

Virología

Código: 100951
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500253 Biotecnología	OB	3	2

Contacto

Nombre: Esther Vázquez Gómez

Correo electrónico: esther.vazquez@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

Las clases y las evaluaciones se realizarán íntegramente en catalán y español a discreción del profesorado, con material docente en inglés.

Equipo docente

Antonio Villaverde Corrales

Prerequisitos

Es importante tener un buen nivel de Bioquímica, Biología Molecular, Microbiología, Biología Celular e inmunología.

Objetivos y contextualización

Objetivos y contextualización

Los objetivos docentes de la asignatura son la adquisición por parte de los estudiantes de unos conocimientos fundamentales sobre la biología, estructura, genética y evolución de los virus en el marco de su patogenia y de las posibilidades farmacológicas y de investigación que ofrece la Virología. Se hará énfasis en las aplicaciones emergentes de los virus en biotecnología y nanotecnología, y en la necesidad de actualización constante de información a través de las bases de datos bibliográficas.

Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
- Identificar elementos estructurales y funcionales de virus y otros microorganismos útiles para el diseño de nuevas estrategias de diagnóstico molecular de enfermedades infecciosas.

- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
- Trabajar de forma individual y en equipo.

Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
3. Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
4. Aplicar los métodos usados para la detección y cuantificación de material vírico y de respuesta inmune antivírica.
5. Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
6. Explicar las propiedades de los virus y de las partículas víricas útiles para el diseño de vacunas y de fármacos antivíricos.
7. Identificar los componentes víricos y del ciclo vírico relevantes a la respuesta inmune antivírica.
8. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
9. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
10. Trabajar de forma individual y en equipo.

Contenido

1. Naturaleza y multiplicación de los virus

El mundo de los virus. Parasitismo estricto, multiplicación y transmisión. La enfermedad vírica y el concepto iceberg. La diversidad vírica y el viroma. La partícula vírica: dimensiones, composición química, morfología y nomenclatura. Funciones de la cápsida; estabilidad y reconocimiento. Composición química, estructura y organización del genoma vírico: genes estructurales y no estructurales. La polaridad del ácido nucleico. El ciclo vírico: fases extra- e intracelulares. Multiplicación vírica: infecciones productivas y no productivas. Expresión secuencial de genes víricos. Virus, elementos genéticos móviles y seres vivos.

2. Los orígenes de la Virología

Las hipótesis sobre el mantenimiento de la vida y la generación espontánea. Los trabajos de Pasteur. Agentes infecciosos microscópicos y postulados de Koch. El siglo XIX: el descubrimiento de los virus. El mosaico del tabaco: el concepto de veneno filtrable. Descubrimiento de los virus animales. El siglo XX: caracterización química, estructural y genética de los virus. Hechos relevantes en la historia de la Virología. La erradicación de la viruela y el riesgo de reemergencia. Aspectos clínicos y biotecnológicos de la Virología. Bioterrorismo.

3. Estructura de las partículas víricas

Morfología de las partículas víricas. Estudio arquitectónico de las partículas víricas: la microscopía electrónica y las reconstrucciones tridimensionales. La difracción de rayos X: nivel de resolución. Arquitectura molecular en las simetrías helicoidal y icosaédrica. Proteínas trans-membrana en las envolturas víricas. Sitios de unión a receptores. Los antígenos víricos y los epítopos B y T. La neutralización y la evasión de la neutralización. Variabilidad genética y epítópica.

4. Genética vírica y genomas víricos

Diversidad de los genomas víricos. Principio de economía y complejidad de los genomas víricos; genes solapados. Genomas segmentados y partidos. Información que codifica el genoma viral. Tipo de genomas víricos y estrategia de expresión génica y replicación para cada tipo; estrategias de regulación temporal. El clón infeccioso. Principios de genética inversa. Virus defectivos.

5. Metodología virológica

Obtención de partículas víricas. El cultivo celular. Cultivos a pequeña y mediana escala. Purificación. Análisis cuantitativo y cualitativo de las partículas víricas. Detección de componentes víricos y aplicaciones en la metodología diagnóstica. El laboratorio de Virología: áreas y distribución. La seguridad biológica. Niveles de contención: P1 a P4. Tratamiento del aire. Tratamiento de efluentes.

6. Principios de taxonomía vírica

Primeras clasificaciones de virus: clasificación de Baltimore de virus animales. El Comité Internacional de Taxonomía de Virus y el sistema de clasificación. Propiedades víricas usadas en taxonomía. Familias de virus animales y virus todavía no clasificados. Cambios de nomenclatura. Los principales patógenos humanos y sus enfermedades.

7. Multiplicación vírica

Reconocimiento celular. Naturaleza y función de los receptores. Internalización. Decapsidación. Paro de la biosíntesis celular. Estimulación de funciones celulares: papovavirus y adenovirus. Síntesis de RNA, DNA y proteínas víricas: secuencias temporales. Efectos citopáticos. Salida de partículas víricas con y sin lisis. Apoptosis. Transformación celular en virus RNA: oncógenos celulares; activación y transducción. Transformación celular en virus DNA: oncogenes y oncoproteínas víricas. Procesado de proteínas víricas. Dianas de fármacos antivirus. El RNA interferente.

8. Patogenia de las infecciones víricas

Virus "buenos". Convivencia virus-huésped. Infecciones asintomáticas. Características de las infecciones víricas. Puertas de entrada. Rutas de transmisión: horizontal y vertical. Infecciones localizadas y sistémicas. Diseminación. Viremia. Transmisión nerviosa. Tejidos diana: tropismo. Infecciones agudas y persistentes. Diseminación. Viremia. Transmisión nerviosa. Tejidos diana: tropismo. Infecciones agudas y persistentes. Infecciones latentes. Factores víricos y no víricos que influyen en la patogénesis. Virulencia. Evasión de la respuesta inmune por parte de virus. Inmunopatología.

9. Respuesta a las infecciones víricas y vacunas.

Tipo de vacunas; atenuadas e inactivadas. Bases moleculares de la atenuación. Vacunas de nueva generación. Vacunas recombinantes y péptidos sintéticos. Vacunación con ácidos nucleicos. Nuevos vectores en vacunas. Las vacunas contra la SARS-CoV-2. La inmunidad de rebaño. Respuesta inmune innata y adaptativa. Las células centinela, el complemento, la inflamación, los interferones. Comunicación entre la respuesta innata y la adaptativa. Respuesta inmune adaptativa: humoral y celular. La importancia de la respuesta inmune celular antivírica. El sistema inmune bacteriano CRISPR / Cas.

10. Origen y evolución de los virus

Origen de los virus; teorías regresivas y en favor de un origen celular. Mecanismos de generación de diversidad. Frecuencias de mutación y abundancia relativa de mutantes. Fijación de mutaciones. Replicasas víricas y fidelidad de copia. Variabilidad y evolución en virus RNA y retrovirus. Las cuasiespecies víricas. Evolución y potencial evolutivo. Selección darwiniana y no darwiniana de mutaciones. Efectos fundacionales y cuellos de botella.

11. Nuevas enfermedades víricas y virus emergentes

Aparición de nuevas enfermedades víricas. Salto de huésped y reservorios víricos. Emergencia y reemergencia vírica. Factores medioambientales, sociales y tecnológicos determinantes. Importancia de los vectores artrópodos. La especie humana como huésped terminal. Nuevos virus y virus emergentes humanos. Las fiebres hemorrágicas. El virus Ébola y el virus de la inmunodeficiencia humana. La re-emergencia continua del virus de la gripe.

12. El viroma

El concepto de viroma y métodos de estudio. El viroma del planeta. El efecto iceberg y el proyecto Viroma Humano. Adquisición del viroma en humanos. Transmisión horizontal del viroma. La transmisión horizontal de fenotipos. El holobionte humano. El papel del viroma en la biología del holobionte, en la salud y la enfermedad. El viroma y la sexualidad.

13. Agentes infecciosos peculiares

Los priones: Las proteínas infecciosas. Desarrollo del concepto de prión. El amiloide. Síntesis y procesado de PrPc. Formación de PrPsc y propagación de los priones. Encefalopatías espongiformes: herencia y contagio. Diversidad fenotípica de los priones; las cepas. El "scrapie" (temblor) y la encefalopatía espongiforme bovina. Barreras interespecíficas. Las encefalopatías espongiformes humanas: el Kuru, el síndrome de Creutzfeldt-Jakob y las enfermedades hereditarias. Los priones en levaduras. Los viroides: estructura y constancia de dominios. Posibles mecanismos de la patogenia. Los Satélites. El virus de la hepatitis delta. Los virofagos.

14. Bacteriófagos

Utilización de bacteriófagos en genética molecular y biotecnología. El "phage display". La generación de anticuerpos sin inmunización y la búsqueda de nuevos ligandos. Evolución molecular dirigida. Sistemas de selección de fármacos.

15. Los virus artificiales

Los virus como nuevos nanomateriales manipulables. La terapia génica vírica; rasgos importantes y riesgos biológicos. Productos de terapia génica en el mercado. Virus artificiales como alternativas a la terapia génica vírica. Tipo de virus artificiales y de biomoléculas usadas. Estrategias modulares. Selección de dominios funcionales inspirados en virus. Ejemplos y aplicaciones de los virus artificiales.

Metodología

La asignatura se impartirá a través de clases magistrales y actividades de aprendizaje activo con problemas y casos científicos, en las que los alumnos adquirirán destreza en la búsqueda bibliográfica, planteamiento de experimentos y resolución de problemas. Se harán presentaciones orales de los trabajos prácticos y se fomentará el trabajo en grupo, la coordinación de actividades y la presentación racional de planes de trabajo y resultados. Se hará énfasis en los aspectos metodológicos y las aplicaciones biomédicas, biotecnológicas, farmacológicas y nanotecnológicas de los virus y estructuras derivadas.

**La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias."

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases presenciales o remotas	42	1,68	4, 6, 7
Tipo: Supervisadas			
Preparación de presentaciones públicas de proyectos	50	2	5, 9, 10

Tipo: Autónomas

Estudio	20	0,8	5, 9, 10
Lectura de textos	30	1,2	5, 9, 10

Evaluación

La evaluación se hará a través de 3 exámenes, dos parciales no eliminatorios y un último examen que comprenderá el tercer parcial y una parte de síntesis. Los exámenes estarán repartidos durante el curso, con un peso total sobre la calificación final del 70% (15%, 15% y 35 + 5% respectivamente). Además, un 30% de la nota se obtendrá por la presentación oral de trabajos y resolución de problemas de aula o presentación de trabajos escritos (en grupos). Para estas actividades (30%) no hay programado un examen de recuperación. El examen de recuperación será tipo test y tendrá preguntas de todo el temario. Podrán acceder a él los alumnos que hayan suspendido en la nota global de la asignatura, pero también aquellos que quieran subir nota. Hace falta inscripción previa. No se pueden recuperar exámenes parciales por separado. La recuperación será de toda la asignatura y la nota obtenida será la del examen de recuperación (70%), independientemente de las notas obtenidas en los exámenes previos. En cumplimiento del artículo 112 ter punto 2 de la Normativa Académica vigente de la UAB, para participar en el examen de recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen final: tercer parcial + examen de síntesis. Tipo test	40%	2	0,08	6, 7
Exámenes parciales tipo test	30%	3	0,12	4, 6, 7
Presentaciones orales y/o trabajos escritos	30%	3	0,12	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10

Bibliografía

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

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

A. J. Cann. 2015. Principles of molecular virology. (6th Ed). Academic Press. London. (
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123849397>)

S. J. Flint et al.. 2015. 4th Edition. Principles of virology: Molecular biology (volume I), pathogenesis and control (volume II). Documento digital en la Biblioteca
<https://ebookcentral-proquest-com.are.uab.cat/lib/uab/reader.action?docID=6037145> (vol I)
<https://ebookcentral-proquest-com.are.uab.cat/lib/uab/reader.action?docID=6029122> (vol II)

[Emerging zoonoses : A Worldwide Perspective / by I. W. Fong D Libro digital en 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 Libro digital en 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>

Microbiología esencial / coordinadores: Ana Martín González, Victoria Béjar, Juan Carlos Gutiérrez, Montserrat Llagostera, Emilia Quesada Recurso electrónico
<https://www-medicapanamericana-com.are.uab.cat/VisorEbookV2/Ebook/9788491102427>

G. Rezza, G. Ippolito, Emerging and Re-emerging Viral Infections: Advances in Microbiology, Infectious Diseases and Public Health Volume 6, Springer, 2017. <https://mirades.uab.cat/ebs/items/show/153230>

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

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

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

Introduction to Modern Virology By: Nigel J. Dimmock; Keith N. Leppard; Andrew J. Easton. *Wiley-Blackwell*. 2016 ISBN: 978-1-119-97810-7, 978-1-119-09452-4, 978-1-119-09453-1, 978-1-78785-149-8. Documento digital en la biblioteca UAB.

<http://web.b.ebscohost.com/pfi/ExternalLinkOut/PubFinderLinkOut?sid=ba798d32-9ef9-4158-b465-6dca266b4ad>

Clinical Virology Manual, Fifth Edition By: Richard L. Hodinka; Stephen A. Young; Benjamin A. Pinsky; Squarr, J. American Society for Microbiology. 2016 ISBN: 978-1-55581-914-9, 978-1-55581-915-6, 978-1-68367-069-8, 978-1-68367-318-7. Documento digital en la biblioteca UAB.

<http://web.b.ebscohost.com/pfi/ExternalLinkOut/PubFinderLinkOut?sid=ba798d32-9ef9-4158-b465-6dca266b4ad>

Software

No hace falta el uso de programas específicos en esta asignatura.