

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	42779
<b>Nom</b>	Gametogènesi, ovogènesis, espermatogènesi i les seves deficiències
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	4.0
<b>Curs acadèmic</b>	2023 - 2024

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
2131 - M.U. en Biotecnologia Reproducció Humana Assistida 12-V.2	Facultat de Medicina i Odontologia	1	Primer quadrimestre

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2131 - M.U. en Biotecnologia Reproducció Humana Assistida 12-V.2	1 - Fisiologia de la reproducció humana	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
PELLICER MARTINEZ, ANTONIO	290 - Pediatria, Obstetrícia i Ginecologia

**RESUM**

La presente asignatura la englobamos dentro de los temas básicos que ponen los fundamentos biológicos de los procedimientos de reproducción asistida tratados en temas posteriores. Empezamos por un repaso de los conceptos generales de la Meiosis tratados ampliamente en las formaciones universitarias de los aspirantes al master y que se consolidan en el siguiente tema. Entramos en detalle en la gametogénesis, espermatogénesis y ovogénesis con todos sus apartados.

En la ovogénesis introducimos el concepto de foliculogénesis y los procedimientos de estimulación utilizados en reproducción asistida. Pasamos a explicar con detalle el proceso de la inducción de la ovulación y definimos con detalle los indicadores de calidad ovocitaria de los que disponemos en la actualidad. Por último describimos técnicas experimentales de futura aplicación clínica y con una relación muy directa con el conocimiento básico de la asignatura como son la maduración in vitro de ovocitos y el citotransfer o transferencia citoplásmica. Ambos procedimientos con experiencia limitada y de aplicación relativamente reciente, se realiza una descripción de la bibliografía reciente y se profundiza en la experiencia científica de determinados grupos de investigación.



En la espermatogènesis realizamos tras las descripciones generales un seguimiento detallado de los marcadores de calidad espermática de los que disponemos en la actualidad y que nos permiten mejorar el diagnóstico de la infertilidad masculina. También describimos aquellos factores que afectan a la calidad seminal y como pueden controlarse.

Por último, y como la línea futura de esta unidad temática dedicamos una clase a la derivación de gametos a partir de células madre embrionarias y/o adultas.

#### **5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS ASIGNATURA TEÓRICA**

**(Para las asignaturas de 4 CREDITOS ECTS TEORÍA, calculadas a 25-30 horas de dedicación/crédito)**

**Entre 100 y 120 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. **30 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 4 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.



**25 horas parciales, 20 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. **8 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, 120 horas aproximadamente estimadas de dedicación del alumno.**

## **CONEIXEMENTS PREVIS**

### **Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### **Altres tipus de requisits**

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.

## **COMPETÈNCIES**

### **2131 - M.U. en Biotecnologia Reproducció Humana Assistida 12-V.2**

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.



- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Ser capaços de treballar en equip amb eficiència en la seua tasca professional o investigadora.
- Ser capaços de realitzar una presa ràpida i eficaç de decisions en la seua tasca professional o investigadora.
- Ser capaços d'accedir a la informació necessària (bases de dades, articles científics, etc.) i tenir prou criteri per a la seua interpretació i utilització.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Ser capaços de valorar la necessitat de completar la seua formació científica, històrica, en llengües, en informàtica, en literatura, en ètica, social i humana en general, assistint a conferències o cursos i / o realitzant activitats complementàries, autoavaluant l'aportació que la realització d'aquestes activitats suposa per a la seua formació integral.
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament en els temes relacionats amb la reproducció humana i assistida.
- Conèixer les bases endocrines i fisiològiques de la reproducció en l'espècie humana incloent el control dels cicles i de la gametogènesi.
- Relacionar un estatus ovàric o testicular amb un comportament o capacitat reproductiva, així com ser capaç de proposar protocols d'actuació sobre la funció ovàrica y/o testicular basant-se en estos coneixements.
- Conèixer la descripció citològica dels gàmetes masculí i femení tenint en compte la seua fisiologia cel·lular i les interrelacions amb l'endocrinologia sistèmica.
- Identificar les característiques de qualitat gamètica, i conèixer les últimes tècniques de Biologia cel·lular, destinades a la producció i millora dels gàmetes amb fins reproductius.
- Distingir les principals etapes i modificacions que experimenten els gàmetes madurs des de la seua ovulació o deposició fins a la seua trobada, identificant els mecanismes d'interacció entre gàmetes i les alteracions post-interacció que estos experimenten perquè resulte una fecundació correcta.
- Identificar una fecundació correcta i en el cas de fecundació anòmala, plantejar mecanismes de correcció.

## RESULTATS DE L'APRENTATGE

Al finalitzar esta materia se espera que el estudiante sea capaz de:



- Demostrar la comprensi3n de los conocimientos que se han impartido sobre la fisiologfa de la reproducci3n humana, mediante el desarrollo de las pruebas de evaluaci3n y el trabajo bibliogr3fico.
- Describir los procesos celulares relacionados con la gametog6nesis; ovog6nesis y espermatog6nesis, detectando as deficiencias que puedan existir en el proceso.
- Especificar las fases del proceso de fecundaci3n, describiendo las t6cnicas y el proceso de obtenci3n de embriones producidos in vivo.
- Identificar las principales alteraciones del aparato reproductor, demostrando la comprensi3n de las fases de un estudio de esterilidad.

## DESCRIPCI3N DE CONTINGUTS

### 1. GAMETOGENESIS.RELEVANCIA BIOL3GICA DE LA MEIOSIS. EL CICLO GAM6TICO.

En la meiosis, cada c6lula debe tener la mitad de carga gen6tica. Asf lleva de cada cromosoma, la copia materna o paterna. Esto requiere una maquinaria celular especial, que los hom3logos se reconozcan entre sf y se junten antes de alinearse en el huso meiotico. En esta clase describiremos con detalle este proceso.

### 2. OVOG6NESIS; DE LA OOGONIA AL OOCITO MII. FASES DE LA OVOG6NESIS.

El mecanismo m3s selectivo y el que debe darse con mayor precisi3n es el de generaci3n del folfculo oocitario en el que se requiere de condiciones externas m3s especficas para mantener una situaci3n m3s estable y predecible. En esta clase describiremos el crecimiento del ovocito y su avance por las distintas fases de la meiosis.

### 3. RELACI3N OVOG6NESIS-FOLICULOG6NESIS

Durante el desarrollo del folfculo se requiere de la coordinaci3n de complejas interacciones que se van produciendo entre las c6lulas agrupadas que forman parte de 6ste y el oocito. 6stas se detallan en la siguiente clase.

### 4. INDUCCI3N DE LA OVULACI3N

La maduraci3n del ovocito es estimulada por el pico de LH preovulatorio, transform3ndose en ovocitos totalmente desconectados de las c6lulas del cumulus. Esta desconexi3n har3 que disminuya el flujo de las sustancias inhibitoras de la meiosis. Asf pues, la acci3n de esta hormona servir3 mediante una serie de sucesos bioqufmicos y moleculares intraovocitarios como estfmulo en la reanudaci3n de la meiosis produci6ndose cambios tanto a nivel de n6cleo como del citoplasma. En la clase hablamos con detalle de este proceso.



## **5. ESPERMATOGÈNESIS Y PRODUCCIÓN ESPERMÁTICA EN EL TESTÍCULO.**

La espermatogènesis es el proceso de diferenciación celular que conduce a la producción de espermatozoides. El proceso tiene lugar en los microtúbulos testiculares. Se describe en detalle en esta clase junto con la función del testículo.

## **6. MARCADORES DE CALIDAD SEMINAL**

La definición de un varón fértil/infértil presenta una extrema complejidad, ya que la situación puede ser variable en periodos cortos de tiempo, e incluso con diferentes parejas. La única herramienta comúnmente aceptada para el estudio del potencial fértil del varón es el análisis del semen según los criterios de la Organización Mundial de la Salud, no obstante, presentamos alternativas al mismo.

## **7. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD SEMINAL**

¿De qué depende la producción espermática del testículo? El número y la tasa de división de las espermatogonias, el funcionamiento de las células de Leydig y Sertoli, y de la interacción de todos ellos con los diferentes moduladores internos y externos de la espermatogènesis, dentro de las posibilidades de cada individuo. Existen diferentes factores externos o internos que han sido descritos como condicionantes de la calidad del semen que detallamos en la siguiente clase.

## **8. MARCADORES DE CALIDAD OVOCITARIA**

Las alteraciones en la madurez nuclear y citoplásmica pueden causar alteraciones en la morfología ovocitaria, siendo algunas de éstas alteraciones visibles en el microscopio de contraste de fases.

## **9. MEJORA DE LA CALIDAD OVOCITARIA (CITOTRANSFER).**

La técnica de trasplante citoplásmico (citotransfer) se basa en la existencia de factores en el citoplasma afectados en algunas mujeres como determinados componentes genómicos, defectos en la expresión génica o la síntesis de proteínas durante el desarrollo y problemas funcionales en las mitocondrias.

## **10. MADURACIÓN OVOCITARIA IN VITRO**

La base de la maduración in Vitro (MIV) es la maduración de ovocitos desde el estadio de vesícula germinal a Metafase II. Es un proceso complejo que se puede realizar en el laboratorio.

## **11. PRODUCCIÓN DE GAMETOS IN VITRO A PARTIR DE HES CELLS: EL EJEMPLO DE CELULAS MADRE ADULTAS EN LOS TESTÍCULOS HUMANOS**



Desde el descubrimiento de las células madre y su potencial para curar enfermedades degenerativas, ha avanzado mucho la investigación en este campo. Este tipo de células tienen una elevada potencialidad, es decir, son capaces de diferenciarse a diferentes tipos celulares y, de ahí, su importancia clínica. Este es un nuevo campo con un elevado potencial y que debe ser explorado.

## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	38,00	100
Tutories reglades	1,00	100
Seminaris	1,00	100
<b>TOTAL</b>	<b>40,00</b>	

## METODOLOGIA DOCENT

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, utilizando la herramienta de e-learning Elliminate live, que permite la asistencia virtual en caso de ausencia justificada, así como poder volver a consultar los contenidos dados en clase.

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.

## AVALUACIÓ

Sistema de evaluació	Ponderació mínima	Ponderació màxima
SE1 - Exàmenes escrits, parcials i finals, sobre les classes presencials: basados en los resultados de aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura. Exàmenes tipo test de respuesta múltiple.	50	70
SE2 - Evaluació de les activitats no presencials relacionades con los trabajos de investigación bibliográfica presentados: evaluación del trabajo escrito, y de la presentación oral y defensa de la presentación.	30	50

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

1. Albertini DF. Origins and manifestations of oocyte maturation competencies. *Reprod Biomed Online* 2003;6:4105.
2. Abeydeera LR. In vitro production of embryos in swine. *Theriogenology* 2002;57:25673.
3. Balakier H, Casper RF. Experimentally induced parthenogenetic activation of human oocytes. *Hum Reprod* 1993;8(5):740-3.
4. Cekleniak NA, Combelles CM, Ganz DA, Fung J, Albertini DF, Racowsky C. A novel system for in vitro maturation of human oocytes. *Fertil Steril* 2001;75(6):1185-93.
5. Cha KY, Koo JJ, Ko JJ, Choi DH, Han SY, Yoon TK. Pregnancy after in vitro fertilization of human follicular oocytes collected from nonstimulated cycles, their culture in vitro and their transfer in a donor oocyte program. *Fertil Steril* 1991;55(1): 109-13.
6. Combelles CMH, Cekleniak NA, Racowsky C, Albertini DF. Assessment of nuclear and cytoplasmic maturation in in-vitro matured human oocytes. *Hum Reprod* 2002;17:100616.
7. Debey P, Szollosi MS, Szollosi D, Vautier D, Grousse A, Besombes D. Competent mouse oocytes isolated from antral follicles exhibit different chromatin organization and follow different maturation dynamics. *Mol Reprod Dev* 1993;36: 5974.



8. De Sutter P, Dozortsev D, Cieslak J, Wolf G, Verlinsky Y, Dyban A. Parthenogenetic activation of human oocytes by puromycin. *J Assist Reprod Genet* 1992;9(4):328-37.

