

## PROGRAMA DE CURSO, PREGRADO FAVET 2024

<b>I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR</b>	
Nombre asignatura	Embriología Animal Aplicada y Técnicas de Reproducción Asistida
Nivel en que se imparte	Primer semestre
Requisitos	Reproducción Animal
Horas directas semanales	2
Horas indirectas semanales	1
Horario de clases	martes 09:00 a 10:50
Sala	
Coordinador General	Daniel Veraguas Dávila
Académicos participantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mónica De los Reyes (PhD., Uchile)</li> <li>- Daniela Luna (PhD., Uchile)</li> <li>- Alejandra Velásquez (PhD., UNAB)</li> </ul>
Contacto Coordinador General	daniel.veraguas@uchile.cl
¿Cómo contactar al coordinador?	por mail
Ámbito	Producción Animal

### **II. PROPÓSITO**

El propósito de este curso es abordar conceptos fundamentales sobre el desarrollo embrionario temprano en las especies domésticas de mayor interés, sus particularidades, y la importancia de este conocimiento en las áreas de reproducción, producción y medicina.

Se espera que al finalizar el curso, los estudiantes sean capaces de tomar decisiones, resolver situaciones, o asesorar en aspectos básicos relacionados a la embriología en las especies domésticas y a la producción in vitro de embriones y sus múltiples aplicaciones en las ciencias veterinaria.

### **III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso se desarrollará en modalidad presencial, con posibilidad de clases online asincrónicas o híbridas en el caso de los docentes invitados (lo cual se informará prontunamente). Además, se realizarán actividades prácticas relacionadas a la colección de gametos y a conceptos básicos de la producción in vitro de embriones en especies domésticas.

Las actividades se enmarcarán en un clima de respeto y diálogo horizontal, favoreciendo la interacción y la comunicación directa entre los integrantes del curso, el coordinador y los invitados. Se valorará la participación activa de los estudiantes a través de la participación activa en clases teóricas, actividades prácticas, y presentaciones.

Las evaluaciones consistirán en una prueba escrita de conocimientos teóricos, y dos presentaciones de carácter grupal sobre temas específicos de la asignatura, finalizando con una evaluación integrativa en forma de presentación oral.

#### IV. COMPETENCIA ESPECÍFICA

Propone innovaciones en los sistemas de producción diagnosticados, aplicando conocimientos y tecnologías, con el fin de mejorar su sostenibilidad y la calidad de sus productos.

#### V. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

**Compromiso ético:** Aplica criterio ético en sus acciones, considerando el bien común, dignidad de las personas, bienestar animal y medioambiental, para enfrentar dilemas profesionales de manera responsable y justa.

**Trabajo en equipo:** Integra grupos de trabajo, estableciendo relaciones de cooperación y colaboración, para lograr objetivos comunes en el ámbito social y profesional.

**Comunicación oral y escrita:** Comunica sus conocimientos y sentimientos de forma oral o escrita, con claridad, pertinencia y formalidad, para transmitir o interpretar distintos discursos que favorezcan sus planteamientos y reflexiones.

**Resolución de Problemas:** Diseña soluciones, a través del ejercicio de sus habilidades resolutivas, para enfrentar problemas en un contexto profesional.

#### VI. METODOLOGÍA DOCENTE

Se realizarán clases teóricas con metodologías expositiva-participativa, de manera presencial. Con la posibilidad de pasar a modalidad híbrida u online según la disponibilidad de los docentes invitados.

Se realizarán actividades prácticas correspondientes a laboratorios participativos en donde los estudiantes podrán familiarizarse con la colecta de gametos y actividades básicas relacionadas a la producción in vitro de embriones.

Los estudiantes deberán analizar el material clase a clase, de manera autónoma, con algunos ejercicios que serán retroalimentados por el docente.

#### VII. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

**RA N°1:** Analiza las características del desarrollo embrionario temprano, considerando aspectos morfológicos y fisiológicos, para comparar las especies productivas y de compañía.

Criterios de evaluación:

- 1.1 Identifica las etapas de desarrollo embrionario y sus características.
- 1.2 Distingue los aspectos morfológicos y fisiológicos de las especies productivas.
- 1.3 Distingue los aspectos morfológicos y fisiológicos de las especies de compañía.
- 1.4 Compara las características embrionarias de las distintas especies animales.

**RA N°2:** Aplica las técnicas de reproducción asistida y producción in vitro de embriones, en especies domésticas, para determinar ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Criterios de evaluación:

- 2.1 Identifica las características de las diversas técnicas de reproducción asistida y producción in vitro.
- 2.2 Relaciona las diversas técnicas con sus aplicaciones en especies domésticas.
- 2.3 Distingue las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas de reproducción.
- 2.4 Explica las ventajas y desventajas de cada técnica de acuerdo al contexto de su aplicación.

**RA N°3:** Explica los usos de la producción de embriones, considerando aspectos bioéticos y de bienestar animal, para determinar sus aplicaciones en medicina, producción animal y en la conservación de especies.

Criterios de evaluación:

- 3.1 Identifica aspectos bioéticos y de bienestar animal en la producción de embriones.
- 3.2 Asocia los usos de la producción de embriones a los aspectos bioéticos y de bienestar animal.
- 3.3 Determina la aplicación de cada técnica de producción de embriones de manera pertinente al contexto.
- 3.4 Argumenta científicamente la decisión de la técnica de producción utilizada.

## VIII. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (DESCRIPCIÓN)

Las evaluaciones consistirán en una prueba teórica escrita, dos exposiciones orales en modalidad grupal, y una evaluación integradora correspondiente a un análisis de caso en modalidad grupal.

La primera evaluación corresponderá a una prueba escrita de alternativas y desarrollo para evaluar el RA1.

La segunda evaluación corresponderá a una presentación oral en que cada grupo tendrá que investigar sobre una técnica de reproducción en una especie doméstica determinada, y estará asociada a los RA1 y 2

Por último, la tercera evaluación consistirá en un estudio de caso, en el cual los estudiantes deberán aplicar los conceptos aprendidos en relación a la producción de embriones para llegar a una solución. Esta actividad permitirá evaluar los RA1, 2 y 3 con la finalidad aplicar los conocimientos abordados en el curso, además de la capacidad para resolver problemas disciplinares.

Tipo de Evaluación	RA por evaluar	Fecha	Ponderación
Evaluación 1	RA1	08-abril-2025	20%
Evaluación 2	RA1 y RA2	20-mayo-2025	40%
Evaluación 3	RA2 y RA3	01-julio-2025	40%
Cálculo final			100%

## IX. REGLAS DEL CURSO

Las actividades prácticas serán de carácter obligatorio para la aprobación final de la asignatura. El ingreso de los estudiantes al laboratorio se deberá realizar con delantal.

**Reglamento General de los Estudios de Pregrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias**  
Decreto Universitario N°006127, de 30 de marzo de 2007

### Artículo 19

La asistencia a las actividades curriculares teóricas podrá ser controlada por el profesor y exigir hasta un mínimo de 75% de asistencia. Las actividades curriculares prácticas y retroalimentaciones tendrán una asistencia obligatoria del 100%.

### Artículo 22

La inasistencia a las evaluaciones que no sean debidamente justificadas por el (la) estudiante, serán calificadas con la nota mínima 1,0 (uno coma cero). Las evaluaciones parciales no rendidas y debidamente justificadas, serán reemplazadas por una prueba integrativa. En aquellos casos en que el (la) estudiante no haya rendido las evaluaciones parciales o integrativa (según corresponda) será sometido a una prueba recuperativa especial, la que tendrá el carácter de integrador y la calificación obtenida en ella, reemplazará la nota de las evaluaciones pendientes.

### X. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA (incluye material audiovisual)

1. Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. Saunders Elsevier. First Edition.
2. Herrick, J. R. (2019). Comparative Embryo Culture. Springer New York (Digital).
3. Machaty, Z., Peippo, J., & Peter, A. (2012). Production and manipulation of bovine embryos: techniques and terminology. *Theriogenology*, 78(5), 937-950.
4. Comizzoli, P., Amelkina, O., Chavez, D. R., Rowlison, T. R., & Lee, P. C. (2023). Current knowledge in the biology of gametes and embryos from Carnivora. *Theriogenology*, 196, 254-263.
5. Dr. Daniel Salamone: Fecundación in vitro y micromanipulación en especies domésticas  
[https://www.youtube.com/watch?v=I7r57dmvRgs&ab\\_channel=DanielSalamone](https://www.youtube.com/watch?v=I7r57dmvRgs&ab_channel=DanielSalamone)

### XI. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (incluye material audiovisual)

1. Paramio, M. T., & Izquierdo, D. (2016). Recent advances in in vitro embryo production in small ruminants. *Theriogenology*, 86(1), 152-159.
2. Hinrichs, K. (2010). In vitro production of equine embryos: state of the art. *Reproduction in Domestic Animals*, 45, 3-8.
3. Ferré, L. B., Kjelland, M. E., Strøbech, L. B., Hyttel, P., Mermillod, P., & Ross, P. J. (2020). Recent advances in bovine in vitro embryo production: reproductive biotechnology history and methods. *Animal*, 14(5), 991-1004.
4. Morris, L. H. A. (2018). The development of in vitro embryo production in the horse. *Equine veterinary journal*, 50(6), 712-720.
5. Chen, P. R., Uh, K., Redel, B. K., Reese, E. D., Prather, R. S., & Lee, K. (2022). Production of pigs from porcine embryos generated in vitro. *Frontiers in Animal Science*, 3, 826324.
6. Webinar: Making In-Vitro-Fertilization (IVF) Work For You:  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_Cwap1KJ9lw&ab\\_channel=BoviNews](https://www.youtube.com/watch?v=_Cwap1KJ9lw&ab_channel=BoviNews)

### XII. EJES DE CONOCIMIENTO

1. Características del desarrollo embrionario temprano en especies productivas y de compañía.
2. Técnicas de reproducción asistida y producción in vitro de embriones en especies domésticas.
3. Embriología aplicada en medicina, producción animal, y en la conservación de especies.

<b>XIII. PROGRAMACIÓN</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Tema</b>	<b>Actividades de la clase (Metodología)</b>	<b>Criterio de evaluación asociado</b>	<b>Docentes participantes</b>	<b>Bibliografía (N° y páginas)</b>
<b>EJE DE CONOCIMIENTO 1: Características del desarrollo embrionario temprano en especies productivas y de compañía</b>					
11-marzo	Clase introductoria y Desarrollo embrionario temprano en rumiantes	Clase expositiva	1.1, 1.2	Daniel Veraguas	<i>Machaty, Z., Peippo, J., &amp; Peter, A. (2012). Production and manipulation of bovine embryos: techniques and terminology. Theriogenology, 78(5), 937-950.</i>
18-marzo	Desarrollo embrionario temprano en equinos y porcinos.	Clase expositiva	1.1, 1.2	Daniel Veraguas	Chapter 2: Comparative Gestation.  Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology.
25-marzo	Desarrollo embrionario	Clase expositiva	1.1, 1.3	Mónica De los Reyes	Comizzoli, P., Amelkina, O.,

	temprano en carnívoros.				Chavez, D. R., Rowlison, T. R., & Lee, P. C. (2023). Current knowledge in the biology of gametes and embryos from Carnivora. Theriogenology, 196, 254-263.
01-abril	Comparación de las características del desarrollo embrionario temprano en las especies domésticas (Evaluación y colecta de gametos).	Actividad practica	1.1, 1.2, 1.3, 1.4	Daniel Veraguas	Chapter 2: Comparative Gestation.  Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. Saunders Elsevier. First Edition.
08-abril	<b>Evaluación 1</b>	<b>Prueba</b>	<b>RA1</b>	<b>Daniel Veraguas</b>	

EJE DE CONOCIMIENTO 2: Técnicas de reproducción asistida y producción in vitro de embriones en especies domésticas.					
15-abril	Introducción: Producción in vitro embriones y sus aplicaciones en especies domésticas de interés.	Clase expositiva	2.1, 2.2, 2.3, 2.4.	Daniel Veraguas	Chapter 20: Applied Embryology: Veterinary and Societal Issues.  Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. Saunders Elsevier. First Edition.
22-abril	Fecundación in vitro e ICSI en animales domésticos.	Clase expositiva	2.1, 2.2, 2.3, 2.4.	Daniel Veraguas	Chapter 19: Assisted Reproductive Technologies - In Vitro Maturation, Fertilization and Embryo Production  Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K.

					(2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. Saunders Elsevier. First Edition.
29-abril	Clonación en animales domésticos.	Clase expositiva	2.1, 2.2, 2.3, 2.4.	Daniel Veraguas	Chapter 19: Assisted Reproductive Technologies - Embryo Micromanipulation: Splitting, Transgenics, Cloning  Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. Saunders Elsevier. First Edition.
06-mayo	Métodos de criopreservación genética y análisis	Clase expositiva	2.1, 2.2, 2.3, 2.4.	Daniel Veraguas	Chapter: 19. Assisted Reproductive Technologies -

	genéticos en embriones.				Cryopreservation of Germplasm  Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. Saunders Elsevier. First Edition.
13-mayo	Cultivo in vitro de embriones y diferencias por especie.	Laboratorio	2.1, 2.2, 2.3, 2.4.	Daniel Veraguas	Chapters: 6, 8, 16, 17, and 18. Herrick, J. R. (2019). Comparative Embryo Culture. Springer New York.
20-mayo	<b>Evaluación 2</b>	<b>Seminario</b>	<b>RA1 y RA2</b>	<b>Daniel Veraguas</b>	
<b>EJE DE CONOCIMIENTO 3: Embriología aplicada en medicina, producción animal, y en la conservación de especies</b>					
27-mayo	Bioética y bienestar animal en la producción in vitro de embriones.	Clase expositiva	3.1, 3.2	Daniela Luna	Chapter 20: Applied Embryology:

					<p>Veterinary and Societal Issues</p> <p>Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., Betteridge, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. Saunders Elsevier. First Edition.</p>
03-junio	Embriología y Medicina.	Clase expositiva	3.3, 3.4	Alejandra Velásquez	<p>Culture of Human Preimplantation Embryos in a Clinical ART Setting.</p> <p>Herrick, J. R. (2019). Comparative Embryo Culture. Springer New York.</p>
10-junio	Producción de embriones y mejoramiento genético en ganadería.	Clase expositiva	3.3, 3.4	Daniel Veraguas	<p>Machaty, Z., Peippo, J., &amp; Peter, A. (2012). Production and manipulation of bovine embryos:</p>

					techniques and terminology. Theriogenology, 78(5), 937-950.
17-junio	Estudio de gametos en la conservación de especies.	Clase expositiva	3.3, 3.4	Mónica De los Reyes	Chapters: 18 Herrick, J. R. (2019). Comparative Embryo Culture. Springer New York.  Comizzoli, P., Amelkina, O., Chavez, D. R., Rowlison, T. R., & Lee, P. C. (2023). Current knowledge in the biology of gametes and embryos from Carnivora. Theriogenology, 196, 254-263.
24-junio	Producción de embriones en la conservación de especies.	Clase expositiva	3.3, 3.4	Daniel Veraguas	Chapters: 14, 15, 17. Herrick, J. R. (2019). Comparative Embryo Culture.

					<p>Springer New York.</p> <p>Comizzoli, P., Amelkina, O., Chavez, D. R., Rowlison, T. R., &amp; Lee, P. C. (2023). Current knowledge in the biology of gametes and embryos from Carnivora. <i>Theriogenology</i>, 196, 254-263.</p>
<b>01- julio</b>	<b>Evaluación 3</b>	<b>Estudio de caso</b>	<b>RA2 y RA3</b>	<b>Daniel Veraguas</b>	