

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

Codi	46469
Nom	Interacció Virus - Hospedador
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	4.5
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2251 - M.U. en Virologia	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2251 - M.U. en Virologia	3 - Interacció Virus - Hospedador	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
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.



CONEIXEMENTS 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

2251 - M.U. 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 seva 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 DE L'APRENTATGE

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 II 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 mediats 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
TOTAL	110,00	

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^a ed. Wolters Kluwer/Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia. ISBN-10 : 1975112547
- Knipe, D.M., Howley, P.M. 2021. Fields Virology: DNA Viruses 7^a ed. Wolters Kluwer/Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia. ISBN-10 : 1975112571.
- Knipe, D.M., Howley, P.M. 2022. Fields Virology: RNA Viruses 7^a 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^a 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. 8ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid
- Hull, Roger. 2013. Plant Virology (Fifth Edition), Academic Press, ISBN 9780123848710