

Virologia

Codi: 100951
Crèdits: 6

2024/2025

Titulació	Tipus	Curs
2500253 Biotecnologia	OB	3

Professor/a de contacte

Nom: Esther Vazquez Gomez

Correu electrònic: esther.vazquez@uab.cat

Equip docent

Antonio Pedro Villaverde Corrales

Ugutz Unzueta Elorza

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

És important tenir uns bons coneixements de Bioquímica, Biologia Molecular, Microbiologia, Biologia Cel·lular i immunologia.

Objectius

Els objectius docents de l'assignatura són l'adquisició per part del alumnes d'uns coneixements fonamentals sobre la biologia, estructura, genètica i evolució dels virus en el marc de la seva patogènia i de les possibilitats farmacològiques i de recerca que ofereix la Virologia. Es farà èmfasi en les aplicacions emergents dels virus en biotecnologia i nanotecnologia, i en la necessitat d'actualització constant d'informació a través de les bases de dades bibliogràfiques.

En aquest context, els resultats d'aprenentatge (RAs) específics per a aquesta matèria són:

- Diferenciar els virus, com a ens genètics, dels éssers vius (SM16)
- Identificar els descobriments principals en la història de la Virologia (KM17).
- Reconèixer els elements bàsics de l'estructura i el genoma vírics, relacionar-ne el paper en el cicle víric i explicar-ne l'impacte en el sistema immune (KM17).
- Revisar la constant evolució de la taxonomia vírica i identificar-ne les principals famílies víriques (KM17).
- Associar la patogènia de les malalties causades per alguns virus a la simptomatologia (KM17).

- Familiaritzar-se amb el concepte del viroma i l'hospedador com a holobiont (KM17).
- Entendre l'evolució dels virus i com sorgeixen nous virus (KM17).
- Aplicar la metodologia vírica per dissenyar noves indicacions en nanomedicina i biotecnologia (CM17).

Resultats d'aprenentatge

1. CM17 (Competència) Avaluar les propietats dels virus i de les partícules víriques útils per al disseny de vacunes i de fàrmacs antivírics.
2. KM17 (Coneixement) Reconèixer els components vírics i del cicle víric rellevants en la resposta immunitària antivírica.
3. SM16 (Habilitat) Aplicar les principals tècniques associades a la utilització de microorganismes.

Continguts

1. Naturalesa i multiplicació dels virus

El món dels virus. Parasitisme estricte, multiplicació i transmissió. La malaltia vírica i el concepte iceberg. La diversitat vírica i el viroma. La partícula vírica: dimensions, composició química, morfologia i nomenclatura. Funcions de la càpsida; estabilitat i reconeixement. Composició química, estructura i organització del genoma víric: gens estructurals i no estructurals. La polaritat de l'àcid nucleic. El cicle víric: fases extra- i intracel·lulars. Multiplicació vírica: infeccions productives i no productives. Expressió seqüencial de gens vírics. Virus, elements genètics mòbils i éssers vius.

2. Els orígens de la Virologia

Les hipòtesis sobre el manteniment de la vida i la generació espontània. Els treballs d'en Pasteur. Agents infecciosos microscòpics i els postulats de Koch. El segle XIX: el descobriment dels virus. El mosaic del tabac: el concepte de verí filtrable. Descobriment dels virus animals. El segle XX: caracterització química, estructural i genètica dels virus. Fets rellevants en la història de la Virologia. L'erradicació de la verola i el risc de re-emergència. Aspectes clínics i biotecnològics de la Virologia. Bioterrorisme.

3. Estructura de les partícules víriques

Morfologia de les partícules víriques. Estudi arquitectònic de les partícules víriques: la microscòpia electrònica i les reconstruccions tridimensionals. La difracció de raigs X: nivell de resolució. Arquitectura molecular en les simetries helicoidal i icosaèdrica. Proteïnes trans-membrana en els embolcalls vírics. Llocs d'unió a receptors. Els antígens vírics i els epítops B i T. La neutralització i l'evasió de la neutralització. Variabilitat genètica i epitòpica.

4. Genètica vírica i genomes vírics

Diversitat dels genomes vírics. Principi d'economia i complexitat dels genomes vírics; gens solapats. Genomes segmentats i partits. Informació que codifica el genoma viral. Tipus de genomes vírics i estratègia d'expressió gènica i replicació per a cada tipus; estratègies de regulació temporal. El clon infeccios. Principis de genètica inversa. Virus defectius.

5. Metodologia virològica

Obtenció de partícules víriques. El cultiu cel·lular. Cultius a petita i mitjana escala. Purificació. Anàlisi quantitativa i qualitativa de les partícules víriques. Detecció de components vírics i aplicacions en la metodologia diagnòstica. El laboratori de Virologia: àrees i distribució. La seguretat biològica. Nivells de contenció: P1 a P4. Tractament de l'aire. Tractament d'efluents.

6. Principis de taxonomia vírica

Primeres classificacions de virus: classificació de Baltimore de virus animals. El Comitè Internacional de Taxonomia de Virus i el sistema de classificació. Propietats víriques usades en taxonomia. Famílies de virus animals i virus encara no classificats. Canvis de nomenclatura. Els principals patògens humans i les seves malalties.

7. Multiplicació vírica

Reconeixement cel·lular. Naturalesa i funció dels receptors. Internalització. Decapsidació. Aturada de la biosíntesi cel·lular. Estimulació de funcions cel·lulars: papovavirus i adenovirus. Síntesi de RNA, DNA i proteïnes víriques: seqüències temporals. Efectes citopàtics. Sortida de partícules víriques amb i sense lisi. Apoptosi. Transformació cel·lular en virus RNA: oncògens cel·lulars; activació i transducció. Transformació cel·lular en virus DNA: oncogens i oncoproteïnes víriques. Processat de proteïnes víriques. Dianes de fàrmacs antivírics. El RNA interferent.

8. Patogènia de les infeccions víriques

Virus "bons". Convivència virus-hoste. Infeccions asimptomàtiques. Característiques de les infeccions víriques. Portes d'entrada. Rutes de transmissió: horitzontal i vertical. Infeccions localitzades i sistèmiques. Disseminació. Virèmia. Transmissió nerviosa. Teixits diana: tropisme. Infeccions agudes i persistents. Disseminació. Virèmia. Transmissió nerviosa. Teixits diana: tropisme. Infeccions agudes i persistents. Infeccions latents. Factors vírics i no vírics que influeixen en la patogènesi. Virulència. Evasió de la resposta immune per part de virus. Immunopatologia.

9. Resposta a les infeccions víriques i vacunes.

Tipus de vacunes; atenuades i inactivades. Bases moleculars de l'atenuació. Vacunes de nova generació. Vacunes recombinants i pèptids sintètics. Vacunació amb àcids nucleics. Nous vectors en vacunes. Les vacunes contra la SARS-CoV-2. La immunitat de ramat. Resposta immune innata i adaptativa. Les cèl·lules sentinella, el complement, la inflamació, els interferons. Comunicació entre la resposta innata i l'adaptativa. Resposta immune adaptativa: humoral i cel·lular. La importància de la resposta immune cel·lular antivírica. El sistema immune bacterià CRISPR / Cas.

10. Origen i evolució dels virus

Origen dels virus; teories regressives i a favor d'un origen cel·lular. Mecanismes de generació de diversitat. Freqüències de mutació i abundància relativa de mutants. Fixació de mutacions. Replicases víriques i fidelitat de còpia. Variabilitat i evolució en virus RNA i retrovirus. Les quasiespècies víriques. Evolució i potencial evolutiu. Selecció darwiniana i no darwiniana de mutacions. Efectes fundacionals i colls d'ampolla.

11. Noves malalties víriques i virus emergents

Aparició de noves malalties víriques. Salt d'hoste i reservoris vírics. Emergència i re-emergència vírica. Factors mediambientals, socials i tecnològics determinants. Importància dels vectors artròpodes. L'espècie humana com a hoste terminal. Nous virus i virus emergents humans. Les febres hemorràgiques. El virus Èbola i el virus de la immunodeficiència humana. La re-emergència contínua del virus de la grip.

12. El viroma

El concepte de viroma i mètodes d'estudi. El viroma del planeta. L'efecte iceberg i el projecte Viroma Humà. Adquisició del viroma en humans. Transmissió horitzontal del viroma. La transmissió horitzontal de fenotips. L'holobiont humà. El paper del viroma en la biologia de l'holobiont, en la salut i la malaltia. El viroma i la sexualitat.

13. Agents infecciosos peculiars

Els prions: Les proteïnes infeccioses. Desenvolupament del concepte de prió. L'amiloide. Síntesi i processat de PrPc. Formació de PrPsc i propagació dels prions. Encefalopaties espongiformes: herència i contagi. Diversitat fenotípica dels prions; les soques. L'"scrapie" (tremolor) i l'encefalopatia espongiforme bovina.

Barreres interespecífiques. Les encefalopaties espongiformes humanes: el Kuru, la síndrome de Creutzfeldt-Jakob i les malalties hereditàries. Els prions en llevats. Els viroides: estructura i constància de dominis. Possibles mecanismes de la patogènia. Els Satèl·lits. El virus de l'hepatitis delta. Els virofags.

14. Bacteriòfags

Utilització de bacteriòfags en genètica molecular i biotecnologia. El "phage display". La generació d'anticossos sense immunització i la recerca de nous lligands. Evolució molecular dirigida. Sistemes de selecció de fàrmacs.

15. Els virus artificials

Els virus com a nous nanomaterials manipulables. La teràpia gènica vírica; trets importants i riscos biològics. Productes de teràpia gènica en el mercat. Virus artificials com alternatives a la teràpia gènica vírica. Tipus de virus artificials i de biomolècules usades. Estratègies modulars. Selecció de dominis funcionals inspirats en virus. Exemples i aplicacions dels virus artificials.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes presencials o remotes	42	1,68	CM17, KM17, SM16, CM17
Tipus: Supervisades			
Preparació de presentació pública de treballs	50	2	CM17, KM17, SM16, CM17
Tipus: Autònomes			
Estudi	20	0,8	CM17, KM17, SM16, CM17
Lectura de texts	30	1,2	CM17, KM17, SM16, CM17

L'assignatura s'impartirà a través de classes magistrals i activitats d'aprenentatge actiu amb problemes i casos científics, en les que els alumnes adquiriran destresa en la recerca bibliogràfica, plantejament d'experiments i resolució de problemes. Caldrà fer presentacions orals dels treballs pràctics i es fomentarà el treball en grup, la coordinació d'activitats i la presentació racional de plans de treball i resultats. Es farà èmfasi en els aspectes metodològics i les aplicacions biomèdiques, biotecnològiques, farmacològiques i nanotecnològiques dels virus i estructures derivades.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final: tercer parcial + examen de síntesi. Tipus test	40%	2	0,08	CM17, KM17, SM16
Presentació oral i/o treball escrit	30 %	3	0,12	CM17, KM17, SM16
exàmens parcials tipus test	30 %	3	0,12	CM17, KM17, SM16

L'avaluació es farà a través de 3 exàmens, dos parcials no eliminatoris i un últim examen que comprendrà el tercer parcial i una part de síntesi. Els exàmens estaran repartits durant el curs, amb un pes total sobre la qualificació final del 70% (15%, 15% i 35 + 5% respectivament). A més, un 30% de la nota s'obtindrà per la presentació oral de treballs i resolució de problemes d'aula o presentació de treballs escrits (en grups). Per aquestes activitats (30 %) no es programarà una recuperació.

L'examen de recuperació serà de tipus test i tindrà preguntes de tot el temari. Podran accedir-hi els alumnes que hagin suspès a la nota global de l'assignatura, però també aquells que vulguin pujar nota. Cal inscripció prèvia. No es poden recuperar exàmens parcials per separat. La recuperació serà de tota l'assignatura i la nota obtinguda serà la de l'examen de recuperació (70%), independentment de les notes obtingudes als exàmens previs. En compliment de l'article 112 ter punt 2 de la Normativa Acadèmica vigent de la UAB, per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Per a aquells que hagin triat voluntàriament l'avaluació única, aquesta consistirà en un únic examen tipus test on s'avaluaran els continguts de tot el programa de teoria i seminaris de l'assignatura. La nota obtinguda en aquesta prova suposarà el 70% de la nota final. La prova d'avaluació única coincidirà en el calendari amb la darrera prova de l'avaluació continuada i s'aplicarà el mateix sistema de recuperació. L'avaluació dels seminaris seguirà el mateix procés de l'avaluació continuada i la nota obtinguda suposarà el 30% de la nota final de l'assignatura.

Bibliografia

- B.W.J. Mahy and M.H.V. van Regenmortel. 2008. Encyclopedia of virology. 3rd Ed. Academic Press, San Diego. https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010399827606709
- A. J. Cann. 2012. Principles of molecular virology. 5th Ed. Academic Press, Waltham, MA. https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_askewsholts_vlebooks_9780128227855
- S.J. Flint, G.F. Rall, V.R. Racaniello, A.M. Skalka, L.W. Enquist. 2015. Principles of virology, V.1, ASM Press, Washington DC. https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_proquest_ebookcentral_EBC6037145
- S.J. Flint, G.F. Rall, V.R. Racaniello, A.M. Skalka, L.W. Enquist. 2015. Principles of virology, V.2, ASM Press, Washington, DC. https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_proquest_ebookcentral_EBC6029122
- N.J. Dimmock, A.J. Easton and K.N. Leppard. 2016. Introduction to modern virology. 7th Ed. John Wiley & Sons. https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_askewsholts_vlebooks_9781119094531
- Richard L. Hodinka; Stephen A. Young; Benjamin A. Pinsky. 2016. Clinical Virology Manual. 5th edition. Washington DC. ASM Press. https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010361518806709

A. Martín González, V. Béjar, J.C. Gutiérrez, M. Llagostera, E. Quesada. 2019. Microbiología esencial. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991009862179706709

E. Domingo. 2015. Virus as Populations: Composition, Complexity, Dynamics, and Biological Implications. Academic Press. https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010883807106709

I.W. Fong. 2017. Emerging Zoonoses: A Worldwide Perspective. Springer.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991000748579706709

G. Rezza, G. Ippolito. 2017. Emerging and Re-emerging Viral Infections: Advances in Microbiology, Infectious Diseases and Public Health Volume 6. Springer.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991000442979706709

P. Tennant, G. Fermin, J.E. Foster. 2018. Viruses: molecular biology, host interactions, and applications to biotechnology. Academic Press.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010913781806709

A. Granoff and R.G. Webster. (Constantment actualitzada i ampliada). Encyclopedia of virology (on-line Ed.) Academic Press. London.

(<http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/9780123744104>)

[Emerging zoonoses : A Worldwide Perspective / by I. W. Fong D Llibre digital a la UAB https://link-springer-com.are.uab.cat/book/10.1007%2F978-3-319-50890-0](https://link-springer-com.are.uab.cat/book/10.1007%2F978-3-319-50890-0)

[Encyclopedia of virology \[Recurs electrònic\] / editors in chief B.W.J. Mahy and M.H.V. van Regenmortel Llibre digital a la UAB](https://www-sciencedirect-com.are.uab.cat/referencework/9780123744104/encyclopedia-of-virology)

<https://www-sciencedirect-com.are.uab.cat/referencework/9780123744104/encyclopedia-of-virology>

S. Howley, D. Knipe, S. Whelan, Fields VIROLOGY- Vol. 1. Emerging Viruses. 7th Edition. Wolters Kluwer, 2021

G. Fermin, 2018. Viruses. Elsevier. <https://mirades.uab.cat/ebs/items/show/155194>

Bamford, Dennis, and Mark A. Zuckerman, eds. *Encyclopedia of Virology / Editors-in-Chief, Dennis Bamford, Mark A. Zuckerman*. Fourth edition. Amsterdam: Academic Press, 2021.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010400654406709

Programari

No cal l'ús de programes específics en aquesta assignatura.

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	43	Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt