



Máster en Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina

Facultad de Ciencias Químicas
Universidad Complutense de Madrid

Guía Docente:

ESCENARIOS 1, 2 Y 3

**CULTIVOS CELULARES Y BIOLOGÍA
DE CÉLULAS MADRE**

**CELL CULTURE AND STEM CELL
BIOLOGY**

CURSO 2020-2021

Objetivos y competencias / Objectives & skills

Objetivos/Objectives

- Estudiar la metodología y los fundamentos teóricos de las técnicas utilizadas en diferentes tipos de cultivos celulares como herramientas experimentales básicas. Proporcionar al estudiante una visión sobre las posibilidades que ofrecen los cultivos celulares en diversas áreas de investigación. Desarrollar una visión general sobre la biología de las células madre, y las posibilidades y limitaciones de su utilización en terapia regenerativa.
- To study the methodology and theoretical foundations of the techniques used in different types of cell culture as basic experimental tools. To provide the students an insight into the potential use of cell culture in various areas of research. Develop an overview of the biology of stem cells, and the possibilities and limitations of their use in regenerative therapy.

Competencias/Skills

Competencias de carácter general/General skills:

CG1.- Demostrar una comprensión sistemática y un dominio de las habilidades y métodos de investigación en el área de los cultivos celulares y de la biología de las células madre.

- Demonstrate a systematic comprehension and mastery on the skills and methodologies related to research in the field of cell culture and stem cell biology.

CG2.- Analizar de modo crítico, evaluar y desarrollar ideas nuevas y complejas en el área de los cultivos celulares y biología de las células madre.

- To critically analyze, evaluate, and generate new and complex ideas in the field of cell culture and stem cell biology.

CG3.- Comunicarse con sus colegas en el área de trabajo sobre cultivos celulares y biología de células madre, así como con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de los avances en esta área.

- To communicate with the coworkers in the area cell culture and stem cell biology, as well as with the academic community and with the society about the advances in this area.

Competencias específicas/Specific skills:

CE3-MBM5.- Contrastar las diferentes técnicas aplicables a la investigación que requieren el desarrollo de cultivos celulares o células madre como punto de partida para las investigaciones en Biociencias Moleculares.

- To contrast the different techniques that require the development of cell culture or stem cells as a starting point for research in Molecular Biosciences.

CE3-MBM6.- Describir las herramientas experimentales básicas en Biología Celular en general y en experimentación con células madre en particular.

- To describe the basic experimental tools in Cell Biology and in particular those involving stem cell research.

Competencias transversales/Transversal skills:

- CT1.- Elaborar, escribir y defender informes de carácter científico y técnico.
- To elaborate, write, and defend scientific and technical reports.
- CT2.- Trabajar en equipo.
- To work in multidisciplinary teams.
- CT3.- Valorar la importancia de la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente.
- To understand the importance of respecting and preserving the environment.
- CT4.- Demostrar capacidad de auto-aprendizaje.
- To demonstrate the ability to learn independently.
- CT5.- Demostrar compromiso ético.
- To show ethical commitment.
- CT6.- Comunicar resultados de forma oral/escrita.
- To communicate results orally and in writing.
- CT7.- Trabajar con seguridad en laboratorios de investigación.
- To work safely in research laboratories.
- CT8.- Demostrar motivación por la investigación científica.
- To show motivation for scientific research.

Contextualización en el Máster/Situation within the Masters' program.

Situación del curso en el Programa del Máster

Modulo	Materia	Asignatura
Metodologías Avanzadas	Metodologías Biomoleculares Básicas	Cultivos Celulares y Biología de Células Madre

Situation within the Masters' program

Module	Material	Course
Advanced Methodologies	Basic Biomolecular Methodologies	Cell Culture and Stem Cell Biology

Programa de la asignatura/ Course syllabus

I. Técnicas básicas de cultivo de células animales.

Laboratorio y equipamiento. Manipulación estéril. Tipos de cultivo celular. Requerimientos, nutrientes y sustratos en cultivos adherentes. Métodos de cultivo. Disgregación de tejidos y obtención de cultivos primarios. Crecimiento celular, viabilidad, sincronización, criogenización y autenticación. Clonación y selección celular. Caracterización de líneas celulares. Contaminaciones.

II. Técnicas básicas y aplicaciones de otros tipos de cultivo

Cultivo de células vegetales: aplicaciones. Cultivo de bacterias y aplicaciones. Cultivo de hongos y actinomicetos: producciones biotecnológicas. Producción de virus en cultivo de células.

III. Aplicaciones

Técnicas de transfección celular, citometría de flujo y microscopía confocal. Apoptosis: conceptos, mecanismos, inducción y regulación. Ingeniería tisular en el desarrollo de sustitutos vasculares. Cultivo de precursores hematopoyéticos.

IV. Biología de las células madre

Células madre embrionarias y adultas: potenciales herramientas terapéuticas en medicina regenerativa. Células madre pluripotentes inducidas (iPS). Regeneración hepática mediante células madre. Células madre hematopoyéticas. Células madre neurales: características y aplicación en terapia regenerativa. Células madre adultas en el proceso de cicatrización y en la fabricación de prótesis vasculares. Células madre embrionarias y ratones *knockout*.

□ I. Basic techniques in animal cell culture.

Laboratory and equipment. Aseptic techniques. Types of cell culture. Requirements, nutrients and substrates of adherent cultures. Culture methods. Tissue disaggregation and isolation of primary cultures. Cell growth, viability, synchronization, cryopreservation and authentication. Cloning and cell selection. Characterization of cell lines. Contamination.

II. Basic techniques and applications of other cell cultures.

Plant cell culture: applications. Bacterial cell culture and applications. Culture of fungi and actinomycetes: biotechnological production. Production of virus in cell culture.

III. Applications

Cell transfection techniques, flow cytometry and confocal microscopy. Apoptosis: concepts, mechanisms, induction and regulation. Tissue engineering and development of vascular substitutes. Culture of hematopoietic precursors

V. Stem Cell Biology

Embryonic and adult stem cells: potential therapeutic tools in regenerative medicine. Induced pluripotent stem cells. Stem cells and liver regeneration. Hematopoietic stem cells. Neural stem cells: characteristics and application in regenerative therapy. Adult stem cells: wound repair and manufacture of vascular prostheses. Embryonic stem cells and knockout mice.

Metodología y programación docente/ Methodology

- La práctica docente se desarrollará a través de clases teóricas, seminarios, tutorías dirigidas, realización de trabajos individuales o en grupo y preparación y realización de exámenes.

Para que los estudiantes adquieran los conocimientos esenciales durante las sesiones teóricas se expondrán claramente los objetivos principales de cada tema, se desarrollarán los contenidos y se pondrá a disposición del alumno todos aquellos materiales necesarios para su comprensión en el Campus Virtual. Algunas clases sobre materias especializadas serán impartidas por profesores invitados.

La participación activa de los estudiantes se llevará a cabo a través de los seminarios y tutorías, en los que se realizará una discusión y crítica científica de determinados temas. Para este fin, el estudiante elegirá un tema en concreto del curso para profundizar en él y hacer una exposición oral y/o una memoria escrita del tema seleccionado. Se considerará positivamente la participación activa de los alumnos en las clases presenciales.

- Teaching will involved lectures in which the student will acquire essential theoretical knowledge. Course materials will be accessible through an integrated e-Learning system for higher education at the UCM's "Campus Virtual". Lectures on specialized topics will be carried out by invited expertise professors.

Active participation of students will be encouraged, mainly through seminars and discussions. Students will select a topic for the seminars, under the supervision of the professor that will be either discussed in a seminar or presented as a written study. Critical discussion of the research topics will be encouraged.

- La programación de la actividad docente y su contribución en los créditos de la asignatura se indica en la tabla adjunta.
- The contribution of each activity to the course credits is indicated in the table below:

Actividad/Activity	Presencial Attendance (hrs)	Trabajo autónomo Independent Work (hrs)	Créditos Credits ECTS
Clases teóricas/Theory classes	40	60	4,0
Seminarios/Seminars	7	10,5	0,7
Tutorías/ Tutorials	3	4,5	0,3
Preparación de trabajos y exámenes Preparation of seminars and exams	2	23	1
Total	52	98	6

Evaluación del aprendizaje / Evaluation of learning

- El rendimiento académico del estudiante se computará atendiendo a la calificación del examen final oral o escrito (60-80%), al trabajo personal en ejercicios y revisiones científicas (10-30%), y a la participación en tutorías y seminarios (10-20%). La asistencia, participación e interés del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final.

Habrá control de asistencia y será un requisito imprescindible que el estudiante haya participado en, al menos, el 70% de las actividades de carácter presencial para poder presentarse al examen escrito.

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

- Learning will be evaluated on the basis of a final written exam (60-80%). Student's active participation in exercises and scientific reviews (10-30%), as well as tutorials and seminars (10-20%) will be also evaluated. The participation and interest shown by the student will be positively considered.

At least a 70% attendance to course activities is compulsory in order to take the final exam.

Grades will be awarded on the scale of 0-10 in accordance with RD1125/2005.

Idioma(s) en que se imparte / Language(s) of instruction

Español / oral and written Spanish

Bibliografía y recursos complementarios / Bibliography & supplementary materials

- Davis JM (Ed). Animal cell culture: essential methods. First Edition, Wiley-Blackwell, 2011
- Freshney RI (Ed). Culture of animal cells: a manual of basic technique and specialized applications, Sixth Edition, Wiley-Blackwell, 2010.
- Freshney RI, Stacey GN, Auerbach JM (Eds). Culture of human stem cells (Culture of specialized cells), First Edition, Wiley, 2007.
- Gowder SJ (Ed). New Insights into Cell Culture Technology. First edition. InTech, 2017.
- Koledova Z (Ed). 3D Cell culture. Methods and Protocols. First edition. Humana Press, 2017
- Loring J & Peterson S (Ed) Human stem cell manual. A laboratory guide, Second Edition, Academic Press, 2012.
- Mather JP (Ed) Stem Cell Culture, First Edition, Elsevier Science, 2011.
- Mitry RR & Hughes RD (Eds). Human cell culture protocols (Methods in Molecular Biology), Third Edition, Humana Press, 2011.
- Ng KE & Schantz JT (Eds). A manual for primary human cell culture, Second Edition, World Scientific Publishing Co., 2010.
- Stein GS, Borowski M, Luong MX, Shi MJ, Smith KP, Vazquez P (Eds). Human stem cell technology and biology: a research guide and laboratory manual. Wiley-Blackwell, 2011
- Bhatt SM (Ed). Animal Cell Culture: *Concept and Application*. Narosa, 2013

ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

Metodología y programación docente

Esta metodología se utilizará en el caso de que las condiciones sanitarias impongan una sustancial modificación del escenario docente presencial:

- **Clases de teoría y seminarios** impartidos por el profesor en el régimen habitual, como en el Escenario 1, y con el mismo contenido. Atendiendo al principio de *máxima presencialidad* aprobado por el Rectorado de la UCM, la sesión será seguida presencialmente por los alumnos en el aula, hasta aforo completo considerando distancia social. Los alumnos ubicados en aulas provistas de cámaras, y que no quepan en el aula, seguirán la sesión virtualmente, bien desde su domicilio o en las zonas de uso público habilitadas por la Facultad para este fin, que estarán debidamente publicitados en el Campus Virtual (CV). Para las aulas que no tienen cámara, se establecerá un turno rotatorio de alumnos presenciales en el aula, atendiendo a la numeración del DNI. Este procedimiento podrá ser modificado por el profesor a lo largo del curso, según considere oportuno, para ir ajustando el aforo del aula con los estudiantes asistentes a su clase.

El material docente utilizado se basará en las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en el Escenario 1, así como otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideren de relevancia e interés. Todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.

Los medios telemáticos utilizados para que los alumnos sin presencialidad en el aula sigan virtualmente las sesiones serán las plataformas: Collaborate disponible en el CV, Google Meet, Microsoft Teams o Zoom. El profesor mantendrá abierta una sesión de este tipo para mantener una relación directa y fluida con los estudiantes que asisten virtualmente, pudiendo así proyectarse simultáneamente la presentación .ppt y seguir las tradicionales explicaciones que se den en la pizarra.

- **Tutorías Individuales**

Se realizarán por video conferencia y/o correo electrónico.

- **Seguimiento del alumnado**

En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.

En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante la herramienta de registro de actividades de cada sesión (Collaborate), el nombre de los asistentes (Google meet), hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.

Evaluación del aprendizaje

Se utilizará el mismo tipo de evaluación que se describe en el Escenario 1.

ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

Metodología y programación docente

Esta metodología se utilizará en el caso de que las condiciones sanitarias impongan una sustancial modificación del escenario docente presencial requiriendo que tenga que ser totalmente virtual:

DOCENCIA ASÍNCRONA

- 1.- Se incluirán, en el Campus Virtual de la asignatura, las presentaciones en pdf correspondientes a la docencia teórica, junto con los textos de explicativos de los mismos, para que el alumno pueda preparar de forma autónoma cada uno de los temas.
- 2.- Se añadirá a cada tema material complementario en forma de revisiones, textos científicos, bibliografía, videos y otros enlaces a recursos que puedan ser de interés para profundizar en los temas de la asignatura.
- 3.- Se habilitará un foro del Campus Virtual para cada tema de modo que permita la consulta de dudas en las que puedan participar todos estudiantes.
- 4.- Se realizarán distintos tipos de cuestionarios específicos para cada tema. A la vez, son una guía de estudio y un método de autoevaluación. Posteriormente podrían programarse sesiones de seminario y tutorías que se realizarán preferentemente mediante videoconferencia a través de la herramienta Collaborate disponible en el Campus Virtual, para la discusión de los mismos.

DOCENCIA ON-LINE EN DIRECTO

Clases resumen y de resolución de dudas sobre cada tema específico utilizando la herramienta Collaborate y el material suministrado previamente. Cada clase queda grabada y disponible en el correspondiente apartado del Campus virtual. Además, el profesorado estará disponible para recibir y responder a cualquier pregunta de los alumnos, vía correo electrónico.

Evaluación del aprendizaje

Tipo de examen:

El examen virtual se llevará a cabo a través de distintos tipos de cuestionarios y/o tareas utilizando las distintas herramientas que ofrece el Campus Virtual.

Identificación de estudiantes:

Se controlará a través del acceso de los estudiantes al Campus Virtual, el cual queda registrado a través de su identificación con nombre de usuario y contraseña.

Seguimiento de estudiantes durante la prueba:

Se llevará a cabo tanto de forma sincrónica mediante conexión abierta de collaborate en el campus virtual o Google Meet, así como de forma asincrónica comprobando el correcto desarrollo de la prueba mediante la sección de registros de actividad de la asignatura en el Campus Virtual.

Mecanismo de revisión no presencial previsto:

Se efectuará preferentemente a través de las herramientas de comunicación sincrónica por medios audiovisuales que permite la plataforma Moodle en la que se basa el Campus Virtual, previa concertación de la revisión no presencial con el alumno solicitante de la misma.

Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia:

Las evidencias de los exámenes, realizados a través de las distintas posibilidades que ofrece el campus virtual, quedan almacenadas en la propia aplicación, pudiendo visualizarse los documentos que recogen las respuestas de los alumnos y revisarse cuando sea necesario. Y esto se mantendrá no sólo para la revisión de examen sino también para futuras auditorías externas.

Con carácter general, además, se seguirán las directrices de la información recogida en:
<https://quimicas.ucm.es/informacion-en-relacion-al-coronavirus>
<https://informatica.ucm.es/examenes-finales-a-distancia-covid-19#revision>