

Virologia

Codi: 100873
Crèdits: 6

2024/2025

Titulació	Tipus	Curs
2500252 Bioquímica	OB	2

Professor/a de contacte

Nom: Neus Ferrer Miralles

Correu electrònic: neus.ferrer@uab.cat

Equip docent

Neus Ferrer Miralles

Ugutx 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 i interès per la Virologia.

Objectius

Els objectius docents de l'assignatura són l'adquisició per part de l'alumnat 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 de l'actualització constant d'informació a través de les bases de dades bibliogràfiques.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de diferents sistemes biològics.

- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Descriure estructural, fisiològica i bioquímicament les característiques dels diferents tipus cel·lulars i explicar com s'adeqüen les seves propietats a la seva funció biològica.
- Integrar el coneixement científic i el tecnològic.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Tenir i mantenir un coneixement actualitzat de l'estructura, l'organització, l'expressió, la regulació i l'evolució dels gens en els éssers vius.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
3. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
4. Col·laborar amb altres companys de treball.
5. Definir les normes de seguretat i manipulació de microorganismes
6. Dominar la nomenclatura relativa a microorganismes.
7. Identificar les característiques fisiològiques i metabòliques dels microorganismes.
8. Identificar les propietats genètiques dels microorganismes.
9. Identificar les propietats genètiques, fisiològiques i metabòliques dels microorganismes amb potencial aplicació en processos biotecnològics.
10. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
11. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
12. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.

Continguts

1. La Virologia i els seus orígens

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. Descobriments 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.

2. Naturalesa i multiplicació dels virus

El món dels virus. Parasitisme estricte, multiplicació i transmissió. La malaltia vírica i el concepte "iceberg". La diversitat vírica. 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.

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. Altres components estructurals dels virus.

4. Multiplicació vírica

Reconeixement cel·lular. Naturalesa i funció dels receptors. Internalització. Decapsidació. Aturada de la biosíntesi cel·lular. Estimulació de funcions cel·lulars: papil·lomavirus i poliomavirus 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: oncògens i oncoproteïnes víriques. Processat de proteïnes víriques. Dianes de fàrmacs antivírics. l'RNA interferent.

5. 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.

6. Genètica 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 infecció. Principis de genètica inversa. Virus defectius.

7. 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.

8. 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 grup. 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/Cas9.

9. 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. Infeccions latents. Factors vírics i no vírics que influeixen en la patogènesi. Virulència. Evasió de la resposta immune per part de virus. Immunopatologia.

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. Divergència genètica i antigènica; el virus de la grip. Anàlisi de la filogènia vírica.

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 Ebola i el virus de la immunodeficiència humana. Els coronavirus i poxvirus. La re-emergència continua del virus de la grip i altres. El viroma.

12. Agents infecciosos peculiars

Els prions: Les proteïnes infeccioses. Desenvolupament del concepte de prió. L'amiloide. Síntesi i processat de PrP^C. Formació de PrP^{Sc} 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 viròfags.

13. 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 antivírics: el cas dels inhibidors de proteases.

14. 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 magistrals presencials	30	1,2	1, 5, 8, 9, 7, 10, 6, 3, 2
Seminari d'aula	15	0,6	4, 5, 8, 9, 7, 6, 11, 12
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals/grup	2	0,08	5, 8, 7, 6
Tipus: Autònomes			
Búsqueda bibliogràfica	4	0,16	11
Estudi personal	52	2,08	5, 8, 9, 7, 6
Lectura de textos	10	0,4	11
Preparació oral de treballs 4	10	0,4	12
Treball en grup: preparació informes	20	0,8	1, 4, 3, 2, 12

Les classes presencials es distribuïran al llarg de 3 hores setmanals, de les que 2 correspondran a classes magistrals i 1 a la resolució de problemes, treballs de grup a l'aula i presentació de treballs orals.

El curs constarà de classes teòriques i activitats d'aprenentatge actiu amb problemes científics i casos pel qual els estudiants adquireixin les habilitats necessàries per dur a terme búsqueda bibliogràfica, proposar enfocaments experimentals i disseny d'estratègies de resolució de problemes. Les presentacions orals d'activitats d'aprenentatge actiu fomentaran el treball en equip, la coordinació de les activitats i la presentació racional dels plans de treball i resultats. Les activitats d'aprenentatge actiu se centraran en els aspectes metodològics, biomèdics, farmacèutics, biotecnològics i les aplicacions nanotecnològiques dels virus, així com de les estructures virals derivades. Es disposarà de tutories personals demanades per correu electrònic i es duran a terme a l'oficina C3/331 . En aquestes sessions, els estudiants tindran l'oportunitat de rebre l'orientació individual d'acord a les seves necessitats.

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	1, 5, 8, 9, 7, 10, 6, 3, 2
Examens parcials tipus test	30 %	2	0,08	4, 8, 7, 10, 6, 11, 3, 2, 12
Presentació oral i/o escrita	30 %	3	0,12	1, 4, 10, 11, 3, 2, 12

L'avaluació es farà a través de 3 exàmens, dos parcials no eliminatoris i un últim examen que comprendrà el tercer parcial i un examen 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'obtéindrà per la presentació oral de treballs i resolució de problemes d'aula o presentació de treballs escrits. Per aquestes activitats (30 %) no es programarà una recuperació.

La qualificació obtinguda en els exàmens de teoria (1p + 2P +3P +síntesi) (o en l'examen de recuperació) ha de ser superior o igual a 5,0 per a ser utilitzat en el càlcul de la nota final de l'assignatura. En el cas de l'obtenció d'una nota inferior a 5,0 en la teoria, tot i que la mitjana ponderada de totes les activitats avaluatives (teoria + seminaris) donés un valor de 5 o superior, la puntuació màxima obtinguda seria 4,5.

L'examen de recuperació serà de tipus test i tindrà preguntes de tot el temari. Podran accedir-hi els alumnes que hagin suspès la teoria, 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

- 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
- A.J. Cann. 2015. *Principles of molecular virology*. 6th Ed. Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- 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
- A.J. Cann (traducción de Javier Buesa Gómez). 2009. *Principios de virología molecular*. Acribia DL, Zaragoza.
- S.J. Flint, V.R. Racaniello, G.F. Rall, A.M. Skalka, L.W. Enquist. 2015. *Principles of virology: Molecular Biology (Volume 1), Pathogenesis and control (Volume 2)*. 4th Ed. ASM Press, Washington.
- 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
- E. K. Wagner, M.J. Hewlett, D.C. Bloom, D. Camerini. 2008. *Basic virology*. 3rd Ed. Blackwell Science, Massachusetts.
- N.J. Dimmock, A.J. Easton and K.N. Leppard. 2007. *Introduction to modern virology*. 6th Ed. Blackwell Science, Malden.
- 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
- L. Collier, J. Oxford. 2014. *Virología humana: texto para estudiantes de medicina, odontología y microbiología*. 3ª Ed. McGraw-Hill, México.
- L. Collier and J. Oxford, P. Kellam. 2016. *Human virology*. 5th Ed. Oxford University Press. Oxford.
- T. Shors. 2009. *Virus: estudio molecular con orientación clínica*. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- T. Shors, *Understanding viruses*. 2017. 3rd Ed. Jones & Bartlett Learning. Burlington, Massachusetts.
- L. Sompayrac. 2002. *How Pathogenic Viruses work*. Jones and Bartlett Publishers, Boston.
- C.F. Barbas III, D.R. Burton, J.K. Scott and G.J. Silverman. 2001. *Phage Display. A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Cold Spring Harbor, New York.

-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

Programari

No hi ha previst un programari específic.

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	321	Català/Espanyol	segon quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	32	Català	segon quadrimestre	tarda