

**DOCTORADO EN CIENCIAS SILVOAGROPECUARIAS Y VETERINARIAS**  
**Análisis de los Sistemas Silvoagropecuarios**  
**2025**

<b>I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD CURRICULAR</b>	
Código	AG100406 D1
Semestre en que se imparte	2°
Día(s) en que se imparte	Jueves
Horario(s)	14:30 -17:30 hrs
Pre-requisitos	Bioestadística y Seminario I
Horas directas semanales	3
Horas indirectas semanales	9
Créditos	10
Coordinador General (CG)	Víctor H. Parraguez-Mónica De los Reyes
Correo electrónico CG	<a href="mailto:vparragu@uchile.cl">vparragu@uchile.cl</a> – <a href="mailto:mdlreyes@uchile.cl">mdlreyes@uchile.cl</a>
Ayudante	
Correo electrónico ayudante	
Ámbitos del Curso	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Sistemas Silvoagropecuarios <input checked="" type="checkbox"/> 2 Conservación Biológica
Carácter	<input type="checkbox"/> Profesional <input checked="" type="checkbox"/> Académico <input type="checkbox"/> Mixto (académico y profesional)

<b>II. ACADÉMICOS PARTICIPANTES</b>			
<b>Nombre-Apellido</b>	<b>Último grado académico alcanzado</b>	<b>Universidad donde obtuvo el grado</b>	<b>Organización de filiación (lugar de trabajo)</b>
Mónica De los Reyes	Doctor	Universidad de Córdoba, España	Fac Cs Vet, U Chile
Víctor H Parraguez	Doctor	Universidad de Córdoba, España	Fac Cs Vet U Chile
J Ignacio Covarrubias	Doctor	Universiti Di Bologna	Fac Cs Agronómicas U Chile
Carlos Muñoz	Doctor	The University of Florida	Fac Cs Agronómicas U Chile
Eduardo Martínez	Doctor	Universidad de Chile	Fac Cs Forestales U Chile
José Luis Henríquez	Doctor	Oregon State Univesity	Fac Cs Agronómicas U Chile
Carlos Magni	Doctor	Ecole Nationale D.G.Genie	Fac Cs Forestales U Chile
Daniela Luna	Doctor	Universidad de Chile	Fac Cs Vet, U Chile
Tomislav Curkovic	Doctor	Washington State University, USA	
Amanda Huerta	Doctor	Universidad De Valladolid, España	Fac Cs Forestales U Chile
Paola Silva	Doctor	Universidad de Chile	Fac Cs Agronómicas U Chile
Oswaldo Salazar	Doctor	The Swedish U.of Agricultural Cs.	Fac Cs Agronómicas U Chile
Rosa Scherson	Doctor	University of California, USA	Fac Cs Agronómicas U Chile
Victor Martínez	Doctor	Universidad de Edimburgo, RU	Fac Cs Vet, U Chile
L Alberto Raggi	Doctor	Universidad de Córdoba, España	Fac Cs Vet, U Chile

<b>III. PROPÓSITO</b>
<p>Proporcionar a los estudiantes una comprensión integral de las interacciones dentro y entre los sistemas de producción agrícolas, pecuarios y silvícolas, así como las técnicas y prácticas que promueven su eficiencia y sostenibilidad. Para ello, se espera que lo/as estudiantes conozcan la realidad en áreas relacionadas con Evolución, Reproducción y Mejoramiento Genético, Nutrición Animal y Vegetal, Ambientes y Sistemas Productivos, favoreciendo la motivación hacia la investigación y generación de nuevo conocimiento, con ideas innovadoras, que les permitan a los futuros doctores resolver problemas y contribuir al desarrollo científico, social y económico.</p>

<b>IV. COMPETENCIA(S) ESPECÍFICA(S)</b>
<p><i>Al final del curso, el estudiante estará capacitado para diseñar proyectos de investigación científica y/o tecnológica, con un enfoque multidisciplinario, para resolver problemas complejos del área de las ciencias Animales y Vegetales.</i></p>

### V. COMPETENCIA(S) GENÉRICA(S)

**CG1:** *Comunica sus ideas de manera oral y escrita, utilizando estrategias de expresión, pertinentes con el área de las ciencias, para generar propuestas científicas en castellano e inglés, para diversas audiencias.*

**CG2:** *Utiliza habilidades de pensamiento crítico, relacionadas con el análisis y síntesis de información, que le permitan debatir y defender su posición, para explicar fenómenos respaldados con evidencia válida y confiable.*

### VI. METODOLOGÍA DOCENTE

*El curso se imparte fundamentalmente en base a clases expositivas, con elementos de aprendizaje activo, en que el estudiante se ve incentivado a participar formulando preguntas o emitiendo comentarios que favorezcan el desarrollo de la clase.*

*El estudiante tiene la posibilidad de demostrar su aprendizaje al finalizar cada eje de conocimiento, dando cuenta del logro de cada uno de ellos, mediante la presentación y discusión de un artículo científico integrador.*

### VII. EVALUACIÓN

Tipo de Evaluación	Resultado de Aprendizaje que evalúa (N°)	Fecha	Ponderación
Presentación artículo	1		10%
Presentación artículo	2		10%
Presentación artículo	3		10%
Presentación artículo	4		10%
Presentación artículo	5		10%
Presentación artículo	6		10%
Presentación proyecto	7		30%
Participación			10%
Total			100%

### VIII. REGLAS ESPECÍFICAS DEL CURSO

- *Se describen las reglas del curso en cuanto a requisitos necesarios para su buen desarrollo, fuera de aspectos reglamentarios generales.*

### IX. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA U OBLIGATORIA

N°	Título	Autores	Año	Fuente
1	Animal Physiology	Hill R.W., Wyse G.A., Anderson M.	2004 en adelante	Sinauer Associates Inc. Publishers
2	Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy	Sadras, V.O. and Calderini, D.F.	2009 en adelante	Academic Press.
3	Animal Reproduction Handbook	Murphy & Johnson, Charlotte, editor.	2022	Moore Publishing,

4	Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy.	Sadras, V.O. and Calderini, D.F.	2009	1st ed. United States: Academic Press.
5	Principles of Genetics	D. Peter Snustad, Michael J. Simmons	2015	John Wiley & Sons
6	Animal Nutrition	McDonald P., Greenhalgh J.F.D., Morgan C.A., Edwards R., Sinclair L., Wilkinson R.	2022	Pearson Ed.
7	Plant Physiological Ecology	Lambers, H., Chapin III, S.F. and Pons, T.L.	2008	Springer
8	Animal Welfare	Appleby, M.C., Mench, J.A., Olsson, I.A.S., Hughes, B.O.	2011	Cambridge University Press.
9	Soil Fertility and Fertilizers: an introduction to nutrient management	Havin, J., Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D.	2017	Pearson Ed

#### X. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA O COMPLEMENTARIA

N°	Título	Autores	Año	Fuente
1	Reproductive Physiology- Endocrinology. In: Reproduction in Livestock	Parraguez, V.H., Ratto, M., Peralta, O.A.	2012	UNESCO-EOLSS
2	Soils of Chile	Casanova, M., Seguel, O., Salazar, O., Luzio, W.	2013	Springer

<b>XI. PROGRAMACIÓN</b>							
<b>Eje de conocimiento 1</b>		La evolución de las especies y su entorno.					
<b>Resultado de aprendizaje 1</b>		Conocer los proceso evolutivos de los sistemas animales y vegetales en su entorno, como base para su desarrollo actual y futuro.					
<b>Criterios de evaluación</b>		Utiliza adecuadamente los fundamentos evolutivos para el análisis crítico de los sistemas de producción silvoagropecuarios.					
<b>Contenidos</b>		1.1 Evolución de los sistemas animales. 1.2 Evolución de los sistemas agrícolas 1.3 Evolución de los sistemas forestales.					
<b>Descripción de las evaluaciones</b>		Presentación y discusión de un artículo integrador.					
N°	Fecha y Hora	Actividades de aprendizaje	Material de preparación	Bibliografía (N°)	Docente	Hora directa	Hora ind.
1	14 agos 14:30-15:55	Presentación del Curso		s/b	V.H. Parraguez/ M. De los Reyes		
2	14 agos 16:05-17:30	Clase contenido 1.1	Lectura recomendada		V. Martínez		
3	21 agos 14:30-15:55	Clase contenido 1.2	Lectura recomendada		C. Muñoz		
4	21 agos 16:05-17:30	Clase contenido 1.3	Lectura recomendada		R. Scherson		
5	28 agos 14:30-17:30	Presentación estudiantes	Artículos seleccionados		V. Martínez C. Muñoz R. Scherson V.H. Parraguez		
<b>Eje de conocimiento 2</b>		Reproducción y mejoramiento genético en animales y vegetales.					
<b>Resultado de aprendizaje 2</b>		Conocer los principios biológicos que sustentan el éxito de los procesos reproductivos y de mejoramiento genético, en el contexto de sistemas productivos silvoagropecuarios.					
<b>Criterios de evaluación</b>		2.1 Conoce y sabe utilizar los fundamentos de la reproducción y fertilidad en animales					
		2.2 Conoce las Biotecnologías reproductivas aplicadas en animales					
		2.3. Conoce y sabe utilizar los fundamentos de la selección genética en animales					
		2.4. Conoce y sabe utilizar los fundamentos de la biotecnologías y selección genética vegetales.					
<b>Contenidos</b>		1. Bases biológicas de la reproducción en especies animales. 2. Bases del mejoramiento genético en especies animales. 3. Bases biológicas de la reproducción en vegetales. 4. Bases del mejoramiento genético en cultivos 5. Bases del mejoramiento genético en especies frutales 6. Bases del mejoramiento genético en especies forestales					

Descripción de las evaluaciones			Presentación y discusión de artículo integrador.				
N°	Horario	Actividades de aprendizaje	Material de preparación	Bibliografía (N°)	Docente	Hora directa	Hora ind.
6	4 sept 14:30-15:55	Fundamentos de la reproducción y fertilidad en animales. Principales biotecnologías aplicadas	Assisted Reproductive Technologies in Animals, Volume 2. Gardón, Satué , 2025	1	M. De los Reyes		
7	4 sept 16:05-17:30	Clase, contenido 2.2	Lectura recomendada		V. Martínez		
8	11 sept 14:30-15:55	Clase contenido 2.3, 2.4	Lectura recomendada		C Muñoz		
9	11 sept 16:05-17:30	Clase contenido 2.5, 2.6	Lectura recomendada		C. Magni		
10	25 sept 14:30-17:30	Presentación estudiantes	Artículos seleccionados		M. De los Reyes V. Martínez C. Muñoz C. Magni		
Eje de conocimiento 3			Nutrición en animales y vegetales.				
Resultado de aprendizaje 3			Conocer los principios biogeoquímicos y fisiológicos de nutrición animal y vegetal, en el contexto de sistemas productivos silvoagropecuarios.				
Criterios de evaluación			3.1 Conoce las características y propiedades del suelo como sustento para la producción vegetal destinada al consumo humano y animal.				
			3.2 Conoce los mecanismos de incorporación de nutrientes y su transformación en vegetales.				
			3.3 Conoce los mecanismos de incorporación de nutrientes y su transformación en animales.				
Contenidos			3.1 Características y propiedades del suelo relacionadas con la nutrición de vegetales. 3.2 Mecanismos de incorporación de nutrientes y su transformación en vegetales. 3.3 Mecanismos de incorporación de nutrientes y su transformación en animales.				
Descripción de las evaluaciones			Presentación y discusión de artículo integrador.				
N°	Horario	Actividades de aprendizaje	Material de preparación	Bibliografía (N°)	Docente	Hora directa	Hora ind.
11	2 oct 14:30-15:55	El Suelo: propiedades	Lectura recomendada	9	O. Salazar		

		relacionadas a la nutrición de las plantas					
12	2 oct 16:05-17:30	Clase Contenido 3.2	Lectura recomendada		J.I. Covarrubias		
13	9 oct 14:30-15:55	Clase Contenido 3.3	Lectura recomendada		L.A. Raggi		
14	9 oct 16:05-17:30	Presentación estudiantes	Artículos seleccionados		J.I. Covarrubias L.A. Raggi V.H. Parraguez		
Eje de conocimiento 4		Sanidad animal y vegetal en ambientes productivos.					
Resultado de aprendizaje 4		Conocer la interacción, respuesta y simbiosis de plantas y animales frente a factores bióticos, en un contexto de sistemas productivos, como base para la generación de estrategias de manejo fitosanitario en sistemas silvoagropecuarios.					
Criterios de evaluación		4.1 Conocer la epidemiología de las principales afecciones que afectan a los animales en sistemas productivos.					
		4.2 Conocer la epidemiología de las principales afecciones que afectan a los vegeales en sistemas productivos.					
		4.3 Conocer las bases del manejo preventivo integral de enfermedades animales en sistemas productivos.					
		4.3 Conocer las bases del manejo preventivo integral de enfermedades vegetales en sistemas productivos.					
Contenidos		6.1 Bases epidemiológicas del manejo preventivo integral de enfermedades animales en sistemas productivos. 6.2 Manejo Integrado de enfermedades en Cultivos. 6.3 Manejo integrado de plagas en sistemas forestales.					
Descripción de las evaluaciones		Presentación y discusión de artículo integrador.					
N°	Horario	Actividades de aprendizaje	Material de preparación	Bibliografía (N°)	Docente	Hora directa	Hora ind.
15	16 oct 14:30-15:30	Clase Contenido 4.2	Lectura recomendada		J.L. Henríquez T. Curkovic		
16	16 oct 16:00-17:30	Clase Contenido 6.3	Lectura recomendada		A. Huerta		
17	23 oct 14:30-17:30	Presentación estudiantes	Artículos seleccionados		J.L. Henríquez T. Curkovic A. Huerta V.H. Parraguez		
Eje de conocimiento 5		Agroecología y Sostenibilidad: Innovaciones en Producción Sostenible					
Resultado de aprendizaje 5		Conoce las interacciones entre componentes bióticos y abióticos de los sistemas silvoagropecuarios, logrando capacidad para implementar acciones tendientes a la producción silvoagropecuaria eficiente y sostenible.					
Criterios de evaluación		5.1 Conoce los mecanismos de interacción entre componentes bióticos y abióticos en el ambiente productivo silvoagropecuario.					

		5.2 Reconoce espacios de intervención para mejorar la eficiencia en la interacción de componentes bióticos y abióticos en sistemas productivos silvoagropecuarios.					
		5.3 Logra capacidad para la toma de decisiones tendientes a asegurar la sostenibilidad de los sistemas productivos silvoagropecuarios.					
Contenidos		5.1 Interacción genotipo - ambiente. 5.2 Ambiente, bienestar animal y sostenibilidad. 5.3 Importancia de la luz y temperatura en la producción animal 5.4 Importancia de la luz y temperatura en la producción vegetal					
Descripción de las evaluaciones		Presentación y discusión de artículo integrador.					
N°	Horario	Actividades de aprendizaje	Material de preparación	Bibliografía (N°)	Docente	Hora directa	Hora ind.
18	30 oct 14:30-15:55	Clase Contenido 5.1	Lectura recomendada		P. Silva		
19	30 oct 16:05-17:30	Clase Contenido 5.2	Lectura recomendada		D. Luna		
20	6 nov 14:30-15:55	Clase Contenido 5.3	Animal Physiology, Hill R.W., Wyse G.A., Anderson M. Cap. 10, 15 y 17.	Manejo de la luz y la temperatura con fines pecuarios	V.H. Parraguez		
21	6 nov 16:05-17:30	Clase Contenido 5.4	Lectura recomendada		C. Pastenes		
22	13 nov 14:30-17:30	Presentación estudiantes	Artículos seleccionados		P. Silva D. Luna C. Pastenes V.H. Parraguez		

Eje de conocimiento 6	Cambio climático y producción silvoagropecuaria resiliente.
Resultado de aprendizaje 6	Reconoce los efectos del cambio climático sobre los sistemas silvoagropecuarios y está capacitado para tomar medidas de mitigación e innovación productiva.
Criterios de evaluación	6.1 Reconoce el cambio climático y su efecto sobre la producción silvoagropecuaria.
	6.2 Está capacitado para proponer nuevas alternativas de producción silvoagropecuarias frente a ambientes cambiantes.
	6.3 Conoce estrategias de modelación de sistemas silvoagropecuarios para enfrentar los desafíos del cambio climático.
Contenidos	6.1 Cambio Climático y Producción de Alimentos. 6.2 Desafíos en la adaptación a nuevos nichos productivos en sistemas animales terrestres. 6.3 Desafíos en la adaptación a nuevos nichos productivos en sistemas animales acuáticos.

		6.4 Importancia de la hidráulica de plantas en el balance de agua y carbono en sistemas agrícolas. 6.5 Estrategias de Modelación de Sistemas Silvoagropecuarios.					
Descripción de las evaluaciones		Presentación y discusión de un artículo integrador.					
N°	Horario	Actividades de aprendizaje	Material de preparación	Bibliografía (N°)	Docente	Hora directa	Hora ind.
23	20 nov 14:30-15:55	Clase Contenido 6.1	Lectura recomendada		C. Pastenes		
24	20 nov 16:05-17:30	Clase Contenido 6.2	Oxidative stress: a hidden enemy for the ovine reproduction. Chap. 13. In: Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2. <a href="https://doi.org/10.2533/at.ed.85822190413">https://doi.org/10.2533/at.ed.85822190413</a>	Adaptación a nuevos nichos con fines pecuarios	V.H Parraguez		
25	27 nov 14:30-15:55	Clase Contenido 6.3	Lectura recomendada		V. Martínez		
26	27 nov 16:05-17:30	Clase Contenido 6.4	Lectura recomendada		M. Garrido		
27	4 dic 14:30-15:55	Clase Contenido 6.5	Lectura recomendada		J. Hernández		
28	4 dic 16:05-17:30	Presentación estudiantes	Artículos seleccionados		C. Pastenes V. Martínez M. Garrido J. Hernández V.H. Parraguez		

Eje de conocimiento 7	Integración de conocimiento y puesta en marcha de la capacidad científica.
Resultado de aprendizaje 7	Conoce los aspectos globales que intervienen en la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas silvoagropecuarios y está capacitado para desarrollar proyectos de investigación e innovación en el ámbito.
Criterios de evaluación	Desarrolla un proyecto de investigación/innovación abordando aspectos novedosos o no resueltos en los sistemas productivos silvoagropecuarios.
Contenidos	Trabaja, a lo largo del curso, en el desarrollo de una propuesta de investigación innovadora en el ámbito de los sistemas silvoagropecuarios.
Descripción de las evaluaciones	Presentación escrita (formato FONDECYT) y oral del proyecto.

N°	Horario	Actividades de aprendizaje	Material de preparación	Bibliografía (N°)	Docentes	Hora directa	Hora ind.
29	11 dic 14:30-17:30	Presentación oral proyecto	PPT		M. De los Reyes V.H. Parraguez Prof participantes		