



# Guía Docente:

NEUROINMUNOLOGÍA

NEUROIMMUNOLOGY

---

**FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

Curso/Academic Year: 2021-22

## I.- IDENTIFICACIÓN / IDENTIFICATION

### NOMBRE DE LA ASIGNATURA / COURSE TITLE

Neuroinmunología / Neuroimmunology

### NÚMERO DE CRÉDITOS / CREDITS

3

### CARÁCTER / STATUS

Optativa / Option

### MATERIA / SUBJECT

Neuroinmunología / Neuroimmunology

### MÓDULO / SECTION

Inmunología Aplicada / Applied Immunology

### TITULACIÓN / DEGREE

Máster en Investigación en Inmunología / Masters' Degree in Immunology Research

### SEMESTRE / SEMESTER

Segundo / Second

### DEPARTAMENTO/S / DEPARTMENT/S

Genética, Fisiología y Microbiología (Fisiología Animal) (Facultad de Biología).  
Genetics, Physiology and Microbiology (Animal Physiology) (Faculty of Biology)

### PROFESOR/ES RESPONSABLE/S / PROFESSORS

Grupo único	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Coordinadores / Coordinators:</b> Mónica De la Fuente <b>Departamento / Department:</b> Genética, Fisiología y Microbiología (Fisiología Animal). Facultad de Biología. Planta 13. Despacho 1. Genetics, Physiology and Microbiology (Animal Physiology). Faculty of Biology <b>e-mail:</b> <a href="mailto:mondelaf@ucm.es">mondelaf@ucm.es</a>

## II.- OBJETIVOS / OBJECTIVES

### ■ OBJETIVO GENERAL

- Proporcionar al alumno las bases para comprender e interpretar la investigación en inmunología

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Adquirir los conocimientos necesarios para interpretar, discutir y planificar experimentos en el ámbito de la comunicación entre los sistemas fisiológicos reguladores: nervioso, endocrino e inmunitario, en la salud y en la enfermedad.

### ■ GENERAL OBJECTIVE

- To provide the scientific basis for understanding immunology research.

### ■ SPECIFIC OBJECTIVES

- To acquire the necessary knowledge to plan, discuss and develop experiments in the field of the communication between the physiologic regulatory systems: nervous, endocrine and immune systems in the health state and in diseases.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES / PREVIOUS TRAINING AND RECOMMENDATIONS

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS

Inmunología General. Fisiología. Biología Celular. Bioquímica.

### ■ RECOMENDACIONES

### ■ PREVIOUS TRAINING

General Immunology. Physiology. Cell Biology. Biochemistry.

### ■ RECOMMENDATIONS

## IV.- CONTENIDOS / CONTENTS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Esta asignatura recoge la información científica que ha permitido demostrar la comunicación entre los sistemas reguladores: el nervioso, el endocrino y el inmunitario. La presencia de receptores para los mediadores de cada uno de esos sistemas (neurotransmisores, hormonas y citoquinas, respectivamente) en las células de los otros. La presencia y producción de citoquinas en el sistema nervioso y endocrino, y la de neurotransmisores y hormonas en el sistema inmunitario. Los efectos de los mediadores

nervioso y endocrinos en las funciones inmunitarias y viceversa. Los cambios en la comunicación neuroinmunoendocrina con los ritmos biológicos (circadianos y circanuales) y a lo largo del envejecimiento. Las modificaciones de la comunicación con las emociones, el estrés, las relaciones sociales, etc. Sus alteraciones con enfermedades (neurodegenerativas, inmunológicas, etc). Modelos de estudio de la comunicación neuroinmunitaria y estrategias para la modificación de la misma.

## ■ PROGRAMA

### NEUROINMUNOLOGÍA

1. Introducción. Aspectos conceptuales. Desarrollo histórico.
2. Neurotransmisores en la función inmunitaria.
3. Hormonas como moduladores de la función inmunitaria.
4. Diferencias de género.
5. Presencia de neurotransmisores, hormonas y citocinas en las células de los sistemas reguladores.
6. Papel de los mediadores inmunitarios en el sistema neuroendocrino.
7. Estrés e inmunidad.
8. Estados emocionales, inmunidad y enfermedad.
9. Ritmos biológicos y neuroinmunomodulación.
10. La neuroinmunomodulación en el envejecimiento.
11. Relaciones neuroinmunológicas en procesos neurodegenerativos. Enfermedad de Alzheimer, esclerosis múltiple y otras patologías.
12. Modelos animales en el estudio de la comunicación neuroinmunológica
13. Sistemas de incidencia en la neuroinmunomodulación I (Factores de tipo físico y químico).
14. Sistemas de incidencia en la neuroinmunomodulación II (Factores de tipo psicológico y social).

## ■ BRIEF DESCRIPTION OF CONTENTS

This course about Neuroimmunology goes into detail about the scientific information on the communication between regulatory systems: nervous, endocrine and immune systems. Receptors on the cells from each system for mediators of the others (neurotransmitters, hormones and cytokines). Synthesis and presence of cytokines in the nervous and endocrine systems as well as of neurotransmitters and hormones in the immune system. The effects of nervous and endocrine mediators on immune functions and *viceversa*. The changes in the neuroimmunoendocrine communication with stress situations, emotions, social relationships, biological rhythms and ageing. Alterations of the communication between the regulatory systems in different diseases. Models for the study of the neuroimmunoendocrine communication and strategies used to modify this communication.

## ■ COURSE SYLLABUS

### NEUROIMMUNOLOGY

1. Introduction. Concepts. Historic development.
2. Neurotransmitter on the immune function.
3. Hormones as modulators of immune function.
4. Gender differences.

5. Presence of neurotransmitter, hormones and cytokines in cells of the regulatory systems.
6. Role of immune mediators on the neuroendocrine system.
7. Stress and immunity.
8. Emotion, immunity and diseases.
9. Biological rhythms and neuroimmunomodulation.
10. Neuroimmunomodulation and ageing.
11. Neuroimmune communication in neurodegenerative processes. Alzheimer's Disease, Parkinson Disease, multiple sclerosis and other pathologies.
12. Animal models in the study of neuroimmune communication.
13. Strategies used on the neuroimmunomodulation I (Physical and chemical).
14. Strategies used on the neuroimmunomodulation II (Psychological and social).

## V.- COMPETENCIAS / SKILLS

### ■ GENERALES

- Demostrar una comprensión sistemática y un dominio de las habilidades y métodos de investigación que se centran en el sistema inmunitario, pero entendiéndola en el contexto de su comunicación con los otros sistemas reguladores del organismo.
- Analizar de modo crítico y evaluar las publicaciones al respecto de lo indicado y generar ideas nuevas.
- Proyectar investigaciones originales y aproximaciones metodológicas en el área de la Inmunología y la Neuroinmunología.
- Demostrar capacidad de comunicación con colegas, con la comunidad académica y la sociedad en general de los conceptos y avances en Inmunología y concretamente en la Neuroinmunología.
- Demostrar habilidades de aprendizaje en grupo y de forma autónoma en Inmunología y Neuroinmunología.

### ■ GENERAL SKILLS

- To demonstrate systematic comprehension and mastery of the research skills and methodologies raised by current research in the field of Immunology, but in the context of the communication of the immune system with the other regulatory systems, the nervous and endocrine systems.
- To critically analyse, evaluate the publications in the mentioned scientific field and generate new and complex ideas.
- To plan original research and methodological approach in Immunology and Neuroimmunology.
- To show ability to clearly communicate with their colleagues the immunological findings, and more concretely those in neuroimmunology, as well as the supporting knowledge to specialized and non-specialized audiences.
- To show autonomous and group learning skills in Immunology and Neuroimmunology.

## ■ ESPECÍFICAS

- **CE1.** Conocer las características funcionales y moleculares de la comunicación entre los sistemas homeostáticos: el nervioso, el endocrino y el inmunitario.
- **CE2.** Conocer los cambios en la comunicación neuroinmunoendocrina con los ritmos biológicos y el envejecimiento.
- **CE3.** Conocer las modificaciones de la comunicación neuroinmunológica en diversas situaciones emocionales, de estrés y en diferentes patologías.
- **CE4.** Conocer las principales técnicas y modelos de estudio de la comunicación neuroinmunoendocrina y las estrategias de estilo de vida de mayor utilidad para mejorar la comunicación entre los sistemas reguladores.
- **CE5.** Desarrollar una visión integradora de los avances de la investigación en el campo de la neuroinmunología.
- **CE6.** Conocer cómo desarrollar un trabajo de investigación en el campo de la neuroinmunología.

## ■ SPECIFIC SKILLS

- **CE1.** To know the molecular and functional characteristics of the communication between the regulatory systems: nervous, endocrine and immune systems.
- **CE2.** To know the changes in the neuroimmunoendocrine communication with the biological rhythm and ageing.
- **CE3.** To know the alterations in the neuroimmunoendocrine communication in different emotional, stress and pathologic situations.
- **CE4.** To know the main techniques and models used in the study of the neuroimmunoendocrine communication as well as the different strategies of life style useful to improve the communication between the regulatory systems.
- **CE5.** To develop a comprehensive view of the advances in the fields of neuroimmunology.
- **CE6.** To know how to develop appropriately a work in the field of the neuroimmunology.

## ■ TRANSVERSALES

- **CT1** Demostrar capacidad de analizar con rigor artículos científicos.
- **CT2** Demostrar capacidad de escribir y defender informes científicos y técnicos.
- **CT5** Demostrar capacidad de trabajo autónomo y en equipo.

## ■ TRANSVERSAL SKILLS

- **CT1** To show ability to rigorously analyse scientific articles.
- **CT2** To show ability to write and defend scientific and technical reports.
- **CT5** To show autonomous and team work capacity.

## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	18	20	2,4
Trabajos dirigidos/Seminarios	3	22,5	0,4
Otras actividades	1,5	10	0,2
<b>Total</b>	<b>22,5</b>	<b>52,5</b>	<b>3</b>

## VII.- METODOLOGÍA / METHODOLOGY

La actividad docente seguirá una metodología de participación individual y colectiva. Las actividades presenciales se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.

Las **clases de teoría** serán impartidas por el profesor para dar a conocer al alumno el contenido de la asignatura, los conceptos teóricos y los hechos experimentales que permiten avanzar en el conocimiento. Todo ello se realizará con un continuo intercambio de preguntas y sugerencias con los alumnos. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado.

Las **clases de seminarios** servirán para aplicar los conocimientos adquiridos en la respuesta a cuestiones planteadas por el profesor o sugeridas por los alumnos. Estos presentarán cuestiones de forma individual que serán discutidas por el conjunto de la clase. Con anterioridad se entregará a los estudiantes una relación de trabajos que tendrán que desarrollar y exponer en clase.

Las horas presenciales de **tutorías** se dedican a orientar a los alumnos y a resolver dudas surgidas en el desarrollo de los trabajos y en la adquisición de los conocimientos.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

### ■ BÁSICA:

Para el desarrollo de la asignatura no se va a seguir un libro de texto concreto. A continuación se relacionan una serie de libros con cuyo contenido los estudiantes deberían estar familiarizados.

Libros de texto generales sobre Neuroinmunología:

- Psychoneuroimmunology. Ader R, Felten DL, Cohen N. (eds). Academic Press, London. Tercera edición. 2001.

- Psychoneuroimmunology. Ader R (Ed.). 4ª ed. Elsevier. 2007.
- The Psychoneuroimmunology of Chronic Disease. Kendal-Tackett K. Kindle Edition (2009).
- Introduction to Psychoneuroimmunology. Daruna JH. Academic Press. 2ª ed. (2012).

#### ■ **COMPLEMENTARIA:**

Artículos y revisiones de *Annual Review of Immunology*, *Nature Reviews in Immunology*, *Immunological Reviews*, *Current Opinion in Immunology*, *Seminars in Immunology*, *Trends in Immunology*, *Frontiers in Immunology*, *Nature Immunology*, *Immunity*, *Journal of Immunology*, *Journal of Experimental Medicine*....

- Revistas periódicas especializadas en Neuroinmunología: *Journal of Neuroimmunology*, *Neuroimmunomodulation*, *Brain Behavioural Immunity*.

#### ■ **BASIC BIBLIOGRAPHY**

General Neuroimmunology text books:

- Psychoneuroimmunology. Ader R, Felten DL, Cohen N. (eds). Academic Press, London. Tercera edición. 2001.
- Psychoneuroimmunology. Ader R (Ed.). 4ª ed. Elsevier. 2007.
- The Psychoneuroimmunology of Chronic Disease. Kendal-Tackett K. Kindle Edition (2009).
- Introduction to Psychoneuroimmunology. Daruna JH. Academic Press. 2ª ed. (2012).

#### ■ **COMPLEMENTARY BIBLIOGRAPHY**

Articles and reviews from *Annual Review of Immunology*, *Nature Reviews in Immunology*, *Immunological Reviews*, *Current Opinion in Immunology*, *Seminars in Immunology*, *Trends in Immunology*, *Frontiers in Immunology*, *Nature Immunology*, *Immunity*, *Journal of Immunology*, *Journal of Experimental Medicine*, *Nutrition*, *American Journal Nutrition*, *European Journal Nutrition*,...

Journals specific of Neuroimmunology: *Journal of Neuroimmunology*, *Neuroimmunomodulation*, *Brain Behavioural Immunity*.

## **IX.- EVALUACIÓN / EVALUATION OF LEARNING**

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Los alumnos que participen en menos de un 70% de las actividades presenciales, tendrán una evaluación diferencial.

Examen escrito (40%). Presentación oral y escrita sobre la respuesta a una cuestión planteada (20%). Presentación (oral) y defensa de un trabajo sobre un tema de la materia del curso (25%). Se tendrá en cuenta el grado de implicación y participación del alumno en las actividades de la asignatura (5%). Participación en discusiones con el profesor del curso sobre preguntas planteadas (10%).

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los porcentajes indicados.

Las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta de 0 a 10 puntos de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003.

For the final evaluation, participation in the different proposed activities is mandatory. A class attendance lower than 70% will require an especial evaluation.

The student's academic performance and the final mark will be obtained following the percentages mentioned.

Grades will be awarded on the scale of 0-10 in accordance with the RD 1125/2003.

### **IMPLICACIÓN Y PARTICIPACIÓN** **15%**

El grado de implicación y participación en las actividades de la asignatura y la participación en discusiones con el profesor del curso sobre preguntas planteadas.

#### **■ SEMINARIOS:** **25 %**

Los alumnos expondrán un trabajo propuesto por el profesor, que se someterá a la valoración del mismo, así como a las preguntas de sus compañeros sobre el tema. El profesor valorará tanto el trabajo como la claridad de la presentación, y el análisis crítico efectuado por los compañeros.

#### **■ EXÁMENES:** **60 %**

Los alumnos presentarán la respuesta a una pregunta planteada, tanto oral como escrita, y realizarán un examen tipo test sobre los contenidos explicados a lo largo de la asignatura.

### **PARTICIPATION IN THE COURSE:** **15%**

The extent of participation in the course and in the discussions about all the questions suggested by the teacher.

#### **■ SEMINARS:** **25 %**

Students will elaborate, show and defend orally a presentation about a scientific article proposed by the teacher. Course mates will make questions about the work and teachers will evaluate the presentation and the defence.

#### **■ EXAMS:** **60 %**

Students will present (orally and in writing) the answer of a question given by the teacher as well as they will have a test exam about the contents of the course.

## **ADENDA: ADAPTACIONES DEBIDAS A LA SITUACIÓN SANITARIA**

En caso de que como consecuencia de la situación sanitaria provocada por la COVID-19 las autoridades sanitarias y académicas indiquen la necesidad de realizar un cambio en la modalidad de la docencia, y de acuerdo a las recomendaciones del Ministerio de Universidades, al Marco Estratégico para el curso 2020-2021 aprobado por el Consejo de Gobierno de la UCM, y la propuesta de adaptación de la metodología docente de las Titulaciones Oficiales de la Facultad de Medicina, se aplicarán las adaptaciones necesarias en dicha metodología que permitan desarrollar la actividad académica de forma presencial en la medida de lo posible y con actividades a distancia (escenario semipresencial). Si la situación sanitaria lo requiriera, se podría pasar a un escenario de docencia a distancia (actividades sincrónicas y asincrónicas). Igualmente, la situación sanitaria del propio grupo docente podría determinar la necesidad de establecer una docencia no presencial.

Por ello, la asignatura se desarrollará con modelos flexibles que se adaptarán rápidamente a los diferentes entornos que puedan darse durante el curso.

### **DOCENCIA SEMIPRESENCIAL**

**Clases de teoría y seminarios:** Se mantendrán los contenidos de la situación presencial, respetándose los horarios establecidos, siempre que sea posible. La actividad docente se llevará a cabo de acuerdo al principio de máxima presencialidad aprobado por el Rectorado de la UCM. Se realizará en el aula hasta que se complete el aforo considerando la distancia interpersonal, la capacidad del aula y el número de estudiantes matriculados en la asignatura. Si fuese necesario se podrán seguir en *streaming* (modo síncrono) por los alumnos que no puedan estar físicamente en el aula. En función de las circunstancias, se irá determinando e informando a los estudiantes de los contenidos y actividades que se impartirán de forma presencial y/o a distancia (síncronas o asíncronas). Para la docencia en remoto se utilizarán preferentemente las plataformas Collaborate o Google Meet, de acuerdo a las indicaciones rectorales.

La asignatura estará virtualizada para que los alumnos puedan disponer de todo el material docente que el profesor considere necesario o de interés para el desarrollo de la asignatura.

**Tutorías individuales:** Se realizarán preferentemente a distancia mediante correo electrónico y/o videoconferencia.

**Evaluación:** El examen tipo test se realizará de forma presencial, siempre y cuando la situación sanitaria lo permita. En caso de que ello no sea posible, se hará por vía telemática.

**La revisión de exámenes:** se realizará preferentemente de forma telemática.

## **DOCENCIA TOTALMENTE VIRTUAL**

**Clases de teoría y seminarios:** Se mantendrán los contenidos de la situación presencial, respetándose los horarios establecidos, siempre que sea posible. La actividad docente se llevará a cabo preferentemente en *streaming* (modo síncrono) utilizando las plataformas Collaborate o Google Meet, de acuerdo a las indicaciones rectorales. Si fuese necesario se hará en modo asíncrono.

La asignatura estará virtualizada para que los alumnos puedan disponer de todo el material docente que el profesor considere necesario o de interés para el desarrollo de la asignatura.

**Tutorías individuales:** Se realizarán a distancia mediante correo electrónico y/o videoconferencia.

**Evaluación:** El examen tipo test se realizará de forma telemática.

**La revisión de exámenes:** se realizará de forma telemática.