

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	46469
<b>Nom</b>	Interacció Virus - Hospedador
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	4.5
<b>Curs acadèmic</b>	2022 - 2023

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2251 - Màster Universitari en Virologia	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2251 - Màster Universitari en Virologia	3 - Interacció Virus - Hospedador	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
RODRIGUEZ DIAZ, JESUS	275 - Microbiologia i Ecologia

**RESUM**

En tot procés infecció els organismes patògens, en aquest cas els virus, han d'interaccionar amb l'hoste a diferents nivells per a produir la infecció. En primer lloc, han de travessar les barreres físiques, químiques i biològiques imposades pel sistema immune innat dels hostes. En segon lloc, i una vegada superada aquesta primera barrera, l'hoste reaccionarà enfront del patògen amb un mecanisme de resposta immune adaptativa basat en la selecció clonal de limfòcits T i B específics. Atès que molts virus són capaços d'evadir la resposta immune a tots dos nivells (innata i adaptativa) és possible que tinguin lloc infeccions persistents. Aquests mecanismes de defensa difereixen segons la mena d'hoste. És per això que, a més de la immunitat en resposta a les infeccions virals en vertebrats, s'estudiarà la immunitat d'invertebrats, plantes i bacteris. En el cas concret dels virus, que han d'enfrontar-se a un glicocàlix per a infectar, la seva interacció amb els sucres presents és altament rellevant pel que també es procedirà a l'estudi d'aquestes relacions. Els receptors cel·lulars dels virus, ja siguin glicosídics o proteics, estan codificats genèticament, per la qual cosa alguns polimorfismes en els gens responsables de la producció dels receptors virals posseeixen un impacte en la interacció virus-hoste. Finalment, cal no oblidar el paper del microbioma en les infeccions virals, de manera que es repassaran els últims avanços en aquest camp.



## CONEXEMENTS PREVIS

### Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### Altres tipus de requisits

No es requereixen coneixements específics previs, més enllà dels necessaris per a accedir al Màster.

## COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)

### 2251 - Màster Universitari en Virologia

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Comprendre processos naturals rellevants en el camp d'especialització.
- Combinar els continguts teòrics amb la seua aplicació pràctica i valorar la importància tant del coneixement fonamental com de l'aplicat.
- Desenvolupar el pensament crític, identificant els límits i biaixos del coneixement en el seu camp d'especialització.
- Explorar i valorar les implicacions socioeconòmiques del camp d'especialització.
- Desenvolupar habilitats comunicatives i utilitzar un llenguatge (canal, vocabulari, format) adequat al perfil del seu interlocutor.
- Situar l'especialitat en el context d'altres camps i del coneixement general.
- Conèixer elements comuns de la interacció virus-hoste en diferents sistemes (animals, vegetals, bacterians) que permetan extreure processos de validesa general.
- Comprendre els processos moleculars, cel·lulars i sistèmics que constitueixen la resposta de l'hoste a la infecció viral, per a així interpretar correctament observacions com els símptomes d'una infecció, el cicle infectiu dels virus i l'evolució viral.



- Identificar factors rellevants en els processos d'infecció viral més enllà del propi virus i el seu hoste, com ara les coinfeccions, la composició del microbioma o altres, que puguin condicionar el resultat d'una infecció viral.

## RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

Adquirir una visió general dels diferents tipus d'interaccions que s'estableixen entre els virus i l'organisme hoste.

Conèixer el sistema immunitari innat dels vertebrats, els seus components i les maneres d'acció.

Descriure el sistema immunitari adaptatiu en vertebrats, els mecanismes de reconeixement molecular i de presentació d'antígens, així com els òrgans, cèl·lules i molècules responsables de la resposta immune adaptativa.

Entendre els mecanismes d'evasió viral de la resposta immunitària i com s'estableixen les infeccions cròniques i latents.

Conèixer el sistema immunitari innat dels invertebrats i les principals diferències respecte als vertebrats.

Comprendre els mecanismes mitjançant els quals les plantes responen a les infeccions virals.

Conèixer els sistemes clàssics de resistència a fagos, el sistema CRISPR i altres sistemes bacterians d'immunitat específica.

Descobrir la rellevància de la glicobiologia en les interaccions virus-hoste, especialment en les infeccions a nivell de mucoses.

Adquirir el concepte de genètica de l'hoste i la seva rellevància en les infeccions virals.

Conèixer el paper de la microbiota de l'hoste en les infeccions virals

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Immunitat innata en vertebrats

Reconeixement de virus mitjançant receptors de patrons moleculars (PMRs). Interferons de tipus I, tipus i mecanismes d'acció. L'autofàgia com a resposta antiviral. Regulació i acció dels pèptids antimicrobians. Altres factors antivirals, citidin deaminasas i uns altres. Sistema del complement, estructura i funció. Immunitat per cèl·lules NK. Funció antiviral dels macròfags. Immunitat innata entrenada.



## 2. Immunitat adaptativa en vertebrats

Sistemes de presentació d'antígens, MHCI i MHCII. Limfòcits T CD4+ i CD8+, generació i mecanismes efectors i de memòria. Limfòcits B, immunitat mediada per anticossos, generació i mecanismes efectors i de memòria, neutralització, efectes citotòxics mediat per anticossos. Fonaments immunològics de la vacunació.

## 3. Evasió viral de la resposta immunitària

Evasió del reconeixement per PMRs, ocultació d'antígens de superfície, glicosilació i altres mecanismes. Evasió dels mecanismes efectors, proteïnes virals que bloquegen mecanismes efectors de la immunitat innata i adaptativa, reducció de la presentació d'antígens virals. Alteració de la resposta antiviral, immunosupressió causada per virus. Fuita a escala poblacional, mutacions virals a escala intra-hoste, deriva i canvi genètic (exemple de la grip), evolució de VIH a escala poblacional en resposta a MHCI i MHCII. Infecció crònica per HIV i immunopatogenia. Infecció crònica per HCV, cronificació de la infecció, inflamació crònica i càncer. Mecanismes de latència en virus de DNA: herpesvirus.

## 4. Immunitat en invertebrats

Característiques específiques de la immunitat innata en invertebrats: rutes Toll, IMD i Jak/STAT, reconeixement viral, immunitat cel·lular i immunitat humoral. Mort cel·lular programada i apoptosi. RNA d'interferència com a resposta antiviral: short-interfering RNAs (siRNAs) i PIWI-interacting RNAs (piRNAs). Seqüències virals endògenes i memòria immune en invertebrats. Respostes antivirals inhibides per virus d'insectes.

## 5. Immunitat en plantes

Interacció planta-patogen (general). Nivells de defensa. Mecanismes bàsics de defensa (PAMP triggered immunity). Resposta mediada per efectors. Resposta gen a gen. Resistència sistèmica adquirida. Virus de plantes. Classificació. Síntomes de malaltia. Especificitat d'hoste. Factors que influeixen en el curs de la infecció i la malaltia. Genomes de virus de plantes. Virus d'RNA de cadena senzilla, virus d'RNA de doble cadena i virus de DNA. Mecanismes de replicació dels virus. Mecanismes bàsics de defensa enfront de virus. Virus de plantes. Silenciament gènic i silenciament sistèmic. Supressió del silenciament. Estratègies per a generar resistència a virus. Respostes primerenques en plantes, respostes a escala cel·lular, resposta hipersensible. Silenciament gènic, l'ARN d'interferència (RNAi) i els gens virals que els suprimeixen.

## 6. Immunitat en bacteris

Sistemes clàssics de resistència a bacteriòfags, resistència dependent de receptor, sistemes de restricció. Sistema CRISPR, mecanisme mitjançant el qual confereix immunitat enfront dels bacteriòfags. Altres sistemes de defensa recentment descrits. Evasió per part dels bacteriòfags



## 7. Glicovirologia

Introducció a la glicobiologia, sistemes dels grups sanguinis (ABO, Lewis, Secretor), glicans i lectines rellevants en les infeccions virals. Glicovirologia de les infeccions respiratòries, interacció del virus de la grip i dels coronavirus amb l'àcid siàlic, importància dels encims neuraminidasa i esterasa. Glicovirologia de les infeccions intestinals, importància dels grups histo-sanguinis en les infeccions per rotavirus i norovirus

## 8. Genètica de l'hoste i infecció per virus

Polimorfismes genètics rellevants en les infeccions per HIV, SARS-CoV-2, rotavirus i norovirus.

## 9. Microbioma i infeccions víriques

Paper del microbioma en les infeccions virals respiratòries. Paper del microbioma intestinal en les infeccions virals intestinals. Paper del viroma en les infeccions virals..

## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	45,00	100
Estudi i treball autònom	49,00	0
Lectures de material complementari	12,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	4,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>110,00</b>	

## METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura es basa en l'ús de diferents activitats d'ensenyament/aprenentatge entre les quals s'inclouen les següents:

- **Classes teòriques**, en les quals el professorat farà una exposició dels conceptes fonamentals de cadascun dels temes. Amb anterioritat a la classe, el material presentat audiovisualment serà accessible per a els/les estudiants a través de la plataforma de suport a la docència de la universitat.
- **Xarrades convidades per part d'experts/as** nacionals o internacionals en un tema relacionat amb l'assignatura.
- **Repàs presencial de continguts i discussió dirigits pel professorat**, que funcionaran a manera de tutories presencials en grup. Servirà per al seguiment i, en el seu cas, avaluació continuada dels estudiants. Així mateix, l'alumnat plantejarà dubtes i preguntes sobre a assignatura.



- **Discussió i debat a l'aula** d'articles científics i temes d'actualitat, generalment com a part final de l'assignatura, on s'abordaran temes d'interès. Per exemple, podran discutir-se qüestions com a quants virus diferents s'estima que hi ha en la naturalesa, si existeixen relacions evolutives entre diferents famílies de virus o tenen orígens independents, si els viroides són relíquies del món del RNA, per què certs tipus de virus abunden més en plantes/animals/bacteris que uns altres, si és possible predir les pandèmies, etc.
- **Tutories en línia**, per a la resolució de dubtes i problemes puntuals, el plantejament de qüestions d'interès i el debat sobre temes d'actualitat científica i social relacionats amb l'assignatura.
- **Activitats no presencials d'autoavaluació**, com ara la realització de tests a través d'Aula Virtual, que permeten a l'alumnat valorar el seu propi aprenentatge.
- **Estudi no presencial de materials i continguts**, on l'alumnat repassarà i en el seu cas ampliarà els coneixements impartits fent ús de les anotacions, presentacions, bibliografia rellevant, etc.
- **Revisió bibliogràfica** i síntesi per part de l'alumnat (individual o en equip), activitat de caràcter voluntari on els/les estudiants podran revisar algun tema de la seua elecció i preferiblement presentar-lo oralment en horari lectiu.

## AVALUACIÓ

- **Examen.** Es realitzarà en finalitzar l'assignatura i serà condició indispensable per a superar l'assignatura obtenir almenys una puntuació de 5 sobre 10. Serà preferiblement una prova escrita, encara que podrà també ser de caràcter oral si el professorat el considera més convenient.
- **Avaluació contínua** mitjançant la realització de proves parcials sobre cada tema a través de la plataforma Aula Virtual. Aquesta manera d'avaluació és opcional i es durà a terme si el professorat el considera. En cas d'implementar-se, determinarà entre el 20% i el 40% de la nota obtinguda en l'assignatura, corresponent la resta a l'examen final (la necessitat d'obtenir un 5/10 en l'examen final es manté independentment de l'avaluació contínua). En el cas que se suspenga l'assignatura, la qualificació obtinguda en l'avaluació contínua es mantindrà per a la següent convocatòria, però no per a la següent matrícula.
- **Valoració de treballs voluntaris presentats per els/les estudiants**, preferentment de manera oral i durant l'horari lectiu. Aquests treballs podran incrementar la nota final en fins a 2 punts sobre 10. En el cas que se suspenga l'assignatura, la qualificació d'aquest treball es mantindrà per a la següent convocatòria i també per a la següent matrícula.

No serà possible renunciar a la qualificació obtinguda en l'assignatura una vegada publicada aquesta.

## REFERÈNCIES

### Bàsiques



- Knipe, D.M., Howley, P.M. 2020. Fields Virology: Emerging Viruses. 7<sup>a</sup> ed. Wolters Kluwer/Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia. ISBN-10 : 1975112547
- Knipe, D.M., Howley, P.M. 2021. Fields Virology: DNA Viruses 7<sup>a</sup> ed. Wolters Kluwer/Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia. ISBN-10 : 1975112571.
- Knipe, D.M., Howley, P.M. 2022. Fields Virology: RNA Viruses 7<sup>a</sup> ed. Wolters Kluwer/Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia. ISBN-10 : 1975112601.
- Referencia b4: Abbas, A.K., Lichtman, A.H. Pillai, S. 2018. Inmunología celular y molecular. 9<sup>a</sup> ed. Elsevier, Madrid.

### **Complementàries**

- Ayllón, María Angeles, Mariano Cambra, Enrique Moriones, César Llave, SEF (Sociedad Española de Fitopatología). 2016. Enfermedades de plantas causadas por virus y viroides. ISBN 978-84-686-8985-2
- Levinson, W. 2006. Microbiología e inmunología médicas. 8<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid
- Hull, Roger. 2013. Plant Virology (Fifth Edition), Academic Press, ISBN 9780123848710