

Virologia

Codi: 100873

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	OB	2	2

Professor/a de contacte

Nom: Neus Ferrer Miralles

Correu electrònic: neus.ferrer@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Les classes i les avaluacions es fan en català i/o castellà, a discreció del professorat. Els materials docents estan en anglès majoritàriament.

Equip docent

Neus Ferrer Miralles

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. 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.

2. La Virologia i els seus orígens

Les hipòtesis sobre el manteniment de la vida i la generació espontània. Els treballs de'n 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'eradicació de la verola i el risc de re-emergència. Aspectes clínics i biotecnològics de la Virologia. Bioterrorisme.

3. Multiplicació vírica

Reconeixement cel·lular. Naturalesa i funció dels receptors. Internalització. Decapsidació. Aturada de la biosíntesi cel·lular. Estimulació de funcions cel·lulars: papilomavirus i poliomavirus i adenovirus. Síntesi de RNA, DNA i proteïnes víriques: seqüències temporals. Efectes citopàtics. Sortida de partícules víriques amb 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.

4. 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 helicoïdal 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.

5. 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 infeccios. Principis de genètica inversa. Virus defectius.

6. 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.

7. 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. Els coronavirus i poxvirus. La re-emergència continua del virus de la grip i altres. El viroma.

8. 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.

9. 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.

10. 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 viròfags.

11. 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.

12. 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.

13. 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 / Cas.

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.

Metodologia

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.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			

Classes magistrals presencials	45	1,8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Preparació i presentació pública de treballs i projectes	48	1,92	1, 2, 3, 4, 10, 11, 12
Tipus: Supervisades			
Preparació i presentació pública de treballs i projectes	50	2	4, 11, 12

Avaluació

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'obtindrà 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.

L'examen de recuperació serà tipus test i només podran accedir-hi els alumnes que hagin suspès a la nota global de l'assignatura, però tinguin com a mínim un 3,5 a la nota global. En compliment de l'article 112 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.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final: tercer parcial + examen de síntesi. Tipus test	40 %	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Examens parcials tipus test	30 %	2	0,08	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12
Presentació oral i/o escrita	30 %	3	0,12	1, 2, 3, 4, 10, 11, 12

Bibliografia

-B.W.J. Mahy and M.H.V. van Regenmortel. 2008. Encyclopedia of virology. 3rd Ed. Academic Press, San Diego. <http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/9780123744104>

-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://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849397>

-A.J. Cann (traducció 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://ebookcentral.proquest.com/lib/uab/reader.action?docID=6037145>

-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://ebookcentral.proquest.com/lib/uab/reader.action?docID=6029122>

-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://ebookcentral.proquest.com/lib/uab/detail.action?docID=4305725>
- Richard L. Hodinka; Stephen A. Young; Benjamin A. Pinsky. 2016. Clinical Virology Manual. 5th edition. Washington DC. ASM Press. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1128/9781555819156>
- 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://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9788491102427>
- E. Domingo. 2015. Virus as Populations: Composition, Complexity, Dynamics, and Biological Implications. Academic Press. <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780128163313>
- I.W. Fong. 2017. Emerging Zoonoses: A Worldwide Perspective. Springer.
<https://link.springer-com.are.uab.cat/book/10.1007%2F978-3-319-50890-0>
- G. Rezza, G. Ippolito. 2017. Emerging and Re-emerging Viral Infections: Advances in Microbiology, Infectious Diseases and Public Health Volume 6. Springer.
<http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-52485-6>
- P. Tennant, G. Fermin, J.E. Foster. 2018. Viruses: molecular biology, host interactions, and applications to biotechnology. Academic Press. <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780128112571>

Programari

No hi ha previst un programari específic.