



## CURSO DE POSTGRADO

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

Nombre Curso

SEMESTRE

1º

AÑO

2019

PROF. ENCARGADO

*Dra. Mariana Antonia Rojas Rauco*

Nombre Completo

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

UNIDAD ACADÉMICA

TELÉFONO

229786848

E-MAIL

*mrojasr@u.uchile.cl*

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

3 de Abril 2019

TERMINO

17 de Julio 2019

DIA / HORA

Miércoles

DIA / HORA

8:30 a 13:00 hrs.

LUGAR

*Sala N° 4, 2° piso, Escuela de Postgrado, Sector F, FM, UCH  
Prácticos: Lab. Embriología Comparada, Sector A, Programa Anatomía 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. 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).
3. 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).  
Dra. Mariana Rojas (Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo).  
Dr. Fabrizio Cuevas (Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo).  
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 mûsculus*" 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
3 Abril	1	3	CLASE: Introducción a la Embriología Comparada	Dra. Mariana Rojas
3 Abril	2	6	CLASE: Niveles de organización de los animales y su correlación filogenética	Dr. Angel Spotorno
3 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
10 Abril	1,5	6	CLASE: Potencialidad celular evolutiva. Regeneración de los tejidos en peces y mamíferos	Dra. Mariana Rojas
10 Abril	1,5	6	CLASE: Expresión génica y técnicas de estudio de Biología Molecular.	Dra. Alicia Colombo
10 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.
17 Abril	2	6	CLASE: Modelos animales.	Dra. Mariana Rojas
17 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
24 Abril	1	3	CLASE: Las primeras etapas del desarrollo en cordados. Un estudio comparativo.	Dra Mariana Rojas
24 Abril	2	6	CLASE: Gastrulación y Neurulación en cordados	Dra. Mariana Rojas
24 Abril	2	6	<b>Trabajo Práctico N°4 en sala de microscopía: Las primeras etapas del desarrollo en peces, aves y mamíferos</b>	Dra. Mariana Rojas
8 Mayo	2	6	CLASE: "Desde los peces a los anfibios"	Dr Felipe Venegas
8 Mayo	2	6	CLASE: Desarrollo de peces (pez cebra Vs salmón)	Dra. Mariana Rojas
8 Mayo	1	3	<b>Trabajo Práctico N°5 en el Laboratorio de Embriología Comparada : Peces, Anfibios y Aves.</b>	Dra. Mariana Rojas
15 Mayo	2	6	CLASE: Mamíferos (Monotremas, marsupiales y placentados) en el Zoo	Dra Mariana Rojas
15 Mayo	3	9	<b>Trabajo Práctico N°6 en Zoológico Metropolitano ó Buin Zoo (por confirmar)</b>	Dr. Felipe Venegas

22 Mayo	4	12	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRAFICOS 1) Morfógenos, 2) Potencialidad celular, 3) Celulas migratorias.</b>	Mariana Rojas
29 Mayo	1	3	<b>PRIMERA EVALUACIÓN</b>	Mariana Rojas
5 Junio	1	3	CLASE: Modelando el Cuerpo del Embrión durante el Periodo Somítico	Dra. Mariana Rojas
5 Junio	1	3	CLASE :De Embrión a Feto “Una Metamorfosis de Cordados”	Dra. Mariana Rojas
5 Junio	3	9	<b>Trabajo Práctico N°7 en Laboratorio de Embriología Comparada.</b> Desarrollo embrionario y larval	Dra. Mariana Rojas
12 Junio	2	6	CLASE: Desarrollo de los Miembros en los Vertebrados	Dr. Marcelo Antonelli
12 Junio	1	3	CLASE: Desarrollo de Cara y Cuello en Vertebrados	Dras Alicia Colombo Mariana Rojas/
12 Junio	2	6	<b>Trabajo práctico N° 8 en sala de microscopía y en el Museo de Malformaciones Congénitas</b>	Dra Mariana Rojas.
19 Junio	1	3	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS</b> 1) Malformaciones congénitas.	Mariana Rojas
19 Junio	2	6	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS</b> 2) Desarrollo de la Piel y sus Anexos en Vertebrados. 3) Desarrollo de la cara y cuello.	Mariana Rojas
19 Junio	2	3	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS.</b> 4) Embriología del esqueleto axil.	Mariana Rojas
26 Junio	2	9	CLASE: Desarrollo prenatal del Sistema Nervioso	Dr Fabrizio Cuevas
26 Junio	2	6	CLASE: Desarrollo postnatal del Sistema Nervioso	Dra Eugenia Diaz
26 Junio	1	6	<b>Trabajo Práctico N° 9 en Lab Embriología Comparada.</b>	Dra Mariana Rojas
3 Julio	2	6	CLASE: Embriología Comparada del Aparato Digestivo y Respiratorio	Dra Mariana Rojas
3 Julio	2	3	CLASE: Embriología Comparada del Corazón	Dr. Felipe Venegas
3 Julio	1	6	<b>Trabajo Práctico N° 10 en Lab Embriología Comparada: Organología 1.</b>	Dr Felipe Venegas

10 Julio	2	6	CLASE Embriología Comparada del Aparato Urinario	Dra Mariana Rojas
10 Julio	2	6	CLASE: Diferenciación sexual en animales cordados TEÓRICO-PRÁCTICO.	Dra Mariana Rojas
10 Julio	1	3	<b>Trabajo Práctico N°11 en el Lab de Embriología Comparada: Organología 2.</b>	Dra Mariana Rojas
17 Julio	2	6	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS.</b> 1) Anexos embrionarios, 2) Embriogénesis del aparato genital	Dra. Mariana Rojas
17 Julio	2	6	<b>SEMINARIOS BIBLIOGRÁFICOS.</b> 3) Sistema Nervioso. 4) Embriogénesis sistema urinario.	Dra.Mariana Rojas
17 Julio	1	3	CERTAMEN DE ORGANOLOGÍA	Dra.Mariana Rojas