



Universidad
de Navarra

Cell Biology & Histology (F. Ciencias)

Teaching guide 2023-24

INTRODUCTION

Course description:

The aim is for students to gain enough basic knowledge to understand cell and tissue structure and their function in the whole organism. Firstly, the programme will enable students to understand the most commonly used methods and techniques in cell biology and histology. Secondly, we will study the features of the different cell components: plasma membrane, nucleus and cytoplasmic organelles. Finally, students will learn the main characteristics of the four basic types of tissues: epithelial, connective, muscle and nervous.



Universidad
de Navarra

Degrees: Biochemistry / Biology / Chemistry and Biochemistry / Biology and Environmental Sciences

Module in the Degree Program:

Biology/Biology and Environmental Sciences: Module II. Development, structure and function of living beings

Biochemistry/Chemistry and Biochemistry: Module III. Fundamentals of Biology, Microbiology and Genetics

Number of credits (ECTS): 6

Academic year: First year, first semester

Type of course: Compulsory

Language: English

Lecture schedule: Monday 10-10:50, Thursday 10-10:50, Friday 9-9:50

Classroom: 17 Science Library Building (Biblioteca de Ciencias)

Practical lessons: There will be 4 groups - Tuesday or Wednesday from 15:00 to 16:00 or from 16:00 to 17:00

In Sala de Microscopía, Science Library Building (Biblioteca de Ciencias)

Lecturers:

Dr. Marián Burrell mburrell@unav.es Profesora Titular. Course Director

Department: Pathology, Anatomy and Physiology; Schools of Medicine and Sciences

Dr. Burrell's office: 3370 Research Building (Edificio de Investigación)

Dr. Montserrat Arrasate marrasatei@unav.es Profesora Asociada

Practicals instructor:

Dr. Teresa Ezponda tezponda@unav.es Profesora Asociada

COMPETENCES / COMPETENCIAS

GRADO EN BIOLOGÍA Y DOBLE GRADO EN BIOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

- **Competencias específicas:**

CE1 Plantear y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en biología a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente y que se basen en los conocimientos y teorías disponibles.



Universidad de Navarra

CE2 Planificar, desarrollar y evaluar experimentos y utilizar en el laboratorio las técnicas e instrumentos propios de la experimentación en biología.

CE5 Aplicar los conocimientos, conceptos y teorías biológicos a la práctica.

CE11 Comprender la estructura y función de la célula procariota y eucariota y sus orgánulos; la estructura, función y regulación de los tejidos, órganos y sistemas animales y vegetales, así como la embriología y biología del desarrollo

- **Competencias generales y básicas:**

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG3 Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

GRADO EN BIOQUÍMICA Y DOBLE GRADO EN QUÍMICA Y BIOQUÍMICA

- **Competencias específicas:**

CE1 Analizar problemas cualitativos y cuantitativos en Bioquímica a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE2 Aplicar las técnicas e instrumentos propios de la experimentación en Bioquímica, Biología y Biología Molecular con seguridad.

CE5 Comprender, analizar críticamente, discutir, escribir y presentar argumentos científicos, tanto en castellano como en inglés, como lengua de referencia en el ámbito científico.

CE7 Comprender bien las diferencias entre los tipos mayoritarios de organismos vivos, desde microorganismos a organismos superiores. Conocer bien la estructura y función de la célula procariota y eucariota y de los tejidos, órganos y sistemas animales y humanos, así como la estructura, variación, función y transmisión del material hereditario.

- **Competencias generales y básicas:**

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.



Universidad de Navarra

CG3 Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.

CG6 Trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material químico y/o biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos, registro anotado de actividades e interpretación de los resultados.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

PROGRAMME

Theoretical programme

Cell biology

1. Cell Biology and Histology: Historical evolution and relationships with other sciences.
2. Levels of organization in Biology. Prokaryotes and eukaryotes. General structure of the eukaryotic cell. Unity and cell diversity.
3. Microscopy: principles of image formation and preparation of samples in light and electron microscopes. Resolving power and orders of magnitude in biology.
4. Basic techniques in cell biology. Cell fractionation and centrifugation. Immunohistochemistry. Cell culture.
5. Plasma membrane. General structure and composition of membranes. Characteristics of membrane lipids, proteins and carbohydrates. The fluid mosaic model. Glycocalyx.
6. Functions of plasma membrane. Membrane transport. Reception of extracellular signals.
7. Endocytosis. Pinocytosis. Phagocytosis. Clathrin coated vesicles. Endosomic compartment. Exocytosis.
8. Plasma membrane specializations. Microvilli. Basal infoldings. Intercellular junctions. Tight junctions. Adherent junctions: Desmosomes. Hemidesmosomes. Gap junctions.
9. The cell nucleus: general traits and components. Nuclear envelope. Nuclear pores. Chromatin. Euchromatin. Heterochromatin. Nucleosomes. Chromosomes.
10. The nucleolus. Nucleolar regions. Composition. Function.



Universidad de Navarra

11. Cell cycle. Phases and checkpoints.
12. Rough endoplasmic reticulum. Ribosomes. Smooth endoplasmic reticulum.
13. Golgi apparatus. Structure. Location in the cell. Vesicular trafficking. Secretion. Constitutive and regulated pathways.
14. Lysosomes. Structure and function. Origin. Intracellular digestion. Autophagy.
15. Peroxisomes. Glyoxisomes.
16. Mitochondria: Morphology and components. Function. Origin.
17. Cytoplasm. Cytoskeleton. Microtubules. Centrioles. Cilia. Actin filaments. Intermediate filaments.

Histology

18. Concept of tissue. Animal tissues.
19. Epithelial tissue. Lining epithelia. Glands. Classification.
20. Connective tissue. Cells of connective tissue. Extracellular matrix: fibers and ground substance. Types of connective tissue.
21. White adipose tissue. Brown adipose tissue.
22. Cartilage. Cells and extracellular matrix. Types of cartilage.
23. Bone. Bone cells. Bone matrix. Bone types. Osteogenesis. Bone remodelling and repair.
24. Nerve tissue. Neurones. Glia cells. Synapses. Myelinated and unmyelinated fibers.
25. Muscular tissue. Skeletal muscle. Cardiac muscle. Smooth muscle.

Practicals programme

Practical 1. How to use light microscope correctly

Practical 2. Correlating sample processing and microscopic observation: Acinar pancreatic cell

Practical 3. This practical has two parts:

- Basic techniques of cell culture
- Correlating observation at LM and TEM: Enterocyte

Practical 4. Correlating observation at LM and TEM. Hepatocyte

Practical 5. Classification of epithelial and connective tissues

Practical 6. Classification of glands I

Practical 7. Classification of glands II

Practical 8. Cartilage. White adipose tissue

Practical 9. Muscular tissue



Practical 10. Bone. Osteogenesis

Practical 11. Nerve tissue

EDUCATIONAL ACTIVITIES

Classroom teaching activities

- 1. Lectures:** 38 hours (1.52 ECTS) - Lectures are given by the professor on the themes indicated in the theoretical program with the help of power point presentations, the blackboard and other resources.
- 2. Practical Sessions:** 11 hours (0.44 ECTS) - Students must study the corresponding materials (videos, webs, theoretical notes, etc) before attending each practical session. Through the sessions they will observe the light or electron microscopic images and will have the opportunity to solve doubts. It is highly recommended that students use a practice notebook in order to describe the different samples and summarize the most important ideas of each session.
- 3. Assessment:** 5 hours (0.2 ECTS) - Exams to assess the successful accomplishment of the objectives (there will be mid-term theoretical and practical exams).

Personal work

- 1. Self-Assessment Activities:** 22 hours (0.88 ECTS) - The students will complete multiple choice tests before and after each practical session.
- 2. Personal Study:** 74 hours (2.96 ECTS)

[Educ activ pequeña.jpg](#)

ASSESSMENT

ORDINARY CALL (DECEMBER)

1. Assessment of practicals (accounts for 20% of the final grade)

There will be two practical exams, both consisting of 10 questions on microscopic images:

- The mid-term practical exam, which will take place on 6 November.
- The final practical exam: If the mid-term mark is higher than that of the final exam, the mark will be averaged. If the mid-term mark is lower, it will not affect the final mark.

2. Assessment of theoretical knowledge (accounts for 60% of the final grade)

There will be two theory exams, both consisting of multiple choice and short questions



Universidad de Navarra

- The mid-term theoretical exam, which will take place on 23 October, accounts for 10% of the final mark

- The final theory exam accounts for 50% of the final mark

3. Self-assessment activities (account for 20% of the final grade)

The students will complete multiple-choice tests before and after each practical session.

General criteria to pass the course

- Students whose practical exam grade is below 4 points out of 10 will not pass the course.
- Students whose theoretical exam grade is below 4 points out of 10 will not pass the course.

In the two cases above the students will be graded as *Failed (Suspenso)*.

Students who do not take the final exam will not pass the course and will be graded as *Exam not taken (No presentado)*.

Students with special learning needs: Accommodation will be provided for students with special learning needs, either regarding the methodology and/or evaluation of the course, but they will be expected to fulfill all course objectives.

Exams review: Students will be able to review the exams in an interview with the professor, after publication of the grades, at a time and place to be specified.

SPECIAL CALL (JUNE)

For those who do not pass the course in December or did not take the exam (grades "Suspenso" or "No Presentado") there will be a re-sit exam on June.

The following December marks will be kept:

- The final practical mark if it was more than 5 out of 10
- The mark of self-assessment activities

The re-sit exam will be of similar characteristics of that of December:

- The final theory exam accounts for 60% of the final grade
- The final practical exam accounts for 20% of the final grade

OFFICE HOURS

Course director: [Dr. Marián Burrell](#)

Department of Pathology, Anatomy and Physiology

Research Building (Edificio de Investigación), 3rd floor, Office 3370



Please make an appointment with Dr. Marián Burrell mburrell@unav.es

BIBLIOGRAPHY AND RESOURCES

Fundamental bibliography:

- Mescher, Junqueira's Basic Histology. Text and Atlas (14th ed., 2016 or 15th ed., 2018), Mc Graw-Hill, New York. [Find it in the Library](#)
- Mescher, Junqueira's Basic Histology. Text and Atlas (16th ed., 2021) [Recurso electrónico], Mc Graw-Hill, New York. [Find it in the Library](#) (e-book)

For practical sessions:

- Burrell, Calvo y Sesma, Atlas de Ultraestructura Celular (2ª edición), Ed. Eunsa, 2011. [Find it in the Library](#)

Further reading:

- Alberts et al. Essential Cell Biology (3rd edition), Garland Science, 2010. [Find it in the Library](#)
- Alberts et al. Molecular Biology of the Cell (7th edition), Garland Science, 2022. [Find it in the Library](#)
- Fawcett, The Cell (2nd edition), Saunders, 1981 (Atlas of electronographies) [Find it in the Library](#)

Electronic resources:

Histology Guide - A Virtual Histology Laboratory (Recommended): <https://histologyguide.com/>

Atlas de la Universidad de Vigo: <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html> English: <http://mmegias.webs.uvigo.es/02-english/index.html>

Electron Microscopic Atlas of Cells, Tissues and Organs (Recommended): <http://www.drjastrow.de/WAI/EM/EMAtlas.html>