



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 42792

**Nombre:** Células madre

**Ciclo:** Máster Universitario Oficial

**Créditos ECTS:** 3,5

**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2131 - M.U. en Biotec.Reproducción Humana Asistida	Facultat de Medicina i Odontologia	1	Anual

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2131 - M.U. en Biotec.Reproducción Humana Asistida	Investigación básica en reproducción y legislación	OBLIGATORIA

### COORDINACIÓN

PELLICER MARTINEZ ANTONIO

## RESUMEN

A través de este módulo se pretende que el alumno obtenga conocimientos amplios, profundos y actuales acerca de las células madres y su aplicación en el campo de la Medicina Reproductiva.

Se avanza desde el concepto básico de célula madre y sus tipos en función de su origen y potencial de diferenciación. Así mismo, se profundiza en su potencial de aplicación en lo que hoy en día se conoce como Medicina Regenerativa, un nuevo concepto de medicina que pretende, más que curar, reparar los órganos y tejidos a través de la terapia de remplazo celular con sus ventajas y contraindicaciones.

Cada tipo de célula madre de acuerdo a su potencial de diferenciación es estudiado en detalle, desde la células pluripotentes como la células madre embrionarias humanas y las células pluripotentes inducidas, cuyo descubrimiento ha sido merecedor del premio Nobel de Medicina 2012. Igualmente se analizan las células madre somáticas y todas aquellas que han sido identificadas en los órganos y tejidos reproductivos: ovarios, testículo, endometrio, miometrio y sangre de cordón umbilical.

También se estudia cómo las células germinales, células sexuales haploides, pueden ser obtenidas a partir de células madre embrionarias o por transdiferenciación de células somáticas.



Finalmente se hace un repaso de las bases legales y éticas que rigen los estudios con estos tipos celulares.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS ASIGNATURA TEÓRICA

(Para las asignaturas de 3,5 CREDITOS ECTS TEORÍA, calculadas a 25-30 horas de dedicación/crédito)

Entre 87,5 y 105 horas de dedicación del alumno a esta asignatura.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS Y HORAS DE PRESENCIALIDAD:

**AF1- Clases presenciales:** impartición de clases presenciales por parte de los Profesores, **25 horas, 100% presencial** en el centro de formación IVI Learning Center.

**AF2 - Tutorías para la preparación de las memorias y de las exposiciones del Trabajo de investigación bibliográfica, 2 horas, 100% presencial**

**AF3- Realización de trabajo de investigación bibliográfica no presencial por parte del estudiante:** tras la selección del Tema del trabajo, entre un listado de temas sugeridos, o libre preparación del trabajo escrito, y de la presentación oral y defensa de la presentación. **22 horas, 0% presencial, trabajo independiente**

**AF4 - Exposición y defensa pública de los Trabajo de Investigación Bibliográfica,**

**1 hora, 100% presencial**

**AF5 Asistencia a las presentaciones de los trabajos de Investigación Bibliográfica de resto de estudiantes 3 horas, 100% presencial**

**AF6 - Preparación de exámenes parciales y finales.** (contenidos totales del master de 2500 páginas de



texto y 2000 diapositivas, más los contenidos de los trabajos de revisión bibliográfica), basados en los resultados de aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura. Exámenes tipo test de respuesta múltiple.

**20 horas parciales, 15 horas final, 0% presencial, trabajo independiente**

**AF7- Asistencia a curso/s organizado/ s y programado/s por la Comisión de Coordinación Académica del Máster**, relacionado/s con aspectos generales o concretos de la Reproducción Humana Asistida u otros cursos que amplíen la formación integral del estudiante. **4 horas, 100% presencial**

**AF8- Seminarios web de las diferentes sociedades de reproducción y congresos** del ámbito que fomentan la auto-actualización de los contenidos de la especialidad: **5 horas, 0% presencial, trabajo independiente**

**Total, 100 horas aproximadamente estimadas de dedicación del alumno.**

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

## RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Para la realización de esta materia, no es necesario tener conocimientos previos fuera de la licenciatura de origen, y del orden establecido de las asignaturas. Así mismo, tampoco es necesaria la evaluación de sus aptitudes o conocimientos previamente al ingreso.

El alumno adquirirá las competencias presentados en las diferentes asignaturas en los plazos establecidos, no requiriéndose de una preparación previa por parte del alumno más que aquella contenida en asignaturas cursadas anteriormente.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Aplicar a la Reproducción Humana las técnicas básicas de investigación, incluyendo cultivo celular aislamiento y estudio de proteínas (proteómica) y de ácidos nucleicos (genómica).



Comprender la derivación, cultivo y caracterización de líneas de células madre embrionarias de grado terapéutico, conociendo las técnicas de diferenciación dirigidas a gametos.

Conocer el proceso de clonación terapéutica y reprogramación celular.

Conocer las técnicas que permiten el diagnóstico y la selección del embrión humano libre de anomalías cromosómicas y genéticas.

Conocer los fundamentos de la investigación básica, enfatizando en las líneas de investigación relacionadas con la Reproducción Humana.

Conocer los principales aspectos bioéticos que se tienen que tener en cuenta en la aplicación de los tratamientos, así como sus implicaciones morales, estudiando en profundidad la legislación española derivada de la reproducción humana.

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.

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

Que los/las 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.

Que los/las 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.

Que los/las 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.

Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente en los temas relacionados con la reproducción humana y asistida.

Ser capaces de acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.

Ser capaces de realizar una toma rápida y eficaz de decisiones en su labor profesional o investigadora.

Ser capaces de trabajar en equipo con eficiencia en su labor profesional o investigadora.

Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación científica, histórica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, asistiendo a conferencias o cursos y/o realizando actividades complementarias, autoevaluando la aportación que la realización de estas actividades supone para su formación integral.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



## 1. Células Madre. Posibilidades Terapéuticas. Medicina Regenerativa

Dentro del contenido se incluye el concepto de célula madre, su clasificación actual, las potenciales aplicaciones terapéuticas que van desde el trasplante de derivados celulares en órganos, generación de órganos artificiales por ingeniería de tejidos, restitución de enfermedades monogénicas por ingeniería genética, así como screening de drogas y fármacos en modelos de desarrollo embrionario in vitro. Así mismo se conocen los estudios que en la actualidad se están llevando a cabo con células madre embrionarias y el futuro de la terapia con las mismas.

## 2. Células madre Pluripotentes: tipos y generalidades

En este capítulo se describen y estudian las células madre embrionarias humanas como fuente de células pluripotentes: concepto, el proceso de obtención y su cultivo en el laboratorio y se describen todas sus características.

## 3. Celulas Multipotentes: Cordon Umbilical

Tras el parto, el cordón umbilical y la sangre que contiene se consideraban como producto de desecho de forma rutinaria. Sin embargo, desde hace unos años, se conoce la existencia en esta sangre de células madre especiales capaces de ser trasplantadas con fines terapéuticos, lo cual ha dado lugar a la creación de bancos de células madre de cordón umbilical y a miles de trasplantes a lo largo de todo el mundo.

## 4. Células Madre Adultas en los Testículos Humanos

Las células madre somáticas están localizadas en un tejido específico, generando progenitores específicos de los tejidos donde se encuentran. En 1992 fueron publicadas las primeras experiencias demostrando que las células madre de un tejido adulto podrían diferenciarse en células del mismo linaje celular o de otro, pudiendo transformarse en multipotentes. Han sido publicadas la generación de líneas de células madre desde espermatogonias (SSCs, del inglés Spermatogonial Stem Cells) con características de células pluripotentes y multipotentes, obtenidas a partir de testículos humanos adultos.

## 5. Células Madre Adultas del Endometrio Humano

Las células madre somáticas están localizadas en un tejido específico, generando progenitores específicos de los tejidos donde se encuentran. En 1992 fueron publicadas las primeras experiencias demostrando que las células madre de un tejido adulto podrían diferenciarse en células del mismo linaje celular o de otro, pudiendo transformarse en multipotentes. A lo largo de esta sesión se introduce el concepto de células madre adultas o somáticas, y se describen los trabajos que evidencian la presencia de este tipo celular en el endometrio humano y murino.

A lo largo de esta clase se proporciona una amplia información tanto de calidad investigadora como



## 6. Preservación de la Fertilidad

experiencia clínica relativa a las técnicas actuales para la preservación de la Fertilidad en el área de la reproducción.

## 7. Rejuvenecimiento Ovárico y Células Madre: Aplicaciones y Futuras Perspectivas

En esta sección se explica cómo se pueden usar células madre para rejuvenecimiento ovárico, así como cuales son las actuales estrategias para este tipo de terapia y su aplicación clínica actual.

## 8. Trasplante de Útero

Descripción de esta técnica tan actual y novedosa: Ventajas e Inconvenientes.

## 9. Bioingeniería Tisular y Medicina Regenerativa en Reproducción

A lo largo de este capítulo se describe la Medicina regenerativa como nueva herramienta en la reproducción Humana, basada en sus dos principales pilares que son la Terapia celular y la bioingeniería/ingeniería tisular. Además, descripción de los avances más novedosos en esta área relacionados con la Medicina Reproductiva.

## 10. Generación de Gametos desde Células Madre. Reprogramación y Transdiferenciación

En este capítulo se resumen y describen los principales y más recientes avances en lo referente a la investigación del desarrollo de la línea germinal en mamíferos, así como de los trabajos publicados relacionados con la generación de células germinales y gametos in vitro a partir de células madre pluripotentes, y la posibilidad de reprogramar células somáticas a células germinales.

## 11. Legislación y Bioética de las Células Madre

En este tema se da a conocer la regulación del uso de las células madre humanas embrionarias y adultas y su legislación a través de la ley de Biomedicina de 2007. Se resaltan, además, los aspectos bioéticos tener en cuenta para la aplicación de las leyes en proyectos de investigación básica y aplicada.

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
-----------	-------



Tutorías	1,00
Teoría	33,00
Seminario	1,00
<b>Total horas</b>	<b>35,00</b>

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	0,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	0,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>0,00</b>

### METODOLOGÍA DOCENTE

MD1 – Método Expositivo/Clases teóricas: presenciales, con la explicación del temario por parte de los profesores, y la entrega de material escrito. Además, las clases, junto con sus presentaciones en diapositivas comentarios de los profesores y respuestas a dudas de los alumnos, son grabadas, por lo que el alumno puede acceder y volver a consultar los contenidos dados en clase como material de apoyo.

MD2- Estudio de casos(adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados) en las clases teóricas se utiliza mucho esta metodología para completar los conocimientos impartidos.

MD3- Método expositivo-participativo y estudio de casos (adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados): metodologías utilizadas en los cursos, conferencias o mesas redondas organizadas por la CCA del Máster para fomentar las competencias transversales.

MD4 –Resolución de problemas (ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos) es la metodología más utilizada en seminarios y talleres, como es el caso de los seminarios web de las diferentes sociedades de reproducción y congresos del ámbito. El objetivo de estos seminarios es la auto-actualización de los contenidos de la especialidad.

Mediante los seminarios se construye el conocimiento a través de la interacción y actividad de los estudiantes.



MD5- Aprendizaje orientado a proyectos (realización de un proyecto- trabajo aplicando competencias adquiridas). Se realizan trabajos bibliográficos sobre temas que contribuyan a la formación integral. Se elabora una memoria de las actividades.

Si el trabajo se desarrolla en equipo se fomenta también la metodología de aprendizaje cooperativo (desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa)

MD8 – Tutorías se desarrolla una atención individualizada en la que sobretodo se resuelven dudas y se fomenta el aprendizaje significativo de las competencias que han adquirido. El profesor actúa como guía académico, apoyando al estudiante pero siempre fomentando el aprendizaje autónomo.

## EVALUACIÓN

<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
SE1 - Exámenes escritos, parciales y finales, sobre las clases presenciales: basados en los resultados de aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura. Exámenes tipo test de respuesta múltiple.	50	70
SE1 - Exámenes escritos, parciales y finales, sobre las clases presenciales: basados en los resultados de aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura. Exámenes tipo test de respuesta múltiple.	30	50

## BIBLIOGRAFÍA



- 1. Aguilar-Gallardo C, Póo ME, Gómez E et al.: Derivation, Characterization, Differentiation and Registration of Seven Human Embryonic Stem Cell Lines (VAL-3, -4, -5, -6M, -7, -8, and -9) on Human Feeder. *In Vitro Cell Dev Biol Anim*, 2010, 46(3):317-26. 2. Aguilar-Gallardo C, Rutledge EC, Martínez-Arroyo AM, Hidalgo JJ, Domingo S, Simon C. Overcoming challenges of ovarian cancer stem cells: novel therapeutic approaches. *Stem Cell Rev and Rep*, 2012, 8(3):994-1010. 3. Airaksinen MS, Saarma M: The GDNF family: signalling, biological functions and therapeutic value. *Nat Rev Neurosci*, 2002, 5:383-94. 4. Al-Hajj M, Wicha MS, Benito-Hernandez A et al.: Prospective identification of tumorigenic breast cancer cells. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2003, 100(7):3983-8. 5. Alikani M, Cohen J, Tomkin G et al.: Human embryo fragmentation in vitro and its implications for pregnancy and implantation. *Fert Steril*, 1999, 71:836-42. 6. Alison MR, Vig P, Russo F et al.: Hepatic stem cells: from inside and outside the liver? *Cell Proliferation*, 2004, 37:1-21. 7. Alonso L, Fuchs E: Stem cells of the skin epithelium. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2003, 100: 11830-5.