

**COURSE DATA****Data Subject**

Code	42780
Name	Fertilization, embryonic development and techniques for embryo production
Cycle	Master's degree
ECTS Credits	3.5
Academic year	2023 - 2024

Study (s)

Degree	Center	Acad. year	Period
2131 - M.U. en Biotecnología Reproducción Humana Asistida 12-V.2	Faculty of Medicine and Odontology	1	First term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
2131 - M.U. en Biotecnología Reproducción Humana Asistida 12-V.2	1 - Physiology of human reproduction	Obligatory

Coordination

Name	Department
PELLICER MARTINEZ, ANTONIO	290 - Pediatrics, Obstetrics and Gynaecology

SUMMARY

En este módulo se presentan las bases biológicas necesarias para que tenga lugar una gestación in vivo. Este módulo comprende dos bloques: En un primer bloque se presentan las diferentes barreras fisiológicas femeninas que debe franquear el espermatozoide desde el lugar de deposición hasta el lugar de fecundación, incluyendo las diferentes cubiertas ovocitarias así como la respuesta ovocitaria inducida por el espermatozoide fecundante, resultando en la generación de dos estructuras pronucleares (una materna y otra paterna) como indicadores de la correcta fecundación. En este sentido, se incluye también las herencias uniparentales, resultantes de la fecundación (mitocondrias y centriolos), así como los mecanismos naturales de autocorrección ante casos de fecundación anómala.

En un segundo bloque se describe el desarrollo embrionario pre-implantacional desde fecundación hasta el estadio de blastocisto. El desarrollo embrionario se presenta desde una perspectiva descriptiva clásica y molecular, abundando en los principales hitos del desarrollo embrionario como son la transición materno-cigótica, mecanismos de remodelación espermática, diferenciación celular e impronta genómica (autosomas y cromosomas sexuales).



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.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements

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.

OUTCOMES

2131 - M.U. en Biotecnología Reproducción Humana Asistida 12-V.2

- Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.
- Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.
- Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.
- Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.



- To acquire basic skills to develop laboratory work in biomedical research.
- Be able to make quick and effective decisions in professional or research practice.
- Be able to access the information required (databases, scientific articles, etc.) and to interpret and use it sensibly.
- Students should possess and understand foundational knowledge that enables original thinking and research in the field.
- To be able to assess the need to complete the scientific, historical, language, informatics, literature, ethics, social and human background in general, attending conferences, courses or doing complementary activities, self-assessing the contribution of these activities towards a comprehensive development.
- 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
- Conocer las bases endocrinas y fisiológicas de la reproducción en la especie humana incluyendo el control de los ciclos y de la gametogénesis.
- Relacionar un estatus ovárico o testicular con un comportamiento o capacidad reproductiva, así como ser capaz de proponer protocolos de actuación sobre la función ovárica y/o testicular en base a estos conocimientos.
- Conocer la descripción citológica de los gametos masculino y femenino teniendo en cuenta su fisiología celular y las interrelaciones con la endocrinología sistémica.
- Identificar las características de calidad gamética, y conocer las últimas técnicas de Biología celular, destinadas a la producción y mejora de los gametos con fines reproductivos.
- Distinguir las principales etapas y modificaciones que experimentan los gametos maduros desde su ovulación o deposición hasta su encuentro, identificando los mecanismos de interacción entre gametos y las alteraciones post-interacción que éstos experimentan para que resulte una fecundación correcta.
- Identificar una fecundación correcta y en el caso de fecundación anómala, plantear mecanismos de corrección.

LEARNING OUTCOMES

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

- Demostrar la comprensión de los conocimientos que se han impartido sobre la fisiología de la reproducción humana, mediante el desarrollo de las pruebas de evaluación y el trabajo bibliográfico.
- Describir los procesos celulares relacionados con la gametogénesis; ovogénesis y espermatogénesis, detectando as deficiencias que puedan existir en el proceso.



- Especificar las fases del proceso de fecundación, describiendo las técnicas y el proceso de obtención de embriones producidos in vivo.
- Identificar las principales alteraciones del aparato reproductor, demostrando la comprensión de las fases de un estudio de esterilidad.

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. TRANSPORTE DE GAMETOS

Para que la reproducción tenga lugar es necesario el encuentro de los individuos, su reconocimiento y aceptación sexual. Dado que la reproducción en nuestra especie es interna y tiene lugar en el tracto reproductivo de la hembra, en esta clase revisaremos los diferentes tramos del tracto reproductor de la misma, su papel en la maduración y encuentro gamético como prerequisites para que se produzca la fecundación y el desarrollo embrionario posterior.

2. MADURACIÓN GAMÉTICA

En esta clase revisaremos las modificaciones que deben experimentar los gametos para que sea posible su encuentro e interacción, que culminará con la fecundación.

3. FECUNDACIÓN

Superadas las barreras anatómicas y fisiológicas ofrecidas por el tracto reproductor de la mujer, los gametos maternos y paternos maduros se encuentran en el útero. Para que ambos genomas parentales entren en comunión, deben ocurrir una serie de procesos que revisaremos en esta clase.

4. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE FECUNDACIÓN IN VITRO

Las técnicas menos invasivas de reproducción asistida (coito programado e inseminación intrauterina) pretenden librar alguna de las barreras anatómicas de los tractos reproductores femenino y masculino que imposibilitan el encuentro gamético. Cuando anatómicamente o fisiológicamente el encuentro no es posible o existen indicios de que este encuentro es fallido, las técnicas de fecundación in vitro posibilitan el contacto íntimo entre gametos de manera que el encuentro e interacción se maximice.

5. DESARROLLO EMBRIONARIO

Después de la fecundación, la implantación o nidación marca el límite entre dos fases consecutivas de la gestación: la pregestación y la gestación propiamente dicha.

La pregestación o desarrollo embrionario preimplantacional se inicia con la reactivación del oocito provocada por el espermatozoide fecundante.

**6. PRINCIPALES HITOS EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO PRE-IMPLANTACIONAL**

Desde un punto de vista biológico, el desarrollo embrionario pre-implantacional puede dividirse a su vez en dos las etapas pre- y post-transcripcional. Esta clase revisará todos los acontecimientos que deberán tenerse en cuenta para entender el correcto desarrollo embrionario.

WORKLOAD

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	38,00	100
Tutorials	1,00	100
Seminars	1,00	100
TOTAL	40,00	

TEACHING METHODOLOGY

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 está 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.

EVALUATION

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
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
SE2 - Evaluación de las actividades no presenciales relacionadas con los trabajos de investigación bibliográfica presentados: evaluación del trabajo escrito, y de la presentación oral y defensa de la presentación.	30	50

REFERENCES

Basic

1. Biotecnología de la Reproducción. Gustavo A .Palma. 2008
2. Ciemerych, M. A., Mesnard, D. & Zernicka-Goetz, M. Animal and vegetal poles of the mouse egg predict the polarity of the embryonic axis, yet are non-essential for development. Development 2000; 127: 3467-3474.
3. Escribá MJ, Martín JC, Rubio C, Valbuena D, Remohí J, Pellicer A, Simón C. Heteroparental blastocyst production from microsurgically corrected tripronucleated human embryos. Fertil Steril 2006;86(6):1601-1607.
4. Essential Reproduction. Martin H. Johnson. Sixth Edition.
5. <http://porpax.bio.miami.edu/~cmallery/150/mitosis/mitosis.htm>
6. Feenan K, Herbert M. Can 'abnormally' fertilized zygotes give rise to viable embryos? Hum Fertil (Camb) 2006;9(3):157-69.
7. Feng YL, Gordon JW. Birth of normal mice after removal of the supernumerary male pronucleus from polyspermic zygotes. Hum Reprod 1996;11(2):341-4.
8. Flaherty SP, Payne D, Swann NJ, Matthews CD. Assessment of fertilization failure and abnormal



fertilization after intracytoplasmic sperm injection (ICSI). *Reprod Fertil Dev* 1995;7(2):197-210.

