



## Programa de Asignatura

### 1. Identificación Asignatura

<b>Nombre:</b>	Ecología de la restauración de ecosistemas terrestres		<b>Código:</b>	FR1049
<b>Carrera:</b>	Ingeniería forestal	<b>Unidad Académica:</b>	Departamento de Ciencias Naturales y Tecnología	
<b>Ciclo Formativo:</b>	Profesional	<b>Línea formativa:</b>	Especializada	
<b>Semestre</b>	IX	<b>Tipo de actividad:</b>	Obligatorio	
<b>N° SCT:</b>	6	<b>Horas Cronológicas Semanales (9)</b>		
		<b>Presenciales:</b>	3	<b>Trabajo Autónomo:</b>
<b>Pre-requisitos</b>	Silvicultura; gestión y conservación de humedales y sectores riparios			

### 2. Propósito formativo

A través de esta asignatura los/as estudiantes conocerán y analizarán las bases ecológicas de la restauración de ecosistemas terrestres, con énfasis en ecosistemas forestales. En el curso se abordan los principales hitos relacionados con la restauración a nivel global y nacional, la evolución de los conceptos y las estrategias actuales de restauración en el contexto de cambio climático, desde un enfoque multidimensional y de territorio. A través de diversos estudios de caso de experiencias de restauración, revisión y discusión de literatura y de diferentes fuentes de información, los/as estudiantes comprenderán los fundamentos y principales desafíos de la ciencia de la restauración en la actualidad. Este curso cuenta con 3 hrs de clases presenciales y 6 hrs de trabajo autónomo cada semana. Ello con el fin de orientar la revisión y análisis de literatura que deberá realizar el/la estudiante como actividades asincrónicas, así como para la preparación del trabajo de fin de curso.

### 3. Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños o resultados de aprendizaje globales declarados en el Perfil de Egreso:

- Evalúa, modela, planifica y gestiona procesos y procedimientos relativos a los ecosistemas forestales, en ámbitos productivos y de restauración
- Promueve la producción sustentable de bienes y servicios y la recuperación de ecosistemas, en un marco ético y con responsabilidad social
- Concibe proyectos forestales orientados a las personas y las comunidades, entregando soluciones acordes a las necesidades de su entorno y a la mejora en su calidad de vida
- Demuestra una sólida formación ético-profesional, orientada a reconocer y resguardar los asuntos de interés público cuyo enfoque sea la contribución y transformación de los territorios, tanto de la región y del país



#### 4. Resultados de aprendizaje específicos (RAE)

Resultados de Aprendizaje Específicos	Criterios de evaluación	Evidencias
1. Conoce las bases ecológicas de la restauración de ecosistemas terrestres en el contexto de cambio climático	1.1 Explica los fundamentos de la restauración de ecosistemas 1.2 Describe los principales componentes teóricos de la restauración	Evaluación oral
2. Analiza estrategias de restauración integrando el cambio climático	2.1 Expresa preguntas, ideas y argumentos de manera concisa sobre temáticas relacionadas con la restauración 2.2 Conoce los principios que orientan una iniciativa de restauración exitosa	Evaluación oral (controles cortos)
3. Aplica los fundamentos de las ciencias de la restauración de ecosistemas en función de los desafíos actuales desde un enfoque multidimensional y de territorio	3.1 Aplica los fundamentos y conceptos de la restauración en el análisis de casos de estudio 3.2 Propone las bases para el desarrollo de estrategias de restauración desde una perspectiva ética y de territorio	Informes (avance y final) y presentación

#### 5. Unidades de Aprendizaje

##### 1. Fundamentos de la restauración

- 1.1 Impactos antrópicos en los ecosistemas terrestres y rol del cambio climático
- 1.2 Degradación y resiliencia de los ecosistemas
- 1.3 La restauración a distintas escalas y contextos socioecológicos

##### 2. Restauración de ecosistemas forestales en un contexto de cambio climático

- 2.1 ¿Sabemos qué hacemos cuando desarrollamos programas de restauración?
- 2.2 Estrategias para la restauración de ecosistemas forestales
- 2.3 Monitoreo de procesos de restauración

##### 3. La práctica de la restauración en un contexto de rápidos cambios

- 3.1 Herramientas legales para implementar acciones de restauración
- 3.2 Desafíos y oportunidades de la restauración para la adaptación de los territorios al cambio climático

#### 6. Recursos de Aprendizaje

##### Bibliografía obligatoria

1. Higgs et al. The changing role of history in restoration ecology. 2014. *Front Ecol Environ*; 12(9): 499–506, doi:10.1890/110267
2. Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., Rey Benayas, J. M., Donoso, P. J., Geneletti, D., Hobbs, R. J. 2014. The differential influences of human-induced disturbances on tree regeneration community: a landscape approach. *Ecosphere* 5, 90
3. Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., González-Espinosa, M., Lara, A., Parra-Vázquez, M. R. 2012. Impacts of cattle on the South American temperate forests: challenges for the conservation of the endangered monkey puzzle tree (*Araucaria araucana*) in Chile. *Biological Conservation* 152, 110-118



4. Hodgson, D., McDonald, J.L., Hosken, D.J. 2015. What do you mean, “resilient”? Trends in Ecology & Evolution. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2015.06.010>
5. Newton, A. C., R. F. del Castillo, C. Echeverría, D. Geneletti, M. González-Espinosa, L. R. Malizia, A. C. Premoli, J. M. Rey Benayas, C. Smith-Ramírez, and G. Williams-Linera. 2012. Forest landscape restoration in the drylands of Latin America. Ecology and Society 17(1): 21. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04572-170121>
6. Miller, J.R., Hobbs, R.J. Habitat restoration - Do we know what we're doing?. Restoration Ecology Vol. 15, No. 3, pp. 382–390
7. Poster, D. Natural processes: restoration of drastically disturbed sites
8. Conaf. 2009. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal y reglamentos (Ley 20.283).
9. Hobbs, R.H. 2018. Restoration Ecology's silver jubilee: innovation, debate, and creating a future for restoration ecology. <https://doi.org/10.1111/rec.12863>
10. Lewis, S., Wheeler, C.E., Mitchard, E.T.A., Koch, A. 2019. Restoring natural forest is the best way to remove atmospheric carbon. Nature 568, 25-28. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01026-8>
11. Naudts et al. 2016. Europe's forest management did not mitigate climate warming. Science. DOI: 10.1126/science.aad7270
12. Zamorano-Elgueta, C., Moreno, P. 2021. Restoration for provision of ecosystem services in Patagonia-Aysén, Chile. En: Ecosystem Services in Patagonia: A Multi-Criteria Approach for an Integrated Assessment. P. Peri, G. Martínez-Pastur, L. Nahuelhual, editores. Springer. pp 187-212

#### Bibliografía sugerida

1. Bradshaw, A.D. 1996. Underlying principles of restoration. Can.J.Fisch.Aquat.Sci. 53:3-9
2. Bradshaw, A.D. 1997. What do we mean by restoration. Restoration ecology and sustainable development 8-14
3. Chan, K.M.A. et al. 2016. Why protect nature? Rethinking values and the environment. PNAS 113: 1462-1465.
4. Costanza, R., d'Arge, R., Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, G., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Belt, M., Belt, H. 1996. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature. Report of Workshop organised by NCEAS, Santa Barbara, Calif. 387.
5. Díaz, S. et al. 2019. Informe de evaluación mundial de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, IPBES.

## 7. Comportamiento y ética académica:

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el *Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén*, especialmente aquellos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°.

**Que estrictamente prohibida la utilización de herramientas de Inteligencia Artificial para la preparación de cualquier trabajo académico.** Todo acto contrario a la honestidad realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).



## Planificación del curso

### 8. Responsables

<b>Académico (s) Responsable (s) y equipo docente</b>	Dr. Carlos Zamorano-Elgueta		Universidad de Aysén
<b>Contacto</b>	<a href="mailto:carlos.zamorano@uaysen.cl">carlos.zamorano@uaysen.cl</a>		
<b>Año</b>	2024	<b>Periodo Académico</b>	Primer semestre
<b>Horario clases</b>	Miércoles 14.30-16:00 hrs 16.15-17.45 hrs	<b>Horario de atención estudiantes</b>	A definir con los/as estudiantes
<b>Sala / Campus</b>	Campus Lillo		

### 9. Metodología de Trabajo:

<b>La asignatura contiene:</b>			
Actividades de vinculación con el medio	X	Actividades relacionadas con proyectos de investigación	
<p>El curso se desarrollará mediante clases presenciales. Para algunas de las sesiones es posible se cuente con la participación de académicos, expertos de diversas áreas y/o propietarios de predios de interés como invitados.</p> <p>Si bien la mayor parte de las clases serán expositivas, algunas de estas se realizarán en terreno, y se basarán en lecturas definidas previamente por el profesor. Estas sesiones se centrarán en discusiones guiadas y presentaciones de los/as estudiantes. Algunas de estas lecturas podrán no haber sido incluidas en el actual programa, por ejemplo por tratarse de alguna publicación reciente. El trabajo autónomo o asincrónico de los/as estudiantes incluirá la revisión de literatura, noticias sobre la coyuntura relacionada a la restauración, y el desarrollo de un trabajo de fin de curso, los cuales serán orientado por el profesor. El trabajo de fin de curso, que incluye un informe de avance, informe final y presentación, será de carácter grupal. En este se abordará alguna de las temáticas que serán sugeridas oportunamente por el profesor. También se podrán considerar propuestas definidas por los/as propios/as estudiantes al momento de iniciar el desarrollo del trabajo.</p>			

### 10. Evaluaciones:

<p><b>a) Evaluaciones y ponderaciones:</b> Evaluación 1. Oral (10%) Evaluación 2. Controles cortos (30%) Evaluación 3. Informe avance (10%) Evaluación 4. Informe final (30%) Evaluación 5. Presentación (20%)</p> <p><b>b) Ponderación Nota Final de la Asignatura:</b> La nota final de la asignatura se compone de: <math>[(EV1*0,1) + (EV2*0,3) + (EV3*0,1) + (EV4*0,3) + (EV5*0,2)]</math>. Esta nota tiene una ponderación del 90% para la presentación al examen, el cual corresponderá al 10%.</p> <p><b>c) Examen:</b> Se eximirán los/as estudiantes que tengan una ponderación de la nota final de la asignatura igual o superior a 5,0. En el caso contrario, debe rendir examen cuyos contenidos serán los revisados durante todo el semestre.</p> <p><b>d) Requisitos de aprobación de asignatura (calificaciones y asistencia):</b> - La nota mínima exigida para aprobar la asignatura es 4,0. - La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de un 65%. - La asistencia a las actividades prácticas es <b>obligatoria</b></p>
--



**e) Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación:**

Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará. En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el profesor. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación. Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1,0).

**11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:**

Las clases comenzarán puntualmente. Se permitirán ingresos a la clase como máximo 5 minutos posterior a la hora de inicio, siempre y cuando no sea una acción reiterada por el/la estudiante

**12. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación**

Semana	R AE	Tema (Unidades de aprendizaje y actividades)	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
Semana 1 / 13.03	1	Unidad 1. Fundamentos de la restauración 1.1 Impactos antrópicos en los ecosistemas terrestres y rol del cambio climático	Programa del curso  Higgs et al. The changing role of history in restoration ecology. 2014  Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., Rey Benayas, J. M., Donoso, P. J., Geneletti, D., Hobbs, R. J. 2014. The differential influences of human-induced disturbances on tree regeneration community: a landscape approach  Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., González-Espinosa, M., Lara, A., Parra-Vázquez, M. R. 2012. Impacts of cattle on the South American temperate forests: challenges for the conservation of the endangered monkey puzzle tree ( <i>Araucaria araucana</i> ) in Chile	Revisar programa. Responder dudas y/o preguntas
Semana 2/ 20.03	1	Unidad 1. Fundamentos de la restauración 1.1 Impactos antrópicos en los ecosistemas terrestres y rol del cambio climático	Higgs et al. The changing role of history in restoration ecology. 2014  Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., Rey Benayas, J. M., Donoso, P. J., Geneletti, D., Hobbs, R. J. 2014. The differential influences of human-induced disturbances on tree regeneration community: a landscape approach  Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., González-Espinosa, M., Lara, A., Parra-Vázquez, M. R. 2012. Impacts of cattle on the South American temperate forests: challenges for the conservation of the endangered monkey puzzle tree ( <i>Araucaria araucana</i> ) in Chile  Material facilitado por el profesor	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor



Semana 3 / 27.03	1	Unidad 1. Fundamentos de la restauración 1.2 Degradación y resiliencia de los ecosistemas	Hodgson, D., McDonald, J.L., Hosken, D.J. 2015. What do you mean, “resilient”? Trends in Ecology & Evolution.  Material facilitado por el profesor  <b>Salida a terreno</b>	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor
Semana 4 / 03.04		Suspensión de clases		
Semana 5 / 10.04	1	Unidad 1. Fundamentos de la restauración 1.3 La restauración a distintas escalas y contextos socioecológicos	Newton, A. C., R. F. del Castillo, C. Echeverría, D. Geneletti, M. González-Espinosa, L. R. Malizia, A. C. Premoli, J. M. Rey Benayas, C. Smith-Ramírez, and G. Williams-Linera. 2012. Forest landscape restoration in the drylands of Latin America.  Material facilitado por el profesor	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor
Semana 6 / 17.04	1	Primer bloque: <b>Evaluación 1</b>  Segundo bloque: Unidad 2. Restauración de ecosistemas forestales 2.1 ¿Sabemos qué hacemos cuando desarrollamos programas de restauración?	Miller, J.R., Hobbs, R.J. Habitat restoration - Do we know what we’re doing?  Orientaciones sobre trabajo de fin de curso	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor
Semana 7 / 24.04	2	Unidad 2. Restauración de ecosistemas forestales 2.1 ¿Sabemos qué hacemos cuando desarrollamos programas de restauración?	Miller, J.R., Hobbs, R.J. Habitat restoration - Do we know what we’re doing?  Orientaciones sobre trabajo de fin de curso  <b>Salida a terreno</b>	Análisis y discusión guiada por el profesor
Semana 8 / 01.05	2	<b>Feriado</b>		
Semana 9 / 08.05		Unidad 2. Restauración de ecosistemas forestales 2.2 Estrategias para la restauración de ecosistemas forestales	Zamorano-Elgueta, C., Moreno, P. 2021. Restoration for provision of ecosystem services in Patagonia-Aysén, Chile. En: Ecosystem Services in Patagonia: A Multi-Criteria Approach for an Integrated Assessment. P. Peri, G. Martínez-Pastur, L. Nahuelhual, editores. Springer. pp 187-212  Polster, D. Natural processes: restoration of drastically disturbed sites  Material facilitado por el profesor	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor  <b>Control corto</b>
Semana 10 / 15.05	2	Unidad 2. Restauración de ecosistemas forestales 2.3 Monitoreo de procesos de restauración	Polster, D. Natural processes: restoration of drastically disturbed sites  Material facilitado por el profesor	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor  <b>Control corto</b>
Semana 11 / 22.05	2	<b>Suspensión de clases</b>		
Semana 12 / 29.05		Unidad 2. Restauración de ecosistemas forestales	Poster, D. Natural processes: restoration of drastically disturbed sites	

		2.3 Monitoreo de procesos de restauración	Material facilitado por el profesor	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor  <b>Control corto</b>
Semana 13/ 05.06	3	3. La práctica de la restauración en el contexto de cambio climático  3.1 Herramientas legales para implementar acciones de restauración	Conaf. 2009. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal y reglamentos (Ley 20.283).  Material facilitado por el profesor	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor  <b>Control corto</b>  Posible modificación de fecha de esta clase. En tal caso nueva fecha se acordará con los/as estudiantes
Semana 14 / 12.06	3	3. La práctica de la restauración en el contexto de cambio climático  3.2 Desafíos de la restauración para la adaptación de los territorios al cambio climático	Hobbs, R.H. 2018. Restoration Ecology's silver jubilee: innovation, debate, and creating a future for restoration ecology  Mitchard, E.T.A., Koch, A. 2019. Restoring natural forest is the best way to remove atmospheric carbon  Material facilitado por el profesor	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor  <b>Control corto</b>  Posible modificación de fecha de esta clase. En tal caso nueva fecha se acordará con los/as estudiantes
Semana 15 / 19.06	3	3. La práctica de la restauración en el contexto de cambio climático  3.2 Desafíos de la restauración para la adaptación de los territorios al cambio climático	Lewis. S., Wheeler, C.E.,  Naudts et al. 2016. Europe's forest management did not mitigate climate warming  Zamorano-Elgueta, C., Moreno, P. 2021. Restoration for provision of ecosystem services in Patagonia-Aysén, Chile. En: Ecosystem Services in Patagonia: A Multi-Criteria Approach for an Integrated Assessment. P. Peri, G. Martínez-Pastur, L. Nahuelhual, editores. Springer. pp 187-212  Material facilitado por el profesor	Análisis y discusión de literatura guiada por el profesor  <b>Control corto</b>  <b>Entrega de informe de avance</b>  Posible modificación de fecha de esta clase. En tal caso nueva fecha se acordará con los/as estudiantes
Semana 16 / 26.06	1- 3			<b>Entrega de informe final y presentación de trabajo</b>
Semana 17 / 03.07	1- 3			<b>Revisión conjunta de informe. Discusión abierta sobre los contenidos de la asignatura y las lecturas analizadas</b>
Semana 18/ 10.07				<b>EXAMEN</b>

\*Este programa y/o planificación de actividades serán informadas de manera oportuna



podrá sufrir modificaciones, las que, de ser el caso,