROYD, C.W.. Fundamentos de Patología Vegetal. Ed. Acribia.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F.. Enfermedades de las plantas. Ed. Dossat.

COMPLEMENTARIA

- DE BAUER, M.L.I.. Fitopatología. Ed. Limusa.
- DICKINSON, C.H., LUCAS, J.A.. Patología Vegetal y patógenos de plantas. Ed. Limusa.
- SMITH, I.M., DUNEZ, J., LELLIOT, R.A., PHILLIPS, D.H., ARCHER, S.A.. Manual de las enfermedades vegetales de Europa. Blackwell Sci. ed.
- LIÑAN, C.. Vademecum de productos fitosanitarios.
- FRY, W.E.. Principles of Plant Disease Management. Academic press.
- C.M.I. Plant Pathologist's Pocketbook. Ed. Commonwealth Mycological Institute.
- A.P.S. Compendium of: cucurbit diseases, flowering potted plant diseases, stone fruit diseases, apple and pear diseases, barley diseases, bean diseases, citrus diseases, grape diseases, cotton diseases, onion and garlic diseases, rice diseases, sorghum diseases, rose diseases, tomato diseases, wheat diseases (algunos ya han sido traducidos al castellano)
- JARVIS, W.R.. Managing Diseases in Geenhouse Crops. A.P.S. ed.
- HICKEY, K.D.. Methods for Evaluating Pesticides for Control of Plant Pathogens. A.P.S. ed.

2.7. METODOLOGIA

El programa teórico es desarrollado principalmente mediante la lección magistral pero con continuas preguntas a los alumnos. Los primeros minutos de una clase se dedican a recordar los conceptos asimilados hasta el momento y ubicar el tema en el contexto general de la materia. La lección se apoya con material audiovisual. Se alterna el ordenador con sesiones de diapositivas, especialmente las dedicadas a reconocimiento de síntomas. También se usa la pizarra para enfatizar en los aspectos más importantes y/o realizar algunos dibujos-gráficas explicativos. Los aspectos más recientes (datos, trabajos, son presentados mediante transparencias. Todo el material multimedia del área está a disposición del alumno, como pueden ser los CD que edita la Sociedad Americana de Fitopatología" sobre las enfermedades de los cultivos, y que se depositan, para su consulta mediante ordenadores dispuestos a tal efecto (EAO: enseñanza asistida por ordenador) en la biblioteca durante el periodo lectivo.

2.8. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

La evaluación de la parte teórica de la asignatura de Patología Vegetal se realiza mediante dos exámenes. Un examen parcial optativo realizado a mitad de curso, y que viene a coincidir con la conclusión de la parte fundamental de la materia. Y un segundo examen, final de toda la asignatura, para aquel que no se presenta o supera el primer parcial, o parcial, para los que lo superaron, de la segunda aparte de la asignatura, aquella que recoge la parte especial de las enfermedades de los cultivos. El valor final de las puntuaciones será la media sobre un total de 10 puntos: El valor de la parte teórica es del 80% del total de la calificación final.

La parte práctica de la asignatura se evalúa mediante el cuaderno de prácticas y el examen práctico de reconocimiento de síntomas de diez diapositivas y contestación a dos preguntas de prácticas, al inicio del examen final de la asignatura (2h 30 min de duración, 30 minutos para el examen práctico y 2 horas para contestar las 10 preguntas, una de ellas un problema de epidemiología, normalmente). La calificación en el caso de el alumno repetidor se realiza promediando entre el trabajo de curso, el herbario y la nota obtenida en el examen de reconocimiento. El valor de la parte práctica es del 20% de la calificación final.

TAULA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR
ASSIGNATURA: Patologia Vegetal

Créditos ECTS: (30 horas/1crédito)

	Descripció Tècnica	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació			Temps total (hores)	ECTS
		Objectius	Hores dedicació	Treball alumne	Hores dedicació	Procediment	Temps (hores)	Pes qualificació (%)		
Teoria	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	30	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	40	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2,5	80	70	2.3
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	2	Aprendre a resoldre problemes i casos	10	Proves escrites sobre problemes i casos explicats a l'Aula	0,5	10	12	0,4
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d'activitats de discussió o aplicació		Resoldre problemes i casos. Discussions		Proves escrites o orals				
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar	10	Realitzar memòria (Quadren pràctiques)	2	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		2,5	12	0,4
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Pràctiques de camp	Pràctica de camp/Elaboració d'Herbari de malalties	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar	1	Realitzar memòria	3	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals	1	5	4	0,13
Visites	Visita a camps de l'ETSEA o d'altres	Realització de la visita (coordinat amb altres assignatures)	1 (proporcional)	Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals			1	0,03
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	1	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	5	Lliurament del treball	1	2,5	6	0,2

TAULA 2. VOLUM DE TREBALL I DEDICACIÓ REAL DE L'ESTUDIANT

ASSIGNATURA: PATOLOGIA VEGETAL

Data	Setmana 1		Setmana 2		Setmana 3		Setmana 4		Setmana 5		Setmana 6		Setmana 7		Setmana 8		Setmana 9		Setmana 10		Setmana 11	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria	3	6	3	6	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	3	6	3	6	3	6	3	6
Problemes									2	2		2		2		2		2				
Seminari																						
Laboratori					2		2				2		2									
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp																						
Visites																						
Activitats																						
	Setmana 12		Setmana 13		Setmana 14		Setmana 15		Setmana 16		Setmana 17		Setmana 18		Setmana 19		Setmana 20		Setmana 21		TOTAL	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria	3	6	3	6	3	6															30	45
Problemes																					2	10
Seminari																						
Laboratori																					8	
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp																						
Visites																					1	
Activitats																					4	5
																					45	60

P: Nombre d'hores Presencials a classe de teoria, pràctiques, etc..

NP: Nombre d'hores de Treball No Presencials. Treball personal previ i posterior a les classes, passar apunts, recerca bibliogràfica, elaboració de memòries, estudi individual o en grup, assistència a tutories, preparació i realització d'exàmens, etc.

Tabla 3.- FICHA TÉCNICA ASIGNATURA:

Nom de l'assignatura: Patologia Vegetal (71237)	
Número de crèdits Pla 2001: 4.5	Número de crèdits ECTS: 3,5
Caràcter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op): Ob	
Titulació: ETEA i ETHBJ	Departament: PVCF
Quadrimestre: 4	Idioma: Espanyol(Castellà) i Català
Pàgina web: en realització	Dossier electrònic (Si/No): Si
Professor coordinador: Vicente medina Piles	e-mail: medinap@pvcf.udl.es
Altres professors: Joan Segarra Bofarull	e-mail: segarra@pvcf.udl.es

OBJECTIUS (màxim 3 línies)

Conèixer les malalties de les plantes, la seva naturalesa, les seves causes i els agents patògens. Aprendre epidemiologia aplicada al estudi de les malalties de plantes, els mètodes de control i el maneig dels patògens de plantes. Conèixer les principals malalties de les plantes.

METODOLOGÍA DOCENT (abreujada, màxim 4 línies)

Les classes son majoritàriament magistrals amb audiovisuals. Es complementen amb tutories i un intercanvi de propostes/idees al final del curs. Les classes pràctiques son obligatòries, part individuals i experimentals en laboratori, i part en equip i de camp. Cada any s'intenta fer al menys un viatge una zona agrícola d'importància a Catalunya.

METODOLOGÍA D'AVLUACIÓN (ponderació activitats)

1 examen de pràctiques	15.0 % (amb avaluacions parcials)
1 treball de curs	2.5 %
1 quadern de pràctiques	2.5 %
1 examen teòric	80.0 % (hi pot haver un examen parcial optatiu)

PROGRAMA DE CONTINGUT

Teòric (Posar només títol dels temes)

TEORIA

Part I. Fonaments de Patologia Vegetal

Capítol I. Introducció.

Tema 1. Patologia Vegetal: contingut i objectius

Capítol II. Naturalesa de la malaltia en les plantes.

Tema 2. Concepte de malaltia i nivells d'aplicació en plantes.

Tema 3. L'expressió de la malaltia.

Tema 4. El diagnòstic de la malaltia.

Tema 5. Interacció planta-patògen.

Tema 6. Mecanismes d'atac i variabilitat dels paràsits.

Capítol III. Causa de la malaltia en plantes. Etiologia.

Tema 7. Fongs fitopatògens.

Tema 8. Bacteris fitopatògens.

Tema 9. Virus fitopatògens.

Tema 10. Nematodes fitopatògens.

Capítol IV. Dinàmica de la malaltia en plantes. Epidemiologia.

Tema 11. Concepte d'epidèmia, inòcul i fases de l'epidèmia.

Tema 12. Modelització d'epidèmies.

Capítol V. Control de la malaltia en plantes.

Tema 13. Principis generals de lluita contra les malalties de plantes.

Tema 14. Control químic. Resistències.

Tema 15. Resistència varietal.

Tema 16. Control biològic i control integrat. Pràctiques culturals.

Capítol VI. Malalties de causa abiòtica.

Tema 17. Predisposició. Contaminació ambiental. Oxidants.

Tema 18. Fisiopaties.

Capítol VII. Perjuicis i beneficis del parasitisme i la patogènia en plantes.

Tema 19. Toxicosis dels animals i humans

Tema 20. Aspectes útils dels patògens de les plantes

Part II. Malalties parasitàries dels cultius.

Tema 21. Malalties als invernacles.

Tema 22. Malalties dels cereals d'hivern.

Tema 23. Malalties dels cereals d'estiu.

Tema 24. Malalties dels fruiters I: fruiters d'os i pepita.

Tema 25. Malalties dels fruiters II: cítrics, vinya, olivera i d'altres .

Tema 26. Malalties de lleguminoses i plantes forratgeres.

Tema 27. Malalties d'hortícoles.

Tema 28. Malalties d'ornamentals, aromàtiques i medicinals.

Tema 29. Malalties de plantes d'interés industrial.

Tema 30. Malalties de post-collita i magatzem.

Pràctic (Posar només els grans grups i tipus d'activitat)

PRACTIQUES

Pràctiques de laboratori

Pràctica 1. Materials i mètodes en Patologia Vegetal i reconeixement de símptomes i signes de malalties de plantes.

Pràctica 2. Aïllament i cultiu de fongs fitopatògens i observació i identificació d'estructures fúngiques.

Pràctica 3. Problemes d'epidemiologia.

Pràctica 4. Probes de patogenicitat. Aïllament i cultiu de bacteris fitopatògens.

Pràctica 5. Maneig de virus fitopatògens al laboratori i mètodes d'aïllament de nematodes fitopatògens.

Pràctiques de camp i elaboració d'un herbari de malalties de les plantes

Seguiment de les malalties dels camps experimentals de pràctiques de l'ETSEA. Presa de dades, anàlisi de dades i discussió de resultats.

Treball de curs

Estudi d'una malaltia o malalties d'un cultiu: revisió de la literatura, presa de dades, discussió de resultats i seminari corresponent.

OBSERVACIONS

