

Máster en Investigación en Inmunología/ Master in
Immunology Research

Facultad de Medicina / Medical School

Universidad Complutense de Madrid
Complutense University

Guía Docente / Syllabus

**INMUNOLOGÍA CELULAR Y TISULAR
CELLULAR AND TISSUE IMMUNOLOGY**

Curso Académico 2024-2025

2024-25 Academic Year

I.- IDENTIFICACIÓN / IDENTIFICATION

| | |
|--------------------------|--|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: | Inmunología Celular y Tisular |
| COURSE TITLE: | Cellular and tissue Immunology |
| NÚMERO DE CRÉDITOS: | 3 |
| NUMBER OF CREDITS: | 3 |
| CARÁCTER: | Obligatorio |
| STATUS: | Compulsory |
| MATERIA: | Inmunología Básica |
| SUBJECT | Basic Immunology |
| MÓDULO: | Inmunología Fundamental |
| MODULE | Fundamental Immunology |
| NIVEL: | Máster (MECES 3) |
| LEVEL: | Master (MECES 3) |
| TITULACIÓN: | Máster en Investigación en Inmunología |
| STUDIES: | Master in Immunology Research |
| SEMESTRE: | Primero |
| SEMESTER: | First |
| DEPARTAMENTO | Biología Celular (Facultades de Medicina y Biología) |
| DEPARTMENT: | Biología Celular (Facultades de Medicina y Biología) / Immunology, Opht-ENT (IOO) |

ASISTENCIA

Esta asignatura forma parte de un Máster 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.

ATTENDANCE

This course is part of a face-to-face master's degree. To obtain a passing grade in the course, the student must have attended at least 80% of all face-to-face activities.

PROFESORES / PROFESSORS

| Grupo en español | |
|------------------|---|
| Coordinador | Profesor Alberto Varas Fajardo Departamento: Biología Celular. Facultad Medicina e-mail: avaras@ucm.es |
| Profesores | Profesora Rosa Sacedón Ayuso Departamento: Biología Celular. Facultad Medicina e-mail: rmsacedo@ucm.es |
| | Profesor Javier García-Ceca Hernández Departamento: Biología Celular. Facultad CC Biológicas e-mail: jgarciaceca@bio.ucm.es |
| | Profesora Sara Montero Herradón Departamento: Biología Celular. Facultad CC Biológicas e-mail: saramontero@ucm.es |

| English Group | |
|----------------------------|--|
| Coordinators Professors | Profesor: Miguel Muñoz Ruiz e-mail: mimuruiz@med.ucm.es Teléfono: 913941629 |
| | Profesor: Cristina Fernández Arias e-mail: crifer25@ucm.es Teléfono: 913941629 |

II.- OBJETIVOS/OBJECTIVES

▪ OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al alumno las bases para comprender e interpretar la investigación en Inmunología y sustentar su futura investigación en este campo.

▪ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Adquirir los conocimientos necesarios para planificar, desarrollar y analizar experimentos en Inmunología Celular y Molecular.

▪ GENERAL OBJECTIVE

Provide students with the foundations to understand and interpret research in Immunology and support their future investigations in this field.

▪ SPECIFIC OBJECTIVE

Acquire the necessary knowledge to plan, develop, and analyze experiments in Cellular and Molecular Immunology.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS / PREVIOUS KNOWLEDGE

- Inmunología Básica
- Biología Celular e Histología de los órganos linfoides
- Basic Immunology
- Cellular Biology and Histology of Lymphoid Organs

IV.- COMPETENCIAS / COMPETENCIES

* Establecer el conocimiento de la heterogeneidad de las células madre hematopoyéticas y el control de su homeostasis e identificar los factores endógenos y exógenos que regulan su biología.

* Identificar y describir los microambientes hematopoyéticos en la médula ósea, sus componentes celulares y moleculares y su función en el proceso hematopoyético.

* Identificar los diferentes estadios de diferenciación de los linfocitos B y describir los procesos que acontecen en cada uno de ellos y su regulación.

- * Describir detalladamente las respuestas inmunes mediadas por linfocitos B, con especial mención a la organización y funcionamiento de los centros germinales y la generación de células B de memoria.
- * Describir y reconocer la organización histológica y la composición celular de los órganos linfoides primarios y secundarios y su funcionalidad inmune.
- * Identificar los estadios de diferenciación de los linfocitos T, los procesos que acontecen en cada uno de ellos y su regulación.
- * Describir los mecanismos que rigen la tolerancia central y los distintos tipos y funciones de las células T reguladoras.
- * Distinguir las poblaciones de células dendríticas y describir diferencialmente sus características fenotípicas y funcionales.
- * Diferenciar las subpoblaciones de linfocitos T periféricos en base a sus características fenotípicas y funcionales e identificar los factores fundamentales que controlan sus procesos de diferenciación.
- * Describir el proceso de citotoxicidad celular, distinguir las distintas poblaciones de células citotóxicas e identificar las características fenotípicas, funcionales y del proceso de diferenciación de las células NK.
- * Describir y diferenciar las características fenotípicas y funcionales de las células T vírgenes y de las distintas subpoblaciones de células T de memoria.
- * Establecer los patrones de evolución del sistema inmune de los vertebrados para entender mejor su condición en los mamíferos.

- *Establish knowledge of the heterogeneity of hematopoietic stem cells and the control of their homeostasis, identifying endogenous and exogenous factors that regulate their biology.
- *Identify and describe hematopoietic microenvironments in the bone marrow, their cellular and molecular components, and their function in the hematopoietic process.
- *Identify the different stages of B lymphocyte differentiation and describe the processes that occur in each stage and their regulation.
- *Provide a detailed description of immune responses mediated by B lymphocytes, with special emphasis on the organization and functioning of germinal centers and the generation of memory B cells.
- *Describe and recognize the histological organization and cellular composition of primary and secondary lymphoid organs and their immune functionality.
- *Identify the stages of T lymphocyte differentiation, the processes that occur in each stage, and their regulation.
- *Describe the mechanisms governing central tolerance and the different types and functions of regulatory T cells.
- *Distinguish dendritic cell populations and differentially describe their phenotypic and functional characteristics.
- *Differentiate peripheral T lymphocyte subpopulations based on their phenotypic and functional characteristics and identify the fundamental factors that control their differentiation processes.
- *Describe the process of cellular cytotoxicity, distinguish different cytotoxic cell populations, and identify the phenotypic, functional, and differentiation process characteristics of NK cells.
- *Describe and differentiate the phenotypic and functional characteristics of naïve T cells and various memory T cell subpopulations.
- *Establish the evolutionary patterns of the vertebrate immune system to better understand its condition in mammals.

V.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA) / LEARNING OUTCOMES (LOS)

Al final del programa los alumnos serán capaces de:

- * Manejar adecuadamente los principios, términos y conceptos correctos para comunicarse de forma apropiada con sus colegas de la comunidad científica y académica en temas relacionados con la Inmunología Celular y Tisular.
- * Plantear un análisis crítico, evaluar y sintetizar nuevas y complejas ideas y emitir juicios en aspectos relacionados con la Inmunología Celular y Tisular.
- * Aplicar los conceptos teóricos aprendidos para diseñar, proponer y poner en práctica investigaciones fundadas y viables en el ámbito de la Inmunología.

By the end of this program students will be able to:

- *Effectively utilize the principles, terms, and correct concepts to communicate appropriately with colleagues in the scientific and academic community on topics related to Cellular and Tissue Immunology.
- *Formulate a critical analysis, assess and synthesize new and complex ideas, and make judgments on aspects related to Cellular and Tissue Immunology.
- *Apply the theoretical concepts learned to design, propose, and implement well-founded and viable research in the field of Immunology.

VI- CONTENIDOS / CONTENTS

▪ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

La asignatura profundiza en el estudio fenotípico y funcional de las poblaciones celulares que forman parte del Sistema Inmune, su organización espacial en los distintos tejidos y órganos linfoides y su relación con la aparición y evolución de las capacidades inmunológicas en los vertebrados inferiores.

▪ BRIEF DESCRIPTION OF CONTENTS

The course delves into the phenotypic and functional study of cellular populations that are part of the Immune System, their spatial organization in various tissues and lymphoid organs, and their relationship with the emergence and evolution of immunological capabilities in lower vertebrates.

▪ PROGRAMA

1. Células madre linfo-hematopoyéticas. Microambientes hematopoyéticos (I)
2. Células madre linfo-hematopoyéticas. Microambientes hematopoyéticos (II)
3. Diferenciación de linfocitos B
4. Poblaciones de linfocitos B

5. Diferenciación de linfocitos T (I)
6. Diferenciación de linfocitos T (II)
7. Citotoxicidad. Poblaciones de células citotóxicas
8. Poblaciones de células dendríticas
9. Poblaciones de linfocitos T periféricos
10. Poblaciones de células T *naive* y memoria
11. Origen y evolución del Sistema Inmune

• PROGRAM

1. Hematopoietic Lymphoid Stem Cells. Hematopoietic Microenvironments (I)
2. Hematopoietic Lymphoid Stem Cells. Hematopoietic Microenvironments (II)
3. B Lymphocyte Differentiation
4. B Lymphocyte Populations
5. T Lymphocyte Differentiation (I)
6. T Lymphocyte Differentiation (II)
7. Cytotoxicity. Cytotoxic Cell Populations
8. Dendritic Cell Populations
9. Peripheral T Lymphocyte Populations
10. Naive and Memory T Cell Populations
11. Origin and Evolution of the Immune System

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD /
HOURS OF WORK AND DISTRIBUTION OF ACTIVITIES

| Actividad / Activity | Clases Presenciales (Días / horas) | In the classroom (Days / hours) |
|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Clases teóricas / Lectures | 11 / 22 | 11 / 22 |
| Prácticas / Practice | 1 / 2 | - |
| Seminarios / Seminars | 3 / 6 | 4 / 8 |
| Tutorías / Tutorial Class | - | - |
| Examen / Exam | - | - |
| Total | 15 / 30 | 15 / 30 |

VII.- METODOLOGÍA / METHODOLOGY

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.

En las **clases de teoría** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y se analizarán los hechos experimentales que permiten

avanzar en el conocimiento inmunológico. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado en el **Campus Virtual**.

Las **clases de seminarios** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones. Con anterioridad se entregará a los estudiantes una relación de trabajos que tendrán que desarrollar, analizar críticamente y exponer en clase.

Las horas **presenciales de tutorías** están encaminadas a que los alumnos puedan resolver las dudas que se les presenten en las clases teóricas y los seminarios y, particularmente, en la preparación de los trabajos que deben desarrollar.

The teaching activity will follow a hybrid methodology, incorporating both collaborative and individual learning. In-person activities for the course will be structured into theory classes, seminars, and tutorials.

During theory classes, the professor will introduce the content of the course to the students. Theoretical concepts will be presented, and experimental facts that contribute to advancing immunological knowledge will be analyzed. As support for theoretical explanations, appropriate teaching materials will be provided to students on the Virtual Campus.

Seminars aim to apply acquired knowledge to a set of questions. Beforehand, students will receive a list of assignments that they will need to develop, critically analyze, and present in class.

The in-person tutorial hours are intended for students to address any doubts that arise during theory classes and seminars, and specifically, to assist in the preparation of the assignments they are required to complete.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

▪ **BÁSICA / BASIC:**

Libros de texto básicos / Recommended basic textbooks:

A continuación, se relacionan textos de inmunología con cuyo contenido los estudiantes deberían estar familiarizados:

- Abul K Abbas, Andrew H Lichtman, Shiv Pillai. **Cellular and Molecular Immunology**. 10th Edition. 2022. Editorial: Elsevier. ISBN: 978-0-323-75749-2
- Kenneth Murphy, Casey Weaver. **Janeway's Immunobiology**. 9th Edition. 2016. Editorial: Garland Science ISBN: 978-0-8153-4551-0
- Peter J Delves, Seamus J Martin, Dennis R Burton, Ivan M Roitt. **Roitt's Essential Immunology**. 13th Edition. 2017. Editorial: Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-118-41577-1
- Martin F Flajnik, Nevil J Singh, Steven M Holland. **Paul's Fundamental Immunology**. 8th Edition. 2022. Editorial: Wolters Kluwer. ISBN: 9781975142513

▪ **COMPLEMENTARIA Y OTROS RECURSOS / COMPLEMENTARY AND OTHER RESOURCES:**

Artículos y revisiones de *Annual Reviews 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.

Articles and reviews from *Annual Reviews 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, and Journal of Experimental Medicine.*

IX.- EVALUACIÓN / ASSESSMENT

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se evaluarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

■ SEMINARIOS: 70 %

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

■ EXAMEN: 30 %

Los alumnos realizarán un examen on-line tipo test de dos opciones (Verdadero/Falso) sobre los contenidos explicados a lo largo de la asignatura.

For the final evaluation, participation in various proposed activities is mandatory. The student's academic performance and the final grade for the course will be assessed in a weighted manner, following the percentages outlined below, which will remain consistent across all exam sessions:

□ SEMINARS: 70%

Students will present a work assigned by the professors, which will be evaluated by them, as well as subjected to questions from their peers on the topic. Both the quality of the work and the clarity of the presentation, as well as the critical analysis conducted by peers, will be assessed.

□ EXAM: 30%

Students will take an online multiple-choice test with two options (True/False) covering the content explained throughout the course.