



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2021/2022
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN EN MAMÍFEROS
Nombre de la Asignatura	FECUNDACIÓN, DESARROLLO EMBRIONARIO Y GESTACIÓN
Código	6095
Curso	PRIMERO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	INGLÉS : Grupo 1 ESPAÑOL : Grupo 1
Tipo de Enseñanza	Presencial

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura MARIA PILAR COY FUSTER	Área/Departamento	FISIOLOGÍA VETERINARIA/FISIOLOGÍA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	pcoy@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	<a href="https://www.um.es/fisiorep/">https://www.um.es/fisiorep/</a> y <a href="http://www.embryocloud.com">www.embryocloud.com</a> Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de	Teléfono, Horario y	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Lugar de atención al alumnado	Anual	Martes	10:00- 12:00	868884789, Facultad de Veterinaria B1.1.044	Al margen de este horario se podrá atender de forma presencial o telemática previa solicitud por correo electrónico
		Anual	Jueves	10:00- 12:00	868884789, Facultad de Veterinaria B1.1.044	
MANUEL AVILES	Área/Departamento	PATOLOGÍA HUMANA/BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA				
SANCHEZ	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	maviles@um.es <a href="http://webs.um.es/maviles">http://webs.um.es/maviles</a> Tutoría Electrónica: Sí				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Martes	12:15- 13:45	868884385, Facultad de Medicina B1.2.077	Deberá avisar con antelación mediante mensaje al correo maviles@um.es debido a las diferentes actividades docentes en otras titulaciones, de gestión, y de investigación en el LAIB situado en El Palmar.
FRANCISCO GIL CANO Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	ANATOMÍA VETERINARIA/ANATOMÍA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA COMPARADAS				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	cano@um.es  <a href="http://www.um.es/anatvet/personal.php">http://www.um.es/anatvet/personal.php</a>  Tutoría Electrónica: Sí				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Primer Cuatrimestre	Lunes	09:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Veterinaria B1.1.010
		Primer Cuatrimestre	Martes	09:00- 12:00	(Sin Extensión), Facultad de Veterinaria B1.1.010
GREGORIO JOSE RAMIREZ	Área/Departamento	ANATOMÍA VETERINARIA/ANATOMÍA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA COMPARADAS			
ZARZOSA	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	grzar@um.es  <a href="http://www.um.es/anatvet/personal.php">http://www.um.es/anatvet/personal.php</a>  Tutoría Electrónica: Sí			



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	09:00- 12:00	868887546, Facultad de Veterinaria B1.1.008
		Anual	Martes	09:00- 12:00	868887546, Facultad de Veterinaria B1.1.008
		Anual	Miércoles	09:00- 12:00	868887546, Facultad de Veterinaria B1.1.008
		Segundo Cuatrimestre	Jueves	12:00- 15:00	868887546, Facultad de Veterinaria B1.1.008
		Segundo Cuatrimestre	Viernes	12:00- 15:00	868887546, Facultad de Veterinaria B1.1.008
SEBASTIAN CANOVAS BERNABE Grupo de Docencia: 1 y 1	Área/Departamento	FISIOLOGÍA HUMANA/FISIOLOGÍA			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	scber@um.es <a href="https://www.um.es/fisiorep/">https://www.um.es/fisiorep/</a> Tutoría Electrónica: SÍ			



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Primer Cuatrimestre	Martes	10:30- 12:30	868889789, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.2.015	Contactar previamente mediante email a scber@um.es
		Primer Cuatrimestre	Miércoles	10:30- 12:30	868889789, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.2.015	Contactar previamente mediante email a scber@um.es
		Primer Cuatrimestre	Jueves	10:30- 12:30	868889789, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.2.015	
		Segundo Cuatrimestre	Martes	10:30- 12:30	868889789, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.2.015	
		Segundo Cuatrimestre	Miércoles	13:30- 15:00	868889789, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.2.015	Contactar previamente mediante email a scber@um.es
		Segundo Cuatrimestre	Viernes	11:00- 13:30	868889789, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.2.015	Contactar previamente mediante email a scber@um.es



MARIA JOSE IZQUIERDO RICO Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	PATOLOGÍA HUMANA/BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	mjoseir@um.es Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	
		Anual	Lunes	09:30- 11:00	868883944, Facultad de Medicina B1.2.075	
	Anual	Miércoles	09:30- 11:00	868883944, Facultad de Medicina B1.2.075		
MARIA JIMENEZ MOVILLA Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	PATOLOGÍA HUMANA/BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	mariajm@um.es Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Martes	12:00- 14:00	(Sin Extensión), Facultad de Medicina B1.2.075	Mi despacho se encuentra en el Edificio LAIB 1ª Planta. 868889432
	Anual	Jueves	16:30- 17:30	(Sin Extensión), Facultad de Medicina B1.2.075	Mi despacho se encuentra en el Edificio LAIB 1ª Planta. 868889432	
RAQUEL ROMAR ANDRES	Área/Departamento	FISIOLOGÍA VETERINARIA/FISIOLOGÍA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				



Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	rromar@um.es  https://www.um.es/fisiorep/ y www.embryocloud.com  Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Martes	11:00- 13:00	868884791, Facultad de Veterinaria B1.1.045	Al margen de este horario se podrá atender de forma presencial o telemática previa solicitud por correo electrónico
	Anual	Jueves	11:00- 13:00	868884791, Facultad de Veterinaria B1.1.045		
MARIA LUISA SANCHEZ FERRER  Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA/CIRUGÍA, PEDIATRÍA, OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD VINCULADOS H.V.ARRIXACA				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	marisasanchez@um.es  Coordinador de asignatura. Grupo 1  Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
Segundo Cuatrimestre		Lunes	12:00- 13:00		Dpto. Edificio LAIB	
MARIA TERESA PRIETO SANCHEZ	Área/Departamento	OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA/CIRUGÍA, PEDIATRÍA, OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA				
	Categoría	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR TIPO A (VINCULADO)				



Grupo de Docencia: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	mt.prieto@um.es Tutoría Electrónica: Sí				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Martes	09:00- 11:00	868888132, Pabellón Docente Ciencias de la Salud B1.3.009	Previa petición de cita al email: mt.prieto@um.es

## 2. Presentación

El objetivo de esta asignatura es que los estudiantes adquieran un conocimiento profundo y actualizado de los procesos que acontecen en la fecundación, el desarrollo temprano embrionario y fetal, así como durante la gestación, el parto y lactación. Para ello, se iniciarán en el manejo y valoración en el laboratorio de gametos y embriones tempranos en sus diferentes fases y en el manejo e interpretación a nivel macroscópico, microscópico y ultraestructural de placentas y úteros gestantes. Además, se pretende que el alumno sea capaz de identificar y desarrollar a un nivel inicial diferentes líneas de investigación sobre la biología del desarrollo en mamíferos.

## 3. Condiciones de acceso a la asignatura

### 3.1 Incompatibilidades

No consta



### 3.2 Recomendaciones

Es necesario un conocimiento previo de la anatomía y la histología del aparato reproductor de los mamíferos domésticos y de la especie humana. Es recomendable que conozcan los mecanismos básicos de comunicación intercelular, específicamente, los que se refieren a la regulación endocrina de la fisiología de la reproducción. Es importante también que conozcan las manifestaciones internas y externas del ciclo estral en las diferentes especies de mamíferos domésticos y las diferencias con el ciclo menstrual de los primates.

## 4. Competencias

### 4.1 Competencias Básicas

No disponible

### 4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento, incluyendo saber utilizar, como usuario, las herramientas básicas en tecnología de la información y la comunicación (TIC).
- CG4. Capacidad para trabajar en equipo para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG5. Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.
- CE1. Adquirir un conocimiento integrado, profundo y actualizado de las bases embriológicas, anatómicas, histológicas, moleculares y fisiológicas de la reproducción en los mamíferos domésticos, y de forma particular en la especie humana.
- CE2. Ser capaz de desenvolverse de forma eficiente en un laboratorio de reproducción (animal o humana), y ejecutar técnicas básicas de biología y tecnología de la reproducción, como manipulación de gametos, preparación de medios de cultivo, fecundación in vitro, inseminación artificial, cultivo de células, etc.
- CE3. Ser capaz de procesar muestras biológicas obtenidas del aparato reproductor masculino o femenino mediante técnicas laborales especializadas con fines de investigación.
- CE4. Conocer y llevar a la práctica la reglamentación legal y los principios éticos que regulan las actuaciones profesionales y de investigación en la biología y tecnología reproductivas tanto de la especie humana como de los animales domésticos.
- CE5. Ser capaz de diseñar modelos experimentales sencillos capaces de evaluar objetivos o hipótesis dirigidos a incrementar el conocimiento científico sobre la función reproductiva y/o ampliar las aplicaciones médicas o veterinarias de la tecnología de la reproducción.
- CE6. Manejar de forma eficiente los recursos bibliográficos necesarios para la documentación científica y la redacción de trabajos de investigación en reproducción.
- CE7. Saber redactar, exponer y discutir un trabajo de investigación sencillo de forma rigurosa.

### 4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CM1 Ser capaz de relacionar las distintas regiones del oviducto con los diferentes acontecimientos que ocurren en las mismas durante y después de la fecundación
- Competencia 2. CT1 Ser capaz de sintetizar, preparar y exponer un trabajo en el que se describa cualquier aspecto de la biología de la fecundación, la embriología o la gestación.



- Competencia 3. CM2 Adquirir habilidad para manipular ovocitos y embriones de ratón
- Competencia 4. CM3 Conocer en profundidad y de forma actualizada los principales acontecimientos así como los procesos reguladores de la fecundación, el desarrollo temprano de los embriones, la gestación, el parto y la lactación.
- Competencia 5. CM4 Diferenciar los tipos de placentas en los mamíferos según su morfología macroscópica y microscópica, y su funcionalidad.
- Competencia 6. CM5 Conocer e interpretar sobre distintos tipos de preparaciones las fases del desarrollo embrionario de los órganos del aparato reproductor masculino y femenino.

## 5. Contenidos

### Bloque 1: Presentación de la asignatura y de la Guía Docente

#### Bloque 2: Fecundación

##### TEMA 1. Fecundación (I)

*Generalidades sobre el proceso de fecundación*

*Mecanismos oviductales de regulación de la unión espermatozoide – zona pelúcida*

##### TEMA 2. Fecundación (II)

*Reconocimiento entre gametos*

*Reacción acrosómica y penetración espermática*

##### TEMA 3. Proteínas oviductales que afectan a la fecundación

Proteínas oviductales implicadas en la interacción espermatozoide-ovocito

#### Bloque 3: Desarrollo embrionario temprano

##### TEMA 4. Primeras fases del desarrollo embrionario

Periodos preembrionario, embrionario y fetal. El cigoto de los mamíferos domésticos: componentes y clasificación. Blastogénesis: Segmentación. Estadios de mórula y blástula (blastocisto).

##### TEMA 5. Gastrulación

Epiblasto e hipoblasto. Disco embrionario. Línea primitiva. Hojas germinativas: ectodermo, mesodermo y endodermo. Formación de la notocorda.

##### TEMA 6. Neurulación



Formación del tubo neural. Delimitación de la forma corporal: pliegues corporales. Anejos o membranas extraembrionarios: Amnios, Saco Vitelino, Alantoides, Corion.

#### TEMA 7. Biología molecular del desarrollo embrionario

*Modificaciones genéticas y epigenéticas durante el desarrollo embrionario temprano*

*Dimorfismo sexual embrionario y consecuencias de las alteraciones producidas en estadios tempranos de desarrollo*

### Bloque 4: Implantación, Placentación y Embriología del aparato reproductor

#### TEMA 8. Implantación y placentación

Implantación: Concepto y tipos. Placentación: Concepto y clasificación de las placentas en los mamíferos domésticos. Características de las placentas en diferentes especies: Caballo, cerdo, rumiantes, carnívoros, roedores y primates.

#### TEMA 9. Embriología del aparato reproductor

Desarrollo de los órganos genitales masculinos y femeninos: Células germinativas primordiales y periodo indiferente. Formación del testículo. Descenso del testículo. Formación del ovario. Formación de los conductos genitales. Desarrollo de los genitales externos: Periodo indiferente. Formación de la glándula mamaria.

### Bloque 5: Gestación, parto, puerperio y lactación

#### TEMA 10. Gestación

Reconocimiento maternal de la gestación. Cambios fisiológicos en la madre gestante. Endocrinología de la gestación. Diferencias entre especies.

*Pérdidas de gestación durante el final del periodo embrionario/inicio del periodo fetal. El problema de las gestaciones gemelares en el ganado vacuno lechero de alta producción.*

#### TEMA 11. Parto y puerperio

Mecanismos desencadenantes del parto. Actitud fetal. Fases del parto. Puerperio. Restablecimiento de la actividad cíclica tras el parto.

#### TEMA 12. Lactación



Lactogénesis. Lactopoyesis. Endocrinología de la lactación. Lactación en la vaca. Secado. Composición de la leche. Calostro

## PRÁCTICAS

Práctica 1. Obtención de ovocitos tubáricos: Relacionada con los contenidos Tema 1 y Tema 2

Superovulación de hembras de ratón  
Sacrificio, laparotomía y localización del oviducto  
Extracción de ovocitos y evaluación en el estereomicroscopio

Práctica 2. Obtención de embriones: Relacionada con los contenidos Tema 4

Superovulación de hembras de ratón  
Manejo de las hembras en estro para el contacto con los machos y constatación de la existencia de cópula  
Sacrificio, laparotomía, exteriorización del útero y lavado para extracción de embriones

Práctica 3. Estudio comparado de placentas de mamíferos domésticos: Relacionada con los contenidos Tema 8 y Tema 10

Estudio de placentas en diferentes mamíferos domésticos. Cordón umbilical: componentes y circulación fetal.  
Cambios circulatorios tras el nacimiento.

Práctica 4. Estudio de úteros gestantes: Relacionada con los contenidos Tema 8, Tema 9 y Tema 10

Apertura de úteros gestantes de pequeños rumiantes. Disección de sacos embrionarios y fetos. Determinación de la edad fetal.

## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Sesiones en el aula	Charlas y presentaciones impartidas por expertos al grupo completo de alumnos intentado estimular la participación activa de todos los asistentes y el pensamiento crítico.	18	50	68



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Prácticas de laboratorio	Actividades de clase práctica en laboratorios . Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor. En grupos con un número variable de alumnos (4-10) según la naturaleza del cada práctica y las posibilidades de cada laboratorio.	20	15	35
Seminarios	Seminarios: desarrollados mediante modalidad de "clase invertida". En grupos reducidos los estudiantes trabajarán sobre un tema propuesto y supervisado por un tutor. A partir de la bibliografía recomendada prepararán un documento escrito de máximo 2 páginas. Este documento será compartido con todo el alumnado y puntuado por el profesorado. Además, en sesión presencial se presentará, discutirá y evaluará el tema.	8	8	16
Discusión de artículos científicos	Se ofrecerá un artículo a los alumnos para su estudio reflexivo desde un punto de vista metodológico que será analizado y discutido posteriormente en mesa redonda.	2	3	5.00



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Presentación de un tema a cargo de los alumnos	Los alumnos eligen un tema sobre el que realizar una búsqueda bibliográfica actualizada, escriben un texto corto (en inglés) y finalmente lo presentan al resto de estudiantes y a los profesores al final del semestre (Enero).	6	1	7.00
Tutoría en grupo	Seiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor, realizadas en pequeños grupos, con independencia de que los contenidos sean teóricos o prácticos.	7	12	19.00
	Total	61	89	150

#### Docencia en presencialidad adaptada

Se mantienen las mismas actividades formativas y metodología que en la modalidad presencial. La impartición de la docencia se realizará de la misma forma que en la modalidad de presencialidad, dado que se dispone de espacios adecuados para mantener un distanciamiento suficiente.

La metodología en presencialidad adaptada a 1 m, o en su caso la que indiquen la autoridades sanitarias y académicas, se realizará de acuerdo con el Plan de Contingencia

4.0 aprobado por la Junta de Facultad el 16 de junio de 2021



## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/bio-tecno-mamiferos/2021-22#horarios>

## 8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes, etc. realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	Prueba tipo test. El número de cuestiones aproximado será de 30 con cuatro contestaciones posibles, de las cuales sólo una será correcta. Por cada respuesta incorrecta se restará un cuarto de punto. Las preguntas en blanco no penalizan (70%).  Prueba preguntas cortas: variable, aunque no más de 5. Pueden responderse con una simple frase o requerir una cierta exposición de contenidos (30%)
Ponderación	35
Métodos / Instrumentos	Presentación pública de trabajos: exposición de los resultados obtenidos y procedimientos necesarios para la realización de un trabajo, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.
Criterios de Valoración	Resumen escrito del tema presentado. El resumen presentado será de máximo 1500 palabras, sin incluir la bibliografía. Ésta deberá contener al menos 3-5 referencias de artículos de investigación que el alumno deberá conocer en profundidad (35%).  - Exposición. Mediante una presentación de diapositivas con un tiempo máximo de 7 min (35%).  - Discusión del tema. El alumno responderá a las preguntas de los profesores (2) o demás alumnos (aprox. 7 min) (30%)
Ponderación	10



Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas: actividades de laboratorio para mostrar el saber hacer en la disciplina correspondiente
Criterios de Valoración	Pruebas prácticas:  Identificación de estructuras sobre diapositivas de preparaciones anatómicas, histológicas o diagramas  Estudio de casos. El estudiante resolverá un caso mediante una prueba de laboratorio o un informe escrito.
Ponderación	35
Métodos / Instrumentos	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros, etc
Criterios de Valoración	Seminarios: se evaluará el contenido de los apuntes y se realizará una prueba presencial de evaluación tipo test (50%)  Discusión del artículo científico: se evaluará el trabajo realizado, grado de comprensión y participación en el debate (50%)
Ponderación	20

### Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/bio-tecno-mamiferos/2021-22#exámenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje

- Conocimiento profundo y actualizado de los procesos que acontecen en la fecundación, el desarrollo temprano embrionario y fetal, así como durante la gestación, el parto y lactación.
- Manejo y valoración en el laboratorio de gametos y embriones tempranos en sus diferentes fases.
- Manejo e interpretación a nivel macroscópico, microscópico y ultraestructural de placentas y úteros gestantes.
- Identificación de líneas de investigación sobre la biología del desarrollo en mamíferos



## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



LANGMAN, J. Embriología médica, 10ª edición. Buenos Aires: Panamericana, 2007.



GIL CANO, F., VÁZQUEZ AUTÓN, J.M., LATORRE REVIRIEGO, R., RAMÍREZ ZARZOSA, G., LÓPEZ ALBORS, O., MARTÍNEZ GOMARIZ, F., ORENES HERNÁNDEZ, M. y A. ARENCIBIA. 2001. MANUAL DE PRÁCTICAS DE EMBRIOLOGÍA VETERINARIA. ED. DIEGO MARÍN. MURCIA



García Monterde J y Gil Cano F. Embriología Veterinaria. Un enfoque dinámico del desarrollo animal. Ed. Intermédica. 2013



The cell biology of mammalian fertilization. Okabe M. Development. 2013 Nov;140(22):4471-9. doi: 10.1242/dev.090613. Review. PMID:24194470



Norwitz, Errol R., - Obstetrics and gynecology at a glance. Errol R. Norwitz, John O. Schorge.-- 4th ed. (2013)

### Bibliografía Complementaria



Fundamentos de embriología médica : [con orientación clínica] /T. W. Sadler. Editorial:Médica Panamericana, 2006.



CURSO 0: ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA COMPARADAS DEL APARATO REPRODUCTOR DE LOS MAMÍFEROS DOMESTICOS



Inoue N, Satouh Y, Ikawa M, Okabe M, Yanagimachi R. Acrosome-reacted mouse spermatozoa recovered from the perivitelline space can fertilize other eggs. Proc Natl Acad Sci U S A. 2011 Dec 13;108(50):20008-11. doi: 10.1073/pnas.1116965108. Epub 2011 Nov 14.



NODEN D.M. Y A. DE LAHUNTA. 1990. EMBRIOLOGÍA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS. EDITORIAL ACRIBIA



HYTTEL P., SINOWATZ F., VEJLSTED M. ESSENTIALS OF DOMESTIC ANIMAL EMBRYOLOGY. 2010. ED. SAUNDERS ELSEVIER



Heffner, Linda J., - The reproductive system at a glance. Linda J. Heffner, Danny J. Schust. 4th ed. (2014)



Webster, Samuel. - Embryology at a glance. Samuel Webster, Rhiannon de Wreede. (2012)



Climent Peris S, Sarasa Barrio M, Muniesa Lorda P, Terrado Vicente J, Climent Aroz M.  
Embriología y anatomía veterinaria. Acribia. (2013)



Transcriptional sexual dimorphism during preimplantation embryo development and its consequences for developmental competence and adult health and disease. Bermejo-Alvarez P, Rizos D, Lonergan P, Gutierrez-Adan A. Reproduction. 2011 May;141(5):563-70.



Preventing polyspermy in mammalian eggs¿Contributions of the membrane block and other mechanisms. Janice P. Evans. Molecular Reproduction and Development, 2020. DOI: 10.1002/mrd.23331



COY P, YANAGIMACHI R. Common and species-specific roles of oviductal proteins in mammalian fertilization and embryo development. BioScience 65: 973-984. 2015. (doi:10.1093/biosci/biv119).

## 11. Observaciones y recomendaciones

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/advv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.