



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

## ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

Virología Funcional y Aplicada (Máster de Biomoléculas y dinámica Celular)/**Functional and Applied Virology (Master in Biomolecules and Cell Dynamics)**

### 1.1. Código / **Course number**

32856

### 1.2. Materia / **Content area**

Virología Funcional y Aplicada/**Functional and Applied Virology**

### 1.3. Tipo / **Course type**

Formación obligatoria / **Compulsory subject**

### 1.4. Nivel / **Course level**

Máster/ **Master**

### 1.5. Curso/ **Year**

1º

### 1.6. Semestre / **Semester**

Segundo Semestre/ **Second Term**

### 1.7. Número de créditos / **Credit allotment**

3 créditos ECTS/ **3 ECTS credits**



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

## 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Además de aquellos requisitos necesarios para la admisión en el Programa de Posgrado, será necesario haber asistido a algún curso básico en Virología durante el Grado. Adicionalmente, se recomienda tener conocimientos de Genética Molecular, Biología Celular, Inmunología y Estructura de Macromoléculas. Se requiere también un nivel mínimo de inglés (B2).

Those required for admission in the Postgraduate Programme, together with a basic course with some Virology content during the Graduate courses. Moreover, some basic knowledge on Molecular Genetics, Cell Biology, Immunology, and Macromolecular Structures, are also recommended. English usage to a minimal level (B2) will also be required.

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales. / This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80 % of the classroom activities.

La asistencia a un mínimo del 85% de las clases es obligatoria/ Attendance at a minimum of 85% of in-classroom sessions is mandatory

## 1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

### Coordinadores/Coordinators:

1. Docente(s) / José M<sup>a</sup> Almendral del Rio

Departamento de / Biología Molecular

Facultad / Ciencias

Despacho - Módulo / Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (UAM-CSIC)

Teléfono / Phone: 91-1964559

Correo electrónico/Email: [jmalmendral@cbm.csic.es](mailto:jmalmendral@cbm.csic.es) / [jmalmendral@uam.es](mailto:jmalmendral@uam.es)

Página web/Website: [www.uam.es/departamentos/ciencias/biomol/](http://www.uam.es/departamentos/ciencias/biomol/)

Horario de atención al alumnado/Office hours: Tutorías Generales 16h-18h, aunque se ha de confirmar por correo electrónico y con anterioridad el día de la tutoría/ Office hours 16h-18h, although the tutorial day must be confirmed in advance by e-mail .



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

## 2. Docente/ Alberto López-Bueno.

Departamento de / Biología Molecular

Facultad / **Ciencias**

Despacho - Módulo / Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (UAM-CSIC)

Teléfono / **Phone:** 91-1964589

Correo electrónico/**Email:** [alopezbueno@cbm.csic.es](mailto:alopezbueno@cbm.csic.es)/[alopezbueno@uam.es](mailto:alopezbueno@uam.es)

Página web/**Website:** [www.uam.es/departamentos/ciencias/biomol/](http://www.uam.es/departamentos/ciencias/biomol/)

Horario de atención al alumnado/**Office hours:** Tutorías Generales 16h-18h, aunque se ha de confirmar por correo electrónico y con anterioridad el día de la tutoría/ **Office hours 16h-18h, although the tutorial day must be confirmed in advance by e-mail .**

Otros **Profesores** (por orden alfabético)/ **Other Lecturers** (in alphabetical order):

-Jose Alcamí. Instituto de Salud Carlos III. [ppalcami@isciii.es](mailto:ppalcami@isciii.es).

-Covadonga Alonso. INIA, Madrid. [calonso@inia.es](mailto:calonso@inia.es)

-Rafael Blasco Lozano. INIA, Madrid. [rblasco@inia.es](mailto:rblasco@inia.es)

-Juan Antonio Bueren. Ciemat. [juan.bueren@ciemat.es](mailto:juan.bueren@ciemat.es).

-José M. Casanovas. Centro Nacional de Biotecnología, CSIC. [jcasanovas@cnb.csic.es](mailto:jcasanovas@cnb.csic.es).

-Luis Enjuanes. Centro Nacional de Biotecnología, CSIC. [lenjuanes@cnb.csic.es](mailto:lenjuanes@cnb.csic.es)

-Mariano Esteban. Centro Nacional de Biotecnología, CSIC. [lenjuanes@cnb.csic.es](mailto:lenjuanes@cnb.csic.es)

-Juan Antonio García. Centro Nacional de Biotecnología, CSIC. [jagarcia@cnb.csic.es](mailto:jagarcia@cnb.csic.es).

-Luis Menéndez. Centro de Biología Molecular CSIC-UAM. [lmendez@cbm.csic.es](mailto:lmendez@cbm.csic.es).

-Amelia Nieto. Centro Nacional de Biotecnología, CSIC. [anieto@cnb.csic.es](mailto:anieto@cnb.csic.es)

-Javier Ortego. INIA, CISA, Madrid. [ortego@inia.es](mailto:ortego@inia.es)

-Jose Carlos Segovia. Ciemat, Madrid. [jcsegovia@ciemat.es](mailto:jcsegovia@ciemat.es)

-Noemí Sevilla. INIA, CISA, Madrid. [sevilla@inia.es](mailto:sevilla@inia.es)

-Francisco Sobrino. Centro de Biología Molecular CSIC-UAM. [fsobrino@cbm.csic.es](mailto:fsobrino@cbm.csic.es)

-Margarita del Val. Centro de Biología Molecular CSIC-UAM. [mdval@cbm.csic.es](mailto:mdval@cbm.csic.es)

-Iván Ventoso. Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, CSIC-UAM  
[iventoso@cbm.uam.es](mailto:iventoso@cbm.uam.es).

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Los virus son entidades macromoleculares subcelulares con capacidad infecciosa. Durante este curso se utilizarán como herramienta para ilustrar la diversidad y el potencial evolutivo de los diferentes ciclos de vida de los microorganismos en la naturaleza, la complejidad de las interacciones entre microorganismos, las múltiples estrategias de replicación y regulación de la expresión génica que despliegan a nivel celular y a nivel de organismo, la



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

variedad de respuestas inmunitarias innatas y adaptativas que desencadenan, incluyendo procesos de inmunosupresión, y cómo las interacciones virus-hospedador pueden proporcionar alternativas terapéuticas a enfermedades genéticas.

Al finalizar este curso los estudiantes deberán estar familiarizados con estos conceptos. Además, este curso fomentará discusiones diarias en un ambiente distendido entre estudiantes y especialistas sobre aspectos actuales de interés en Virología Molecular. El contenido del curso, revisado y actualizado anualmente, se enmarca dentro de los siguientes competencias generales (CG), básicas (CB) y transversales (CT):

CG1 - Adquirir un espíritu científico de razonamiento crítico y autocrítico.

CG2 - Capacidad para diseñar un proyecto de investigación innovador en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG3 - Capacidad para seleccionar técnicas y metodologías adecuadas para resolver un problema experimental en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG4 - Adquirir un conocimiento profundo de temas de vanguardia en el área de la Biología Molecular y Celular que permita enfrentar nuevos retos y desafíos científicos.

CG5 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar información científica en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG6 - Desarrollar las destrezas y habilidades para realizar un trabajo experimental en un laboratorio en el ámbito de la Biología Molecular y Celular.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT1 - Capacidad para entender y saber aplicar los principios del método



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

científico

CT3 - Adquirir un compromiso ético y una sensibilización acusada por la deontología profesional.

CT5 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT6 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas básicas en la búsqueda y tratamiento de información científica.

CT8 - Capacidad para comunicar y debatir resultados e interpretaciones científicas de forma clara y eficaz.

CT9 - Saber reconocer la necesidad de mejora personal continua y las oportunidades para conseguirlo.

CT10 - Capacidad de generar nuevas ideas y de fomentar la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor.

Viruses, as subcellular infectious macromolecular entities, will be used in the Course as tools to exemplify the diversity and evolution of life cycle styles in nature, the intricate connections among microorganisms, the multiple regulations of basic gene expression and replication processes in cells and organisms, the complexity of the host innate and adaptive immune responses to parasites, and how virus-host interactions may lead to a number of outcomes ranging from immunodepression to therapeutic applications in genetic diseases.

The students should get familiar with these concepts. Moreover, this Course is aimed at promoting daily and dynamic discussions among students and specialists, in an open atmosphere, on topics of current interest in Molecular Virology.

The course content, reviewed and updated annually, is part of the following general (CG), basic (CB) and transverse (CT) competencies:

CG1 - Acquire a scientific spirit and self-critical reasoning.

CG2 - Ability to design an innovative research project in the area of Molecular and Cellular Biology.

CG3 - Ability to select appropriate techniques and solving an experimental problem in the area of Molecular and Cellular Biology methodologies.

CG4 - Gain a deep understanding of cutting-edge issues in the area of Molecular and Cell Biology that allows to face new challenges and scientific challenges.

CG5 - Ability to search, analyze and manage scientific information in the field of Molecular and Cellular Biology.

CG6 - Develop the skills and abilities to perform experimental work in a laboratory in the field of Molecular and Cellular Biology.



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

CB6 - knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context

CB7 - That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study

CB8 - That students are able to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, includes reflections on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments

CB9 - That students can communicate their conclusions and the knowledge and rationale underpinning to specialists and non-specialists in a clear and unambiguous manner.

CB10 - Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.

CT1 - Ability to understand and know how to apply the principles of the scientific method

CT3 - Acquire an ethical commitment and awareness accused by professional ethics.

CT5 - Ability to work together collaboratively and shared responsibility.

CT6 - Ability to use basic tools in the search and treatment of scientific information.

CT8 - Ability to communicate and discuss scientific results and interpretations clearly and effectively.

CT9 - To recognize the need for continuous self-improvement and opportunities to achieve this.

CT10 - Ability to generate new ideas and fostering creativity, initiative and entrepreneurship.

## 1.12. Contenidos del programa / Course contents

El curso comenzará con una introducción general y actualizada de la Virología Molecular, seguido del estudio en profundidad de aspectos de especial relevancia en Virología.

### 1. Revisión breve de Virología Molecular.

- Historia de la Virología. La naturaleza de los virus.
- Taxonomía de Virus. El ICTV.
- Métodos de cuantificación y diagnóstico de virus.
- Principios básicos de estructura y composición.
- Evolución de virus: diversidad genética y selección.
- Interacciones virus-hospedador: Inmunidad innata y adquirida.



- Ciclo de vida de algunos virus prototipo.
- Nociones generales de infecciones víricas a nivel de organismo-
- Respuesta inmune frente a virus y vacunas.

2. Diversidad, evolución y persistencia de virus en la naturaleza.
  - A. El impacto de los virus en la biosfera. Virus como patógenos y motores de la evolución.
  - B. Virómica: muestreo, purificación, secuenciación masiva y análisis bioinformático. Sistemas modelo y trabajo práctico.
  - C. Virus emergentes y re-emergentes. Dinámicas de evolución de poblaciones virales y estrategias de control.
  - D. Zoonosis viral y artrópodos como vectores de infecciones virales. Rango de hospedador y cambio climático.
  
3. Bases moleculares del ciclo vital de virus de ADN y ARN.
  - A. Entrada viral: estrategias de introducción del material genético en el interior celular. Endocitosis y fusión de membranas. Cambios estructurales en las partículas virales.
  - B. Tráfico de partículas virales dentro de las células: señales, rutas y compartimentos subcelulares. La membrana nuclear. Mecanismos de desencapsidación y factores celulares implicados.
  - C. Transcripción de genomas virales y expresión génica. Organización temporal y espacial de la expresión génica. Replicación de genomas virales de ADN y ARN.
  - D. Maduración, morfogénesis y salida de las partículas virales. Factorías virales: composición, arquitectura y función en virus simples y complejos.
  
4. Interacciones Virus-hospedador.
  - A. Alteraciones celulares producidas por infecciones virales. Tipos de infección y efectos citopáticos. Mecanismos de apagado de la síntesis de macromoléculas de la célula.
  - B. Inmunidad innata: reconocimiento de patógenos, señalización y efectores. Control de la expresión génica por el sistema de Interferón. Mecanismos de evasión viral.
  - C. Mecanismos de defensa frente a virus mediados por RNA. Rutas y mecanismos en animales y plantas.
  - D. Otros factores virales y del hospedador implicados en infección y resistencia. Relevancia para el control de infecciones virales.





Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

5. Enfermedades víricas: Patogénesis, prevención y control.
  - A. Respuesta adaptativa frente a virus: presentación de antígenos. Efectores humorales y celulares.
  - B. Mecanismos de evasión de la respuesta inmune.
  - C. Principales virus patógenos en humanos (HIV, Hepatitis, Coronavirus, EBV, Ébola, etc...), animales (FMDV, BTV, RVV, etc...), y plantas (Potyvirus, etc...).
  - D. Prevención de infecciones víricas. Vacunas clásicas y recombinantes. : fundamentos y eficacia. Antivirales y diagnóstico. Perspectivas de control y erradicación de algunos virus patógenos.
  
6. Virus como herramientas terapéuticas en biomedicina.
  - A. Virus como vectores en terapia génica. Diseño de vectores y propiedades biológicas: ventajas e inconvenientes. Editado de genes mediado por virus.
  - B. Vectores virales en Neurobiología. Enfermedades diana y modelos animales. Vectores en ensayos clínicos en marcha.
  - C. Virus en terapia contra el cáncer. Virus oncolíticos. Vectores virales como moduladores de la respuesta inmune contra las células tumorales. Ventajas e inconvenientes de su uso. Ensayos clínicos y beneficios terapéuticos.
  - D. Uso de virus en medicina regenerativa y en enfermedades metabólicas.

### Competencias

Durante este curso se estudiará el mundo de los virus a nivel molecular. Las competencias que deberán adquirir los estudiantes pueden clasificarse en tres niveles:

1. Los virus son microorganismos con una serie de genes que les permiten replicar en el interior celular y transferirse a otras células. Los estudiantes deberán familiarizarse con los principios fundamentales que gobiernan estos procesos y su evolución en la naturaleza.
2. Como agentes patógenos, estudiaremos ejemplos de virus importantes para la salud humana, animales y plantas. Los estudiantes deberán conocer el ciclo de vida de estos virus, su patogénesis, la respuesta inmunitaria específica e inespecífica que inducen, así como las principales estrategias de evasión que los virus despliegan frente al sistema inmunitario.
3. En relación a los aspectos terapéuticos, los estudiantes aprenderán a analizar de forma crítica los métodos clásicos y actuales de obtención de vacunas, el uso de virus como vectores en terapia génica y en otras enfermedades de humanos y animales.

---

The Course will start by an introductory overview of current Molecular Virology,





followed by in depth analysis of five relevant areas of Virology.

### **1. A brief guided tour across Molecular Virology.**

- History of Virology. The nature of viruses.
- Virus taxonomy. The ICTV.
- Methods to measure and diagnosis of viruses.
- Basic principles of viral structure and composition.
- Virus evolution: genetic diversity and selection.
- Virus-host interactions: Innate immunity and translation.
- Life cycle of prototypic viruses.
- General notions of viral infection at the organism level.
- Immune response to viruses and vaccines.

### **2. Virus Diversity, Evolution and Persistence in Nature.**

- A. The impact of viruses in the biosphere. Viruses as pathogens and drivers of evolution. Diversity and challenges for Virus Taxonomy.
- B. Viromics: sampling, purification, Next Generation Sequencing, and bioinformatic analyses. Model systems and hands-on case study.
- C. Emergence and re-emergence of viruses. Evolutionary dynamics of viral populations and their control.
- D. Viral zoonosis and arthropod vectors. Virus host range and climate change.

### **3. Molecular Bases of DNA and RNA Virus Life Cycles.**

- A. Virus entry: strategies to overcome the nucleic acid delivery into cells. Endocytosis and membrane fusions. Structural transitions of viral particles.
- B. Traffic of viral particles inside cells: signals, routes and subcellular compartments. Nuclear targeting. Mechanisms of uncoating and cellular factors.
- C. Transcription of viral genomes and gene expression. Temporal and subcellular organization of gene expression. Replication of DNA and RNA viral genomes
- D. Virus maturation, morphogenesis and egress. Viral factories: composition, architecture and functions in simple and complex viruses. Virus transmission in nature.

### **4. Virus-Cell Host Interactions.**

- A. Cellular alterations produced by viral infections. Types of infections and cytopathic effects. Mechanisms of shut-off of cellular macromolecules synthesis.
- B. Innate immunity: pathogen recognition, signalling and effectors. Control of viral gene expression by the IFN system. Mechanisms of viral evasion.
- C. RNA-mediated cell defence mechanisms. Pathways and mechanisms in animals and plants.
- D. Other host and viral factors involved in infection and cell resistance. Relevance for virus control.

### **5. Viral Diseases: Pathogenesis, Prevention and Control.**



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

- A. Immune adaptive responses to viruses: antigen presentations. Cellular and humoral effectors against viruses.
- B. Mechanisms of viral evasion of the immune system.
- C. Current challenging major virus pathogens in humans (HIV, Hepatitis, Coronavirus, EBV, Ebola, etc...), animals (FMDV, BTV, RVV, etc..), and plants (Potyvirus, etc).
- D. Prevention of viral infections. Classic and recombinant vaccines: fundamentals and efficacy. Antiviral drugs and diagnostic. Perspectives for the control and eradication of some viral pathogens.

#### **6. Viruses as Therapeutic Tools in Biomedicine.**

- A. Viruses as vectors in Gene Therapy. Fundamentals for vectors design and biological properties: advantages and disadvantages. Virus-mediated gene editing.
- B. Viral vectors in Neurobiology. Targeted diseases and animal models. Vectors in ongoing clinical trials.
- C. Viruses in cancer therapy. Oncolytic viruses. Viral vectors as modulators of immune responses against cancer cells. Advantages and restraints. Clinical trials and therapeutic benefits.
- D. Viruses in regenerative medicine and in metabolic diseases.

#### **Competences**

This subject addresses the world of viruses analysed at the molecular level. Competences to be acquired by students can be classified at three different levels:

1. Viruses are microbes carrying a handful of genes, which allow them to replicate inside the cells and be transferred to other cells. Students should get familiar with the fundamental concepts governing the functions and evolution of viruses in nature.
2. As pathogen agents, main and emerging viral diseases in human, animal, and plant health will be studied. Students should know their life cycle, their pathogenesis, the specific and unspecific host responses they elicit after invasion, as well as some major virus strategies to evade these responses.
3. Concerning the therapeutic aspects, students will learn to analyse critically classic and current methods to obtain vaccines against viruses, the use of viruses as vectors in gene therapy and in other human and animal diseases.

### **1.13. Referencias de consulta / Course bibliography**

#### [Libros de Virología/Virology books](#)

- Knipe et al. Fields, Ed. "Virology". Lippincott. 2007.
- Carrasco y Almendral (Coordinadores). "Virus patógenos". Hélice. 2006.



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

- Flint, S.J., Enquist, L.W., Racaniello, V.R. and Skalka, A.M. (Editor) 2003. Principles of Virology: Molecular Biology, Pathogenesis, and Control of Animal Viruses. American Society Microbiology (ASM); 2nd edition.
- Tidona and Darai. Viruses. Springer.

[Bibliografía específica/Specific reference.](#) La mayor parte de la bibliografía serán artículos científicos actuales que serán indicados a los alumnos antes o durante las clases. Muchos de estos artículos se encuentran en revistas [generales de Biología Molecular](#) o específicas de Virología, [tales](#) como / Most of the bibliography will be papers from the current literature that will be pointed to during or before the classes. Most of them are published in scientific journals on Virology such as:

Cell/ Cell Host and Microbe/Nature/Science/PNAS/EMBO Journal/ Journal of Virology/ Virology/Journal of General Virology.

URLs:

-Virus taxonomy on line: <http://ictvonline.org/virustaxonomy.asp>, <http://viralzone.expasy.org/>

-Sociedad Española de Virología: <http://sevirologia.es/>

-The journal of Virology: <http://jvi.asm.org/>

-All the virology on the www: <http://www.virology.net/>

-Virus database on line: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/viruses/> -Scientific searches: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

### Actividades en clase

-90 minutos por clase (dos sesiones por clase).

-Cada sesión incluirá 30 min de clase magistral impartida por un experto en virología y cubrirán los conceptos fundamentales del curso. Las presentaciones irán acompañadas por soporte multimedia e internet.

-A continuación, pero también durante las presentaciones, se destinarán 15 min para debatir y preguntar aquellos aspectos más interesantes de las presentaciones. El coordinador se encargará de integrar en la discusión otros aspectos tratados en el curso.

### *In-classroom activities*

-90 minutes per session (2 lectures).

-Each session will include a 30 min lecture given by an expert virologist, focusing on fundamental concepts of the course. A multimedia approach will be used including access to Internet.



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

-Next, as well as during the presentations, about 15 min will be dedicated to debate in depth the addressed topic. The coordinator will care integrating this discussion with other topics of the course.

### **Actividades supervisadas**

Durante el curso se harán tutorías en las que se tratarán dudas o aspectos controvertidos. Podrá haber tutorías individuales programadas con antelación, así como en grupos reducidos de estudiantes. Cuando sea necesario, algunas actividades docentes podrán ser impartidas a través de la plataforma Moodle, lo que permitirá la resolución de dudas puntuales, y la clarificación de conceptos mediante imágenes, esquemas o artículos pertinentes.

Cada estudiante, o grupo de dos estudiantes, presentarán un trabajo relevante en Virología. Éste será expuesto oralmente y debatido en clase. Los coordinadores y otros profesores del curso podrán participar en estos debates, ayudando a clarificar dudas e integrando aspectos relacionados cuando se considere oportuno. Las presentaciones y su discusión tendrán una duración máxima de 45 min.

### **Supervised activities**

-Tutorials on specific topics or doubts raised along the course. There may be in advance-programmed individual tutorials, as well as sessions with reduced group of students. If necessary, teaching activities may process through Moodle web platform, in order to facilitate punctual consults (also by e-mail), and clarification of concepts by images, schemes and pertinent references.

-Each student, or groups of two students, will present a relevant work in Virology, which will be exposed by illustrations and debated in the class. Coordinators as well as the other lecturers of the sessions will become integrated into the debate of the presentation, making clear the doubts and integrating the discussion to other topics of the course whenever appropriate. Presentation-discussion in a classroom session during 45 minutes.



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
 Código: 32856  
 Centro: Facultad de Ciencias  
 Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
 Nivel: Master  
 Tipo: Optativa  
 N° de créditos: 3 créditos

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas/ hours	Porcentaje/ Percent
Presencial/ in classroom	Clases teóricas / <b>Lectures</b>	18 h	35,3% (26,5 h)
	Seminarios por los estudiantes / <b>Oral presentations by students</b>	7,5 h	
	Tutorías / <b>Tutorials</b>	1 h	
Nopresencial/ out of classroom	Preparación de seminarios y trabajos en casa / <b>Work on the assigned presentation and homework</b>	30,5 h	64,7% (48,5 h)
	Estudio/ <b>Study</b>	18 h	
Carga total de horas de trabajo / <b>Total work load: 25 h x 3 ECTS</b>		<b>75 h</b>	

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales. / **This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80 % of the classroom activities.**

#### Evaluación ordinaria/Ordinary Evaluation:

La asistencia a actividades desarrolladas en clase (10% de la nota final). El estudiante deberá atender a un mínimo del 85% de las actividades en clase ya que se considera muy importante para entender los conceptos esenciales tratados durante el curso y facilitar la interacción profesor-alumno.

/Attendance to in-classroom activities (10% of the final grade). The student should attend to a minimum of 85% of the in-classroom activities. It is



Asignatura: Virología funcional y aplicada  
Código: 32856  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Biomoléculas y Dinámica Celular  
Nivel: Master  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 3 créditos

believe that attendance is very important to allow an understanding of the essential concepts of the course and to facilitate the student-professor interaction.

-Presentación oral/Oral presentation:

La presentación oral supondrá un 60% de la nota final. Se evaluará contenido científico y la calidad del soporte electrónico utilizado, así como la presentación oral y la capacidad para discutir el trabajo en términos científicos./

Oral presentation will account 70% of the final grade. This section will consider the quality of the electronic presentation, including its illustration and scientific content, as well as the oral presentation itself and the ability to discuss the work.

-Trabajo en casa sobre metagenómica de virus (20% de la nota final)/Homework on viromics (20% of the final grade).

-Participación en clase (10% de la nota final)/Discussions and active participation in the classroom (10% of the final grade).

Evaluación Extraordinaria/Extraordinary evaluation: los métodos de evaluación y los porcentajes sobre la nota final serán los mismos que en la evaluación ordinaria/ the evaluation methods and percentages in the final score will be the same as in the ordinary evaluation.

Estudiantes no evaluados/Non-evaluated students: aquellos estudiantes que falten a más de un 33% de las actividades programadas serán calificados como no evaluados./the student failing to accomplish 33% at least of the programmed activities will be calified as non-evaluated.



## 5. Cronograma\* / Course calendar

Week	Contents	Contact hours	Independent study time
1	Lectures and work on the assigned presentation	4,5	10
1	Hand-on viromics	3	7
2	Lectures and work on the assigned presentation/ Student presentations	7,5	13
3	Lectures and work on the assigned presentation/ Student presentations	6	13
4	Lectures and work on the assigned presentation/ Student presentations	4,5	5,5

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.