



## CURSO DE POSTGRADO

### EMBRIOLOGIA COMPARADA EN CORDADOS (Teórico-Práctico)

Nombre Curso

SEMESTRE

1º

Año

2017

PROF. ENCARGADO

*Dra. Mariana Antonia Rojas Rauco*

PROF. COORDINADOR

*Dr. Felipe Venegas Pérez*

Nombre Completo

*Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, Lab Embriología Comparada, ICBM, FM, UCH*

UNIDAD ACADÉMICA

TELÉFONO

29786848

E-MAIL

[dramrojas@hotmail.com](mailto:dramrojas@hotmail.com)

TIPO DE CURSO

AVANZADO

(Básico, Avanzado, Complementario, Seminarios Bibliográficos, Formación General)

CLASES	47 HRS.
SEMINARIOS	12 HRS.
PRUEBAS	6 HRS.
TRABAJOS PRACTICOS	13 HRS.

Nº HORAS PRESENCIALES	078 hrs.
Nº HORAS NO PRESENCIALES	132 hrs.
Nº HORAS TOTALES	210 hrs.

CRÉDITOS

7

(1 Crédito Equivale A 30 Horas Semestrales)

CUPO  
ALUMNOS

2

(Nº mínimo)

5

(Nº máximo)

PRE-REQUISITOS

*Conocimientos básicos de embriología*

INICIO

5 de Abril 2017

TERMINO

19 de Julio 2016

DIA / HORA

Miércoles

DIA / HORA

8:30 a 13:00 hrs.

LUGAR

*Sala Nº 4, 2º piso, Escuela de Postgrado, Sector F, FM, UCH  
Prácticos en Lab Embriología Comparada Sector A Prog Anat y Biol del Desarrollo*

Escuela De Postgrado (Sala a determinar) u otro lugar

## METODOLOGÍA

1. Clases teórico-prácticas, apoyadas en material audiovisual y en modelos tridimensionales que representan el desarrollo de los distintos grupos de cordados
2. Actividades prácticas en el Zoológico, para el reconocimiento de las distintas especies de Cordados.
3. Trabajos práctico de Laboratorio utilizando técnicas básicas de la Embriología experimental y embriones de distintos cordados. (e.g desarrollo de embriones de aves incubados a distintas temperaturas, evaluación del desarrollo de ovas de salmón y otros peces).
4. Seminarios bibliográficos y de discusión sobre la embriogénesis de los distintos grupos animales.

(Clases, Seminarios, Prácticos)

## EVALUACIÓN

2 Certámenes teórico prácticos	40 %
3 Seminario Bibliográfico	60%

## PROFESORES PARTICIPANTES

Dr. Marcelo Antonelli (Programa de Biología Celular y Molecular).  
Dra. Alicia Colombo (Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo).  
Dra. Eugenia Díaz (Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo).  
Dr. Julio Illanes (Ex profesor Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo).  
Dr. David Lemus ((Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo).  
Dr. Enrique Montiel (Depto Embriología, Universidad de La Frontera)  
Dra. Mariana Rojas (Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo).  
Dr. Angel Spotorno (Programa de Genética Humana).  
Dr. Felipe Venegas (Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo).

## DESCRIPCIÓN

Es un curso práctico, donde el alumno trabaja con las colecciones del laboratorio de Embriología Comparada, reconociendo los cambios fenotípicos que experimentan los embriones de los animales (desde el anfibio hasta el hombre). Paralelamente en clases teóricas se entrega información y conceptos actualizados, acerca del desarrollo embrionario de Cordados y sobre los mecanismos biológicos que lo controlan.

Además cada alumno, podrá realizar técnicas básicas de la Embriología utilizando como modelo de desarrollo "*el embrión de pollo*". Esta experiencia facilitará la comprensión de los artículos de Embriología y la presentación de los seminarios.

Cada estudiante contará con una colección de preparaciones: anatómicas, histológicas e inmunohistoquímicas de los distintos grupos de cordados, lo que les facilitará la comprensión tridimensional del desarrollo, como también integrar y comparar la ontogenia de las especies.

## OBJETIVOS

1. Analizar el desarrollo ontogenético y filogenético de los sistemas orgánicos de Cordados.
2. Analizar los mecanismos biológicos, que controlan el desarrollo normal de los Cordados.
3. Reconocer las principales etapas del desarrollo embrionario de los Cordados y evaluar semejanzas y diferencias entre grupos animales
4. Estudiar la formación de los anexos embrionarios y su rol adaptativo en los diferentes grupos de Cordados.
5. Realizar en el laboratorio las técnicas morfológicas básicas para el estudio de embriones

## CONTENIDOS / TEMAS

- Introducción a la Embriología Comparada.
- Niveles de organización de los animales y su correlación filogenética.
- Potencialidad celular evolutiva y regeneración de los tejidos.
- Expresión génica, Mecanismos del desarrollo
- Modelos animales para el estudio de desarrollo embrionario.
- Técnicas para el estudio morfológico de embriones
- Generalidades reproductivas y del desarrollo de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- Las primeras etapas del desarrollo.
- Modelando el cuerpo durante el período somítico.
- De embrión a feto o larva.
- Desarrollo comparado de cara y cuello y miembros.
- Desarrollo de la piel y sus anexos.
- Malformaciones congénitas.
- Desarrollo comparado del sistema nervioso, endocrino, digestivo, respiratorio, circulatorio.
- La diferenciación del sexo en los animales cordados.
- Anexogénesis y Placentación. Evolución hacia la viviparidad

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. ANTONELLI, M.; ROSAS C.; ROJAS, M. Desarrollo de los miembros en los Vertebrados. . *Int. J. Morphol* 30(4)1512-1519,2012.
2. MERUANE, M.; SMOK, C.; ROJAS, MA . Desarrollo de cara y cuello en vertebrados . *Int. J. Morphol* 30(4)2012.
3. OLIVARES, R & ROJAS, M. Anatomía y embriología del esqueleto axil y apendicular en vertebrados. *Int. J. Morphol.* 30(4)2013.
4. ROJAS, M. & MERUANE, M. Potencialidad celular evolutiva y medicina regenerativa. *Int. J. Morphol* 30(4)2012.
5. ROJAS, M.; WALKER, L Malformaciones Congénitas: Aspectos Generales y Genéticos. *Int. J. Morphol* 30(4)2012.
6. ROJAS, M.; SMOK, C. Modelando el cuerpo del embrión durante el período somítico. . *Int. J.Surg.Sci* 1(1):57-62, 2014.
7. SMOK, C.; ROA, I.; ROJAS, M, Desarrollo fetal en mamíferos. *Int. J.Surg.Sci* 1(2):139-145, 2014.
8. WOLPERT, L. Principios del Desarrollo. 3ª ed. Editorial Panamericana. 2010.

#### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. HERNÁNDEZ, H. & ROJAS. M. Desarrollo de la médula espinal de Salmón (*Salmo salar*) durante el período post-eclosional. *Int. J.Morphol.*, 31(1):172-176, 2013.
2. MERUANE, M.; ROJAS, M Desarrollo de la Piel y sus Anexos en Vertebrados. *Int. J. Morphol* 30(4)2012.
3. MONTIEL-EULEFI, E & MONTIEL, J. F. Origen y migración de células troncales. *Int. J. Morphol.*, 30(4):1332-1337, 2012.
4. MUÑOZ, L. & CONCHA, M. L. Células troncales en el desarrollo y las perspectivas de reprogramación celular para la regeneración. *Int. J. Morphol.*, 30(4):1343-1347, 2012.
5. OJEDA, G., LÓPEZ, Y., DÍAZ, M., ROJAS, M. Efecto de la administración de ácido retinoico a distintas dosis sobre la morfogénesis ósea de embriones de ratón "*Mus musculus*" durante el período embrionario. *Int. J. Morphol*, 32(4) 2014.
6. REIG, G & CONCHA, M. Impronta genómica y desarrollo embrionario. *Int. J. Morphol.*, 30(4):1453-1457, 2012.
7. ROJAS, M.; SIGNORE, I. A. & MEJÍAS, R. Morfógenos durante el desarrollo embrionario de vertebrados. *Int. J. Morphol.*, 32(1):319-326, 2014.
8. ROA, I., MERUANE, M. Desarrollo del Aparato Digestivo: *Int. J. Morphol* 30(4)2012.
9. ROA, I.; SMOK, C.; PRIETO, R. Placenta; Anatomía e Histología Comparada. *Int. J. Morphol.* 30(4)2012.

## CALENDARIO DE ACTIVIDADES

(A continuación señalar el temario del Curso y las fechas)

FECHA	HORAS PRESENCIALES	HORAS NO PRESENCIALES	DESCRIPCION ACTIVIDAD	PROFESOR
5-Abril	1	3	CLASE: Introducción a la Embriología Comparada	Dra. Mariana Rojas
5-Abril	2	6	CLASE: Niveles de organización de los animales y su correlación filogenética	Dr. Angel Spotorno
5-Abril	2	6	<b>Trabajo Práctico N°1 en el Lab Embriología Comparada: Niveles de organización de los cordados.</b>	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
12-Abril	1,5	6	CLASE: Potencialidad celular evolutiva. Regeneración de los tejidos en peces y mamíferos	Dra. Mariana Rojas
12-Abril	1,5	6	CLASE: Expresión génica y técnicas de estudio de Biología Molecular.	Dra. Alicia Colombo
12-Abril	2	6	<b>Trabajo Práctico N°2 en el Lab Embriología Comparada: Técnicas morfológicas para el estudio de la Embriología</b>	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas.
19-Abril	2	6	CLASE: Modelos animales.	Dra. Mariana Rojas
19-Abril	3	9	<b>Trabajo Práctico N°3 en el Lab Embriología Comparada: Modelos animales en el estudio de la Embriología. Consideraciones éticas</b>	Dra. Mariana Rojas
19-Abril	1	3	CLASE: Las primeras etapas del desarrollo en cordados. Un estudio comparativo.	Dra Mariana Rojas
26-Abril	2	6	CLASE: Gastrulación y Neurulación en cordados	Dr David Lemus
26-Abril	2	6	<b>Trabajo Práctico N°4 en sala de microscopía: Las primeras etapas del desarrollo en peces, aves y mamíferos</b>	Dr David Lemus
3-Mayo	2	6	CLASE: "Desde los peces a los anfibios"	Dr Felipe Venegas
3-Mayo	2	6	CLASE: Saurópsidos	Dr Felipe Venegas
3-Mayo	1	3	<b>Trabajo Práctico N°5 en el Laboratorio de Embriología Comparada : Peces, Anfibios y Aves.</b>	Dr Felipe Venegas
10-Mayo	2	6	CLASE: Mamíferos (Monotremas, marsupiales y placentados) en el Zoo	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas

10-Mayo	3	9	<b>Trabajo Práctico N°6 en Zoológico Metropolitano ó Buin Zoo</b>	Dr. Felipe Venegas
17-Mayo	4	12	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRAFICOS 1) Morfógenos, 2) Potencialidad celular, 3) Celulas migratorias.</b>	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
17-Mayo	1	3	<b>PRIMERA EVALUACIÓN</b>	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
24-Mayo	1	3	CLASE: Modelando el Cuerpo del Embrión durante el Periodo Somítico	Dra. Mariana Rojas
24-Mayo	1	3	CLASE :De Embrión a Feto “Una Metamorfosis de Cordados”	Dra. Mariana Rojas
24-Mayo	3	9	<b>Trabajo Práctico N°7 en Laboratorio de Embriología Comparada.</b> Desarrollo embrionario y larval	Dra. Mariana Rojas
31-Mayo	2	6	CLASE: Desarrollo de los Miembros en los Vertebrados	Dr. Marcelo Antonelli
31-Mayo	1	3	CLASE: Desarrollo de Cara y Cuello en Vertebrados	Dra Mariana Rojas
31-Mayo	2	6	<b>Trabajo práctico N° 8 en sala de microscopía y en el Museo de Malformaciones Congénitas</b>	Dra Mariana Rojas.
7-Junio	1	3	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS</b> 1) Malformaciones congénitas.	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
7-Junio	2	6	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS</b> 2) Desarrollo de la Piel y sus Anexos en Vertebrados. 3) Desarrollo de la cara y cuello.	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
7-Junio	2	3	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS.</b> 4) Embriología del esqueleto axil.	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
14-Junio	2	9	CLASE: Desarrollo del Sistema Nervioso en los cordados	Dr Juan Montiel por confirmar
14-Junio	2	6	CLASE: Desarrollo postnatal del Sistema Nervioso	Dra Eugenia Diaz
14-Junio	1	6	<b>Trabajo Práctico N° 9 en Lab Embriología Comparada.</b>	Dra Mariana Rojas
21-Junio	2	6	CLASE: Embriología Comparada del Aparato Digestivo y Respiratorio	Dra Marcela Fuenzalida
21-Junio	2	3	CLASE: Embriología Comparada del Aparato Circulatorio TEORICO PRACTICO	Dr Julio Illanes

21-Junio	1	6	<b>Trabajo Práctico N° 10 en Lab Embriología Comparada: Organología 1.</b>	Dr Felipe Venegas
28-Junio	2	6	CLASE Embriología Comparada del Aparato Urinario	Dr David Lemus
28-Junio	2	6	CLASE: Diferenciación sexual en animales cordados TEÓRICO-PRÁCTICO.	Dra Mariana Rojas
28-Junio	1	3	<b>Trabajo Práctico N°11 en el Lab de Embriología Comparada: Organología 2.</b>	Dra Mariana Rojas
5-Julio	2	6	CLASE: Evolución del sistema endocrino.	Dr. Enrique Montiel
5-Julio	2	6	CLASE: Embriogénesis del sistema endocrino en mamíferos	Dr. Enrique Montiel
5-Julio	1	3	<b>Trabajo Práctico N°12 en el Laboratorio de Embriología Comparada: Organología 3.</b>	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
12-Julio	2	6	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS.</b> 1) Anexos embrionarios, 2) Embriogénesis del aparato genital	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
12-Julio	2	6	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS.</b> 3) Sistema Nervioso. 4) Embriogénesis sistema urinario.	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
12-Julio	1	3	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS</b> 5) Embriogénesis digestivo. 6) Placentación comparada.	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas
19- Julio	5	9	<b>Evaluación y cierre del curso</b>	Drs. Felipe Venegas y Mariana Rojas