

## **Especialización en Restauración Ecológica**

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Título que otorga: Especialista en Restauración Ecológica

Modalidad de dictado: Presencial

Sede Administrativa: Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (FCEFyN).

### **FUNDAMENTACIÓN**

Esta propuesta se enmarca en el compromiso que la Universidad Nacional de Córdoba asumió con la implementación de la Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. Por ello se busca promocionar estudios ambientales comprometidos con la sustentabilidad, la mejor calidad de vida y la recuperación de los ecosistemas.

En este sentido, la restauración ecológica constituye una de las principales estrategias para abordar las problemáticas derivadas de la degradación de los ecosistemas y la mitigación del cambio climático. Esto ha motivado la reciente declaración del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, la cual ha sido impulsada por setenta países, como “*un llamamiento a proteger y recuperar los ecosistemas a escala mundial, en beneficio de la humanidad y la naturaleza*” (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2021).

La restauración ecológica es el proceso de asistir a la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, o destruido” (Society for Ecological Restoration [SER], 2004) para reflejar valores que son inherentes al ecosistema y proporcionar bienes y servicios que la población considera valiosos. Para el logro de los objetivos de restauración ecológica se requiere de profesionales, técnicos y científicos capacitados en el área. Esta formación debe incluir la comprensión de la dimensión ecológica de los sistemas donde tendrán que intervenir. Además, la capacitación tiene que incorporar aspectos ecológicos y su relación con las dimensiones antropogénicas, socioeconómica, cultural y política, para que se puedan tomar las mejores decisiones para garantizar el funcionamiento de los ecosistemas a largo plazo. Frente a los desafíos de recuperación de ecosistemas degradados y a una demanda creciente de profesionales que desarrollen acciones de restauración, la oferta académica de posgrados relacionados con esta temática es escasa tanto en nuestro país como en Latinoamérica.

Es importante resaltar las razones por las cuales la formación de especialistas en restauración ecológica es crucial en el contexto actual de Latinoamérica en general y de Argentina en particular. A nivel global, existen iniciativas que buscan promover la restauración ecológica, como el Decenio de las Naciones Unidas, los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, y el desafío de Bonn (propuesto por la IUCN como un esfuerzo mundial para restaurar 150 millones de hectáreas de tierras degradadas y deforestadas del mundo para 2020 y 350 millones de hectáreas para 2030). En Latinoamérica, se puede mencionar la iniciativa 20 x 20 mediante la cual países como Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador y otros, se han comprometido a restaurar por lo menos cincuenta y tres millones de hectáreas de tierras degradadas para el año 2030, lo que ha impulsado una gran demanda de profesionales capacitados en restauración ecológica en la región. Argentina participa de esta demanda a través de diversos instrumentos normativos y de gestión, como por ejemplo el Plan Nacional de Restauración de Bosques Nativos de la Secretaría de Ambiente de la Nación (Resolución 267/2019). También en el marco de la Ley de Presupuestos Mínimos para la protección ambiental de los bosques nativos (Ley 26.331), los proyectos de conservación y manejo sustentable incluyen objetivos para la recuperación del potencial productivo o de conservación del bosque. A partir de esta norma, las distintas jurisdicciones del país están obligadas a la restauración de ecosistemas en caso de detectar deforestación en zonas categorizadas como bosque nativo.

Por otro lado, si bien Latinoamérica es una región con importantes áreas naturales en buen estado de conservación, también cuenta con zonas que se encuentran bajo una fuerte presión de uso antrópico, donde la degradación de los ecosistemas es creciente, muchas veces impulsada por

la idea de desarrollo, sin consideraciones ambientales y sin estrategias de remediación. Ante estos escenarios, la restauración ecológica es la estrategia más apropiada para entender y abordar los procesos de degradación, ya que se trata de un campo transdisciplinar que intenta brindar soluciones prácticas para iniciar procesos de recuperación de los ecosistemas. Mediante la restauración ecológica es posible estabilizar y revertir los procesos de degradación por medio de intervenciones que permiten la aceleración y el direccionamiento de la sucesión ecológica natural. Para poder planificar estas intervenciones, la restauración ecológica se nutre de la ecología de la restauración, que es el área de la ecología que se ocupa de generar conocimiento, a varias escalas, para comprender distintos aspectos de los ecosistemas, analizar las necesidades y posibilidades de recuperación natural, o bien diseñar intervenciones que permitan la recuperación de distintos aspectos del ecosistema. A su vez, la evaluación y el monitoreo de las prácticas de restauración ecológica permiten mejorar el conocimiento ecológico sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, por lo cual, la ecología de la restauración trabaja en contacto estrecho con la restauración ecológica. Esta retroalimentación entre teoría y práctica caracteriza a la restauración ecológica y a la ecología de la restauración y cumple una función muy importante en el desarrollo exitoso de proyectos.

Dado que muchos de los escenarios de degradación ocurren en contextos socioeconómicos complejos, se requiere una formación responsable de fuerte respaldo teórico y metodológico, de mente crítica, abierta, creativa y flexible para pensar soluciones diversas, naturales o artificiales, de manera tal que los proyectos sean económicamente factibles y socialmente aceptables.

En la provincia de Córdoba, desde el año 1997, se desarrolla uno de los proyectos de restauración ecológica más antiguo del país, en cuyo marco se llevan adelante tareas de reforestación y revegetación de sitios erosionados en un área modelo ubicada en Los Gigantes (Sierras Grandes), Las acciones de restauración se han realizado en estrecha vinculación con el desarrollo del conocimiento acerca de la estructura y funcionamiento de este ecosistema. A partir de esta acción pionera en la provincia, han surgido y continúan surgiendo otras iniciativas de restauración en el centro de Argentina, llevadas a cabo por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Este proyecto de restauración de los bosques de altura fue iniciado por investigadores que actualmente integran el Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (CERNAR - FCEFYN - UNC), fundado en 1974 y pionero en los estudios ecológicos y ambientales en Córdoba. Luego, como una iniciativa de estudiantes de grado de la asignatura Ecología de la Restauración de la Carrera de Biología (FCEFYN-UNC) y de la mano de investigadores y docentes del CERNAR, se inicia el proyecto El Bosque Nativo Vuelve a Ciudad Universitaria. En el marco de este proyecto, iniciado en el 2009, se realizan tareas de reforestación, control de plantas exóticas invasoras y colocación de cartelería en un sector del campus universitario con el objetivo de reconstruir un fragmento de bosque de Espinal (Res. 1196 - HCS - 2017). De esta manera, la FCEFYN se constituye en pionera en el centro de Argentina en la investigación, extensión y formación de recursos humanos que han ocupado y ocupan un papel protagónico en la gestión y desarrollo de propuestas de recuperación de ecosistemas degradados, con base científica y participación de la comunidad.

En Argentina se dictan posgrados vinculados con la temática. Uno es la Maestría en Manejo Ambiental (Universidad Maimónides) que contiene algunos elementos orientados a la restauración de Ecosistemas y otro es la Especialización en Calidad Ecológica Restauración de Sistemas Fluviales (Universidad Nacional de Lujan), cuyo dictado no ha sido continuo de acuerdo a la información de sus sitios en internet.

La FCEFYN cuenta con posgrados de reconocida trayectoria en el área de Biología. El Doctorado en Ciencias Biológicas es uno de los doctorados de mayor cantidad de alumnos en Argentina y ha formado doctores cuyos temas de tesis han aportado conocimiento original en ecología de la restauración. Además, la FCEFYN ofrece dos maestrías vinculadas a la temática: la Maestría en Manejo de Vida Silvestre y la Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mención Ambiente. La primera tiene como objetivo formar recursos humanos calificados en conservación y administración de vida silvestre, con especial énfasis en el manejo integrado de los sistemas de aprovechamiento sostenible. La segunda tiene por objetivo abordar problemas ambientales y aportar soluciones efectivas, aprovechando las técnicas que aportan la ingeniería y las ciencias del ambiente. Esta nueva especialización propuesta intenta brindar a las y los estudiantes una

perspectiva holística de la restauración ecológica basada en conocimiento científico sobre la ecología de los ecosistemas y en experiencias de restauración ecológica del centro de Argentina, con un fuerte énfasis en los aspectos prácticos, que le permitan a las y los especialistas planificar, desarrollar y monitorear proyectos de restauración. Así, esta propuesta permitirá ampliar la oferta académica que la FCEFYN viene desarrollando desde hace tiempo en torno al desarrollo sustentable, la conservación y el manejo de recursos naturales, ya que está orientada a formar Especialistas que estarán calificados para trabajar de manera interdisciplinaria e intervenir en un rango amplio de situaciones de degradación de los ecosistemas, con un fuerte respaldo teórico y metodológico.

## **OBJETIVOS DE LA CARRERA**

1- Capacitar en la teoría y práctica de la restauración ecológica desde una perspectiva ambiental integral y holística, con especial énfasis en la formación ecológica.

2- Desarrollar y aplicar conocimientos y técnicas que permitan intervenir en diferentes escenarios de degradación de los ecosistemas atendiendo a las particularidades de cada situación ambiental.

3- Promover la integración de conocimientos y habilidades para la gestión, planificación, desarrollo, monitoreo y evaluación de proyectos de restauración ecológica a diferentes escalas, tanto desde organizaciones gubernamentales como no gubernamentales.

## **DESTINATARIOS Y REQUISITOS DE ADMISIÓN**

Podrán cursar la Especialización en Restauración Ecológica egresadas/os de las Carreras de grado de Biología, Licenciatura en Ciencias Biológicas, Licenciatura en Gestión Ambiental, Agronomía, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Forestal o formación equivalente, expedido por esta Universidad o por otra reconocida. En el caso de postulantes con títulos de otras Carreras, la Comisión Académica evaluará su perfil y podrá requerir el plan de estudios y los programas analíticos de las asignaturas sobre cuya base fue otorgado el título, a fin de considerar la posibilidad de ingreso. La selección de aspirantes se llevará a cabo mediante la evaluación de los antecedentes requeridos y, de ser necesaria, la realización de una entrevista personal con la Comisión Académica. La Comisión Académica podrá recomendar la realización de un curso propedéutico de Ecología general ofrecido por la propia Especialización denominado Introducción a la Ecología. Las/los postulantes extranjeros deberán cumplir con lo solicitado por la Carrera y las normativas vigentes de la FCEFYN y UNC.

## **TÍTULO QUE OTORGA**

Especialista en Restauración Ecológica

## **PERFIL DEL EGRESADO**

La/El Especialista en Restauración Ecológica estará capacitada/o para:

- Generar, analizar e integrar conocimiento que le permita interpretar distintas situaciones ambientales y plantear propuestas de restauración factibles, flexibles y que contemplen aspectos ecológicos y condicionantes económicos y sociales.

- Desarrollar criterios basados en estudios técnico-científicos para determinar el manejo y tipo de intervención necesarios de casos particulares.

- Manejar metodologías específicas y adecuadas de restauración y diseñar sistemas de monitoreo a corto, mediano y largo plazo haciendo uso de nuevas tecnologías para el diagnóstico y la síntesis de la información (simulaciones, SIGs, estadística, etc.)

- Comunicar acciones de restauración en interacción con la población local, organismos de gobierno, organizaciones no gubernamentales, actores académicos y el público en general.

- Ejercer su actividad profesional priorizando valores relacionados con el respeto por la diversidad biológica y cultural.

- Ejercer su actividad profesional con una actitud flexible que le posibilite el trabajo grupal e interdisciplinario permitiéndole integrar diferentes perspectivas de análisis.

## **ACTIVIDADES CURRICULARES**

### **Duración**

La Especialización tiene una duración de dieciocho meses, 375 hs totales (130 teóricas y 245 prácticas) más un Trabajo Final. El/la estudiante tiene un plazo máximo de tres semestres, 18 meses desde su admisión a la Carrera para presentar el Trabajo Final. Una vez transcurrido dicho plazo podrá solicitar una prórroga de seis meses. Luego de transcurrida la prórroga la admisión será dada de baja con posibilidad de reconsideración.

Durante el primer y segundo semestre se desarrollarán seis cursos teórico – prácticos y un Taller de Trabajo Final mientras que las Prácticas Profesionales y el Trabajo Final se desarrollarán durante el tercer semestre.

### **Organización del plan de estudio**

La Especialización está estructurada en base a las etapas de desarrollo de un proyecto de restauración ecológica. Así, las actividades curriculares se organizan en tres (3) ejes temáticos que se articulan entre sí y que representan dichas etapas: un primer eje relacionado con el diagnóstico del sitio a intervenir, un segundo eje acerca de las herramientas para la restauración ecológica, y un tercer eje relacionado con la evaluación y el monitoreo de los sitios intervenidos.

Esto se traduce en seis cursos teóricos – prácticos, un Taller de Trabajo Final e instancias de Prácticas Profesionales, todo lo cual está orientado a la realización de un Trabajo Final que consiste en la elaboración de un proyecto de restauración ecológica o una investigación en ecología de la restauración. Los cursos teórico-prácticos y el Taller de Trabajo Final se desarrollan durante los primeros dos semestres, mientras las instancias de Prácticas Profesionales y la elaboración del Trabajo Final se desarrollan en el tercer semestre. Además, como requisito para presentar el Plan de Trabajo Final el/la estudiante deberá aprobar un examen de lecto-comprensión del idioma inglés o acreditar la aprobación de un examen estandarizado de nivel intermedio. La organización de las actividades curriculares en esta propuesta se basa en el aprendizaje por proyectos, un tipo específico de aprendizaje basado en problemas contextualizados y de resolución abierta y en el cual el/la estudiante tiene un rol activo, y aprende mediante la acción y la aplicación de ideas. Este tipo de abordaje es ideal para la enseñanza-aprendizaje de los procesos de restauración ecológica ya que está basado en auténticas preguntas-problema centradas en la demanda de un actor social en particular, clientes o una comunidad. Este tipo de aprendizaje situado en contextos reales permite a las/los estudiantes realizar generalizaciones a un rango amplio de situaciones donde entran en juego el conocimiento científico, valores no científicos y la interdisciplinariedad, lo cual es particularmente importante en la formación de Especialistas en Restauración Ecológica que deberán intervenir en una variedad de situaciones de degradación de los ecosistemas y contextos socioeconómicos complejos.

Curso propedéutico\*

<b>Espacio curricular</b>	<b>Horas</b>
---------------------------	--------------

Introducción a la Ecología	35
----------------------------	----

\* Solo para aquellos alumnos/as a quienes el Comité Académico lo indique. No se incluye en el certificado analítico.

<b>Espacio mcurricular</b>	<b>Formato pedagógico</b>	<b>Carga Horaria</b>		
		<b>Teórica</b>	<b>Práctica</b>	<b>Total</b>
<b>PRIMER SEMESTRE</b>				
Elementos de Diagnóstico Ambiental	Curso teórico práctico	25	15	40
Ecología del Disturbio	Curso teórico práctico	20	10	30
Teoría y Práctica de la Restauración Ecológica	Curso teórico práctico	20	50	70

**SEGUNDO SEMESTRE**

Teoría y Práctica de la Restauración Ecológica II	Curso teórico práctico	20	50	70
Taller de Trabajo Final	Taller	5	15	20
Diseño de Proyectos de Restauración y de Investigación en Ecología de la Restauración	Curso teórico práctico	20	20	40

Monitoreo y Evaluación de Proyectos de Restauración Ecológica	Curso teórico práctico	20	10	30
---	------------------------	----	----	----

### TERCER SEMESTRE

Prácticas Profesionales	Prácticas Profesionales	0	75	75
Trabajo Final				
Inglés*				
<b>Carga Horaria Total</b>		<b>130</b>	<b>245</b>	<b>375</b>

\*Se debe aprobar un examen de lecto-comprensión del idioma inglés o acreditar la aprobación de un examen estandarizado de nivel intermedio para egresar

### ACTIVIDADES PRÁCTICAS

La formación práctica de la especialización es continua e intensiva, y es central en esta propuesta. En cada uno de los cursos teórico – prácticos se planifican actividades prácticas de campo en sitios en donde se están llevando a cabo proyectos e iniciativas de restauración ecológica. Las actividades prácticas de campo son fundamentales para el logro de aprendizajes significativos, especialmente cuando se ponen en juego conocimientos que tienen una fuerte vinculación con el territorio y que están orientados a la resolución de problemas contextualizados. Las actividades prácticas de campo serán complementadas con prácticas áulicas y estudios de caso, que permitan el análisis, reflexión y diseño de intervenciones de restauración, es decir que permitan generar, adaptar y aplicar conocimientos a un rango amplio de situaciones ambientales.

En los cursos Elementos de Diagnóstico Ambiental y Ecología del Disturbio, las/los estudiantes deberán elegir un área urbana, periurbana o rural en la que inicien actividades de restauración ecológica. La gestión de la Especialidad podrá asignar espacios de trabajo a quienes no cuenten con ello. En esta primera etapa se realizará un diagnóstico ambiental del sitio poniendo en práctica los conceptos teóricos trabajados. En la medida de las posibilidades se pretende que esta área pueda ser objeto de intervenciones o estudios para el Trabajo Final de la especialización.

Durante los cursos Teoría y Práctica de la Restauración Ecológica I y II, las/los estudiantes visitarán diferentes áreas con proyectos de restauración en marcha y realizarán prácticas en terreno sobre las diferentes técnicas involucradas en los procesos de restauración. Se prevén salidas de campo, trabajo de viverismo y laboratorio.

El Taller de Trabajo Final consistirá en una tutoría para la elaboración del Trabajo Final de la especialización. Las/los estudiantes pondrán en común sus temas de trabajo: el sitio elegido durante el primer espacio curricular, los aspectos del diagnóstico que hayan recuperado y los que aún no han sido trabajados. En este taller pondrán en juego todo lo aprendido, y propondrán creativamente la metodología para elaborar una propuesta de restauración ecológica o una investigación en ecología de la restauración, realizando una discusión colectiva de las mejores

alternativas para sus trabajos.

Finalmente, en los cursos Diseño de Proyectos de Restauración y de Investigación en Ecología de la Restauración, y Monitoreo y Evaluación de Proyectos de Restauración Ecológica, las/los estudiantes, elaborarán indicadores para el monitoreo, evaluación y posterior ajuste de estas iniciativas, atendiendo a las particularidades relacionadas con la ejecución de proyectos de restauración, o de investigación en restauración, según corresponda. Se espera que los indicadores elaborados en estos cursos se incorporen al Trabajo Final de la Especialización.

Todas estas actividades serán reforzadas y complementadas con las Prácticas Profesionales las cuales se realizarán en instituciones públicas y/o privadas que lleven a cabo proyectos de restauración ecológica. Las actividades a realizar incluirán planificación, desarrollo y/o monitoreo de acciones de restauración ecológica, elaboración de diagnósticos de sitios a restaurar y aplicación directa de técnicas de restauración. La gestión de la Carrera firmará convenios específicos utilizando en primera instancia los convenios que la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales tiene para las Prácticas Profesionales de sus Carreras de grado, especialmente Biología. Algunas de las instituciones con convenios firmados y que incluirán prácticas de restauración son: Parques Nacionales, Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba, Reserva Vaquerías (Universidad Nacional de Córdoba), etc.

## **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

Cada grupo de docentes encargados del dictado de los cursos determinará la modalidad de evaluación formativa y los instrumentos aplicados para tal fin pudiendo ser instancias individuales o grupales. La evaluación sumativa se realizará al finalizar cada curso. Para aprobar se deberá obtener 7 o más puntos. Cada estudiante deberá entregar un trabajo de cierre, que le será solicitado y evaluado por el grupo de profesores encargados, quienes establecerán las condiciones que deberá reunir, así como las alternativas para recuperar aquellas instancias no completadas o no aprobadas.

Las Prácticas Profesionales serán evaluadas por un docente de la Carrera, mediante la presentación de un informe a la Comisión Académica sobre la actuación de la/el estudiante, los logros alcanzados, las dificultades encontradas y los aprendizajes logrados. Dicho informe deberá ser refrendado por el/la supervisora/supervisor de la Práctica

## **TRABAJO FINAL**

El Trabajo Final de la Especialización podrá adoptar alguna de las siguientes modalidades:

- Elaboración de un proyecto de restauración ecológica que deberá contar en su formulación con los distintos aspectos trabajados durante los cursos: diagnóstico socio ecológico, objetivos, plan operativo y monitoreo.

- Elaboración de un plan de monitoreo de un proyecto de restauración ya implementado. Se sugieren las siguientes partes: objetivo-problema abordado con el proyecto en desarrollo o desarrollado, indicadores propuestos para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos. Plan de monitoreo a corto y largo plazo. Propuesta superadora, si corresponde. Presupuesto y factibilidad.

- Desarrollo de una acción de restauración acotada, enmarcada en una propuesta de restauración mayor. Para el desarrollo de esta acción se sugieren las siguientes partes: planteo del objetivo-problema a abordar con esta acción e identificación del/los factor/es de degradación, diagnóstico ecológico-social-económico, objetivos específicos, metodología de trabajo, resultados y/o monitoreo planificado, presupuesto y factibilidad.

- Desarrollo de una investigación en ecología de la restauración que deberá desarrollarse en torno a una pregunta-problema acotada y deberá tener las partes de un trabajo científico:

introducción con marco teórico y planteo del problema, objetivos, metodología, resultados y discusión.

Cualquiera sea la modalidad seleccionada, el/la estudiante deberá presentar su Plan de Trabajo Final a la Comisión Académica con el consentimiento del/la o los/las Directores/as de Trabajo Final, al finalizar los cursos teórico – prácticos. La Comisión Académica de la Carrera convocará a un Tribunal Evaluador que evaluará el Plan de Trabajo Final, el cual deberá demostrar formación sobre aspectos conceptuales y metodológicos correspondientes al estado actual del conocimiento en el tema desarrollado. El/la estudiante podrá presentar su Trabajo Final una vez transcurridos como mínimo tres meses desde la presentación del Plan de Trabajo Final y tendrá un plazo máximo de tres semestres, desde su admisión a la Carrera para presentar el Trabajo Final. Una vez transcurrido dicho plazo podrá solicitar a la Comisión Académica una prórroga de seis meses.

El Trabajo Final debe presentarse a la Comisión Académica para ser defendido ante el Tribunal Evaluador, con acuerdo escrito del/la o las/los Directores de Trabajo Final, en tres (3) ejemplares del mismo tenor. El Trabajo Final deberá ser presentado en un formato estipulado previamente por la Carrera y será evaluado por un Tribunal Evaluador conformado a tal fin una vez que se hayan acreditado todos los cursos, el Taller de Trabajo Final y las Prácticas Profesionales. Estos procedimientos para la presentación y evaluación del Trabajo Final están detallados en el Reglamento.

El Tribunal Evaluador considerará los siguientes criterios para efectuar la valoración del Trabajo Final:

Aspectos de contenido:

- Pertinencia de la problemática
- Congruencia entre la problemática planteada, la metodología y las conclusiones. ● Precisión conceptual
- Adecuación de la bibliografía
- Pertinencia y profundidad de las conclusiones.

Aspectos formales:

- Presentación
- Redacción
- Organización general
- Notas y citas

## **PROPUESTA DE SEGUIMIENTO CURRICULAR**

El Gobierno de la Especialización tendrá a su cargo gestionar la organización, implementación y seguimiento de las actividades, con el propósito de alcanzar el perfil académico que se propone en el plan de estudios. La propuesta de seguimiento curricular procurará evaluar las estrategias de enseñanza implementadas en las diferentes instancias.



Los instrumentos de evaluación serán encuestas semiestructuradas realizadas a los estudiantes una vez finalizado cada curso teórico práctico. Se valorará la calidad y adecuación de los contenidos aportados por el equipo docente, las actividades propuestas, la bibliografía puesta a disposición, la modalidad de dictado y evaluación. También se consultará acerca del grado de satisfacción sobre la logística e infraestructura brindada.

También se propiciarán espacios de acompañamiento y coordinación docente sobre la modalidad de cursado, contenidos curriculares, seguimiento de las y los estudiantes, recursos para el dictado de las clases y facilidades edilicias.

Finalmente se mantendrá un vínculo con especialistas egresados a través de encuestas y reuniones para mensurar el grado de inserción laboral relacionado a la formación adquirida en la Especialización. Para ello se establecerán canales de comunicación y difusión mediante correo electrónico, página web.

## **DENOMINACIÓN**

*Introducción a la Ecología*

## **CARGA HORARIA**

**Este curso contará con 20 horas de trabajo teórico y 15 horas de trabajo práctico, totalizando 35 horas.**

## **OBJETIVOS**

-Conceptualizar el alcance de la ecología como disciplina dentro de la biología y en el marco de los estudios ambientales.

-Introducir los conceptos más relevantes de la ecología necesarios para su aplicación en la restauración ecológica.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Ecología como ciencia. Escalas. Niveles de organización: población, comunidad, ecosistemas, paisaje, biomas. Factores limitantes.

## **CONTENIDOS**

Unidad 1: Breve historia de la ecología. Niveles de organización. Ambiente y ecología. Subdisciplinas: campo de estudio.

Unidad 2: Especies y Poblaciones: ciclos de vida. Relaciones intraespecíficas e interespecíficas. Comunidades y Ecosistemas. Diversidad: riqueza y abundancia. Diversidad funcional. Biodiversidad. Sucesión ecológica. Nicho. Flujo de materia y energía en los ecosistemas, redes tróficas. Medio físico: factores limitantes.

Unidad 3: Paisaje. Concepto de mosaico, matriz, parche y corredor. Fragmentación de hábitat. Metapoblación. Conservación y áreas protegidas. Biomas.

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

Al ser un curso introductorio se trabajará con lectura de bibliografía básica en el ámbito de la ecología. También se incluirán casos de estudio y situaciones problemáticas que permitan la resignificación de contenidos.

Se utilizará el aula virtual de la FCEFyN para el desarrollo de algunas de estas actividades según las previsiones del equipo de docentes.

## **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia al 80% de las clases teórico - prácticas, la entrega en tiempo y forma de las tareas solicitadas por los docentes y la aprobación del

trabajo práctico final con nota igual o mayor a siete. A su vez, se realizará una evaluación formativa a lo largo del desarrollo de las clases registrando los niveles de participación y profundización de conceptos. Todas las instancias de evaluación tienen un recuperatorio por inasistencia con causa justificada o por calificación menor a siete.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Begon, M. y Townsend, C. R. (2020). Ecology: from individuals to ecosystems. John Wiley & Sons.

Camargo Ponce de León, G. (2008). Ciudad Ecosistema. 2a Ed. Universidad Piloto de Colombia, Bogotá.

Chapin, F. S., Matson, P. A. y Mooney, H. A. (2011). Principles of Terrestrial Ecosystem. Springer-Verlag.

Fontana, J. L. (2014). Principios en Ecología. Editorial Brujas.

Heinrichs, H., Martens, P., Michelsen, G. y Wiek, A. (2016). Sustainability Science. Springer Verlag.

Matteucci, S.D. (2006). Ecología de Paisajes: ¿Qué es hoy en día?. Fronteras (5).

Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325, 419-422

## **DENOMINACIÓN**

*Elementos de Diagnóstico Ambiental*

## **CARGA HORARIA**

**Carga teórica: 25 horas**

**Carga práctica: 15 horas**

**Total: 40**

## **OBJETIVOS**

- Introducir al estudio de las ciencias ambientales y el marco epistémico de la especialización.

- Analizar y seleccionar los aspectos ambientales necesarios para la restauración ecológica.

- Realizar diagnósticos ambientales en sitios con intervenciones antrópicas con distinto grado de intensidad, y analizar las posibilidades y necesidades de acciones de restauración ecológica.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Relación sociedad – naturaleza y restauración ecológica. Sustentabilidad y modelos de desarrollo. Diagnóstico ambiental: clima, suelo, vegetación, fauna, historia del uso del suelo, aspectos sociales, económicos y culturales. Problemática ambiental local. Métodos y técnicas para el diagnóstico.

## **CONTENIDOS**

Unidad 1. Marco epistemológico de la especialización en Restauración Ecológica: relación sociedad - naturaleza. Dinámica de sistemas ecológicos: resiliencia, resistencia y elasticidad. Certidumbre e incertidumbre ambientales. Modelos de desarrollo. Estrategias alternativas de sustentabilidad. Políticas públicas para la sustentabilidad. La construcción de una sociedad sustentable.

Unidad 2. Diagnóstico ambiental: aspectos ecológicos. Nociones de bioclimatología y biogeografía. Factores abióticos y bióticos que condicionan el éxito de la restauración. Análisis de factores ambientales. Concepto de comunidad. Composición florística: dinámica y factores que la determinan. Vegetación actual, ancestral y potencial. Limitaciones abióticas y bióticas en distintas regiones. Horizontes del suelo. Propiedades físicas y químicas del suelo. Interacciones planta suelo. Erosión. Erosión de suelos, causas y consecuencias. Procesos de degradación y factores edáficos limitantes. Diagnóstico de la calidad del suelo. Diseño y activación de procesos edáficos. Fundamentos para la restauración de suelos. Funciones ecológicas del suelo. El suelo como memoria del ecosistema.

Unidad 3. Diagnóstico ambiental: aspectos socioeconómicos. Impacto de las actividades humanas. Explotación, aprovechamiento y uso sustentable de recursos. Perspectiva global de la degradación ambiental, aspectos sociales sobre la alteración ambiental y la restauración ecológica. Problemática ambiental local. Participación comunitaria. Importancia de la comunicación y la participación social en los procesos de restauración. Diagnóstico participativo para la determinación de problemas ambientales en comunidades rurales y urbanas. Metodologías etnográficas. Uso y elaboración participativa de mapas de riesgos, y ordenamientos territoriales.

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

A lo largo del cursado se desarrollarán las siguientes actividades: Búsqueda de información, uso de bases de datos. Trabajo con imágenes satelitales y uso de SIG (Sistemas de Información Geográfica). Desarrollo de criterios para la selección de la información relevante para el diagnóstico desde la resolución de problemas. Lectura crítica de informes técnicos y de divulgación. Debates alrededor de temas de actualidad.

En coordinación con los espacios curriculares de la especialidad se propone la realización de un trabajo de Diagnóstico Ambiental de un área elegida por los estudiantes. Se pretende que esta primera aproximación a una zona de estudio e intervención permita aplicar los conocimientos adquiridos durante las clases teórico - prácticas y que dicha área elegida siga siendo objeto de estudio hasta el Trabajo Final.

Se utilizará el aula virtual de la FCEFyN como repositorio de material bibliográfico y audiovisual tanto obligatorios como opcionales. Además, se empleará el aula virtual para la entrega de consignas y actividades según las previsiones del equipo de docentes. Dado que la modalidad es 100% sincrónica presencial no se empleará esta herramienta para el dictado de clases.

## **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia al 80% de las clases teórico - prácticas, la entrega en tiempo y forma de las tareas solicitadas por los docentes y la aprobación del trabajo práctico de Diagnóstico Ambiental. A su vez, se realizará una evaluación formativa a lo largo del desarrollo de las clases registrando los niveles de participación y profundización de conceptos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aronson, J., S. J. Milton y J. N. Blignaut, eds. (2007). *Restoring Natural Capital: Science, Business and Practice*. Washington DC: Island Press.
- Ceccon, E. (2013). *Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. Ediciones Diaz de Santos. México. 288 p.
- Clewell, A. F. y Aronson, J. (2013). *Ecological Restoration: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession*. Island Press. Washington D.C.
- Egan, D. y Howell, E. A. (2001). *The Historical Ecology Handbook: A Restorationists Guide to Reference Ecosystems*. Island Press, Washington D.C.
- Gilby, B. L., Olds, A. D., Connolly, R. M., Henderson, C. J. y Schlacher, T. A. (2018). Spatial restoration ecology: placing restoration in a landscape context. *Bioscience*, 68(12), 1007-1019.
- Gudynas, E. (2014). *Derechos de la Naturaleza. Ética biocéntrica y políticas ambientales*. Tinta Limón editores.
- Hobbs, R. J. y Harris, J. A. (2001). Restoration ecology: repairing the Earth's ecosystems in the new millennium. *Restoration Ecology*, 9, 239 – 246.
- McLain, R., Lawry, S., Guariguata, M. R., & Reed, J. (2021). Toward a tenure-responsive approach to forest landscape restoration: A proposed tenure diagnostic for assessing restoration opportunities. *Land Use Policy*, 104, 103748.
- Rovere, A. (2015). Review of the science and practice of restoration in Argentina: increasing awareness of the discipline. *Restoration Ecology*, 23, 508-512.
- Society for Ecological Restoration. International Science & Policy Working Group. (2004). *The SER*

International Primer on Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International. <http://www.ser.org/pdf/primer3.pdf>

Tongway, D. J. y Ludwig J. A. (2011). *Restoring Disturbed Landscapes: Putting Principles into Practice*. Washington, D.C. Island Press.

Zuleta, G., Rovere, A., Pérez, D., Campanello, P., Guida Johnson, B., Escartin, C., Dalmaso, A., Renison, D., Ciano, N. y Aronson, J. (2015). Establishing the ecological restoration network in Argentina: from Rio1992 to SIACRE2015. *Restoration Ecology*, 23, 95 - 103.

## **DENOMINACIÓN**

*Ecología del Disturbio*

## **CARGA HORARIA**

**Carga teórica: 20 horas**

**Carga práctica: 10 horas**

**Total: 30**

## **OBJETIVOS**

- Analizar aspectos de la dinámica de los ecosistemas necesarios para la restauración ecológica.
- Estudiar la teoría ecológica básica para entender la dinámica de los sistemas ecológicos modelados por la actividad humana.
- Analizar los posibles cambios en las trayectorias sucesionales producto de las intervenciones humanas.
- Valorar la capacidad transformadora de las acciones humanas en cuestiones ambientales.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Concepto de disturbio. Disturbio intermedio. Principales perturbaciones antrópicas. Sucesión ecológica y teoría de estados y transiciones. La restauración ecológica y la sucesión.

## **CONTENIDOS**

Unidad 1. Concepto de disturbio. Regímenes de disturbios. Teoría del disturbio intermedio. Elementos y procesos de los sistemas ecológicos y el impacto antrópico: agentes de disturbio natural y antropogénico. Principales perturbaciones antrópicas y su impacto sobre los sistemas naturales: fuego, agricultura, ganadería, especies exóticas invasoras, minería.

Unidad 2. Sucesión ecológica. Modelos de sucesión. Nicho ecológico. Especies pioneras, cicatrizantes, colonizadoras y de estadios maduros. Especies fundadoras, focales, clave. Estrategias de Grime.

Unidad 3. Disturbios y degradación. Umbrales de degradación. Modelo de estados y transiciones. Estados alternativos. Sucesión arrestada. Ecosistemas noveles. Sucesión ecológica y restauración.

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

A lo largo del cursado se desarrollarán las siguientes actividades: estudios de caso, resolución de problemas, y análisis de artículos científicos. En coordinación con los espacios curriculares de la especialidad se propone el análisis del área elegida por los estudiantes a la luz de las teorías de sucesión y los modelos de estados y transiciones. Se pretende que dicho análisis pueda ofrecer un panorama amplio de las posibles intervenciones a realizar en el área de estudio elegida.

Se utilizará el aula virtual de la FCEfyN como repositorio de material bibliográfico y audiovisual tanto obligatorios como opcionales. Además, se empleará el aula virtual para la entrega de consignas y actividades según las previsiones del equipo de docentes. Dado que la modalidad es 100% sincrónica presencial no se empleará esta herramienta para el dictado de clases.

## MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia al 80% de las clases teórico - prácticas, la entrega en tiempo y forma de las tareas solicitadas por los docentes y la aprobación de una instancia de defensa del análisis del área de estudio. A su vez, se realizará una evaluación formativa a lo largo del desarrollo de las clases registrando los niveles de participación y profundización de conceptos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aronson, J., S.J. Milton y J.N. Blignaut, eds. (2007). *Restoring Natural Capital: Science, Business and Practice*. Island Press.
- Ceccon, E. (2013). *Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. Ediciones Diaz de Santos. México. 288 p.
- Clewell, A. F. y Aronson, J. (2013). *Ecological Restoration: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession*. Island Press.
- Egan, D. y Howell, E. A. (2001). *The Historical Ecology Handbook: A Restorationists Guide to Reference Ecosystems*. Island Press.
- Hobbs, R. J. y Harris, J. A. (2001). Restoration ecology: repairing the Earth's ecosystems in the new millennium. *Restoration Ecology*, 9, 239 – 246.
- Macdonald, E. y King, E. G. (2018). Novel ecosystems: A bridging concept for the consilience of cultural landscape conservation and ecological restoration. *Landscape and Urban Planning*, 177, 148-159.
- Rovere, A. (2015). Review of the science and practice of restoration in Argentina: increasing awareness of the discipline. *Restoration Ecology*, 23, 508-512.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). *The SER International Primer on Ecological Restoration*. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International. <http://www.ser.org/pdf/primer3.pdf>
- Tongway, D. J. y Ludwig J.A. (2011). *Restoring Disturbed Landscapes: Putting Principles into Practice*. Island Press.
- Walker, L. R., Walker, J. y Hobbs, R. J. (2007). *Linking restoration and ecological succession*. Springer.
- Zuleta, G., Rovere, A., Perez, D., Campanello, P., Guida Johnson, B., Escartin, C., Dalmaso, A., Renison, D., Ciano, N. y Aronson, J. (2015). Establishing the ecological restoration network in Argentina: from Rio1992 to SIACRE2015. *Restoration Ecology*, 23, 95 - 103.



## **DENOMINACIÓN**

*Teoría y Práctica de la Restauración Ecológica I*

## **CARGA HORARIA**

**Carga teórica: 20 horas**

**Carga práctica: 50 horas**

**Total: 70**

## **OBJETIVOS**

- Conocer cómo ha sido la evolución del conocimiento en el área de la restauración ecológica hasta la actualidad.
- Estudiar conceptos ecológicos aplicados a la práctica de la restauración.
- Analizar los mecanismos de restauración involucrados en los principales problemas ambientales que encontramos en ambientes degradados.
- Realizar prácticas de restauración ecológica en diferentes situaciones ambientales.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Conceptos y diferencias entre remediación, reclamación, reforestación, bioremediación, enriquecimiento, mitigación, rehabilitación y fitorremediación. Restauración activa y pasiva. Facilitación y competencia en restauración ecológica. El rol de las especies invasoras en la restauración.

## **CONTENIDOS**

Unidad 1. ¿Qué es la restauración ecológica? Conceptos y diferencias entre remediación, reclamación, reforestación, bioremediación, enriquecimiento, mitigación, rehabilitación y fitorremediación. ¿Qué restauramos cuando hacemos restauración ecológica? Modelos de referencia y objetivos de la restauración. Disturbios, degradación y umbrales de degradación. Restauración activa y pasiva.

Unidad 2. Restauración y sucesión ecológica. Manipulación del ambiente físico y la biota. Interacciones entre plantas facilitación y competencia. Facilitación y competencia en restauración ecológica. Especies fundadoras, nucleación e islas de fertilidad. Modelo de estados y transiciones aplicado a los estudios de restauración.

Unidad 3. El rol de las especies invasoras en la restauración. Causas e impactos ecológicos y económicos de las invasiones biológicas. Manipulación de la sucesión en áreas invadidas por especies no nativas. Umbrales de invasión

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

El curso está constituido por 5 actividades prácticas de campo donde se aplicarán distintas técnicas de restauración ecológica en diferentes contextos ambientales.

Trabajo práctico 1. Producción y plantación de nativas (parte I). Criterios de selección de especies para la restauración. Recolección de semillas en bosque serrano. Tipos de

semillas. Condiciones de almacenamiento. Reserva Hídrica Parque La Quebrada.

Trabajo práctico 2. Producción y plantación de nativas (parte II). Técnicas pregerminativas. Siembra, repiques y cuidados en el vivero. Sustratos, enmiendas y fertilizantes. Laboratorio y umbráculo del CERNAR.

Trabajo práctico 3. Producción y plantación de nativas (parte III). Técnicas de plantación a campo. Fertilizantes y enmiendas. Exclusión de herbivoría. Prácticas silviculturales aplicadas a la plantación de especies nativas. Reserva de La Posada del Qenti. Villa Icho Cruz.

Trabajo práctico 4. Control de especies exóticas (parte I). Criterios de priorización para planificar el control de plantas invasoras. Interacción entre las plantas invasoras y otros tipos de disturbios: fuego y ganadería. Técnicas de control de plantas invasoras. Reserva de La Posada del Qenti. Villa Icho Cruz.

Trabajo práctico 5. Control de especies exóticas (parte II). Técnicas de control de plantas exóticas invasoras. Ventajas y desventajas de las técnicas mecánicas. Estimación de costos y beneficios del control de plantas invasoras. Reserva Natural Vaquerías.

## MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia al 80% de las actividades teórico prácticas y la entrega en tiempo y forma de las tareas solicitadas por los docentes. A su vez, se realizará una evaluación formativa a lo largo del desarrollo de las clases registrando los niveles de participación y profundización de conceptos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, J., Torres, R. C. y Renison, D. (2021). Evaluación de una técnica de protección física en el éxito de establecimiento de dos especies leñosas nativas en zonas con hormigas cortadoras. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 56(2), 51-60.
- Barri, F. R., Toledo, M., Herzog, P., Bellis, L. M. y Renison, D. (2021). Avifaunal responses after two decades of *Polylepis* forest restoration in central Argentina. *Neotropical Biodiversity*, 7(1), 205-212.
- Cáceres, Y., Lachmuth, S., Schrieber, K., Marcora, P., Renison, D. y Hensen, I. (2021). Germination responses of two key mountain tree species to single and combined fire related stresses: does elevational origin matter?. *Flora*, 280, 151832.
- Chazdon, R.L. (2008). Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*, 320, 1458-1460.
- Eynard, C., Calviño, A. y Ashworth, L. (2017). Cultivo de plantas nativas : propagación y viverismo de especies de Argentina central. Editorial Universidad Nacional de Córdoba.
- Lamb, D. y Gilmour, D. (2003). Rehabilitation and restoration of degraded forests. IUCN Publications Services Unit.
- Landi, M. A. y Renison, D. (2010). Forestación con *Polylepis australis* en suelos erosionados de las Sierras Grandes de Córdoba: evaluación del uso de terrazas y vegetación nodriza. *Ecología Austral*, 20(1), 47-55
- Martin, D. M. (2017). Ecological restoration should be redefined for the twenty-first century. *Restoration Ecology*, 25(5), 668-673.
- Peirone-Cappri, L., Torres, R. C. y Estrabou, C. (2020). Reforestar en áreas agrícola ganaderas: un estudio de caso evaluando el desempeño de dos especies nativas del espinal. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 55(4), 1-10.

- Quesada, M., Sanchez-Azofeifa, G. A., Alvarez-Anorve, M., Stoner, K. E., Avila-Cabadilla, L., Calvo-Alvarado, J., ... y Gamon, J. (2009). Succession and management of tropical dry forests in the Americas: Review and new perspectives. *Forest Ecology and Management*, 258(6), 1014-1024.
- Renison, D., Herrero, M. L., Torres, R. C., Suarez, R., Friedlander, P., Navarro Ramos, S., Barri, F. y Cingolani, A. M. (2016). El rol de los voluntariados en la restauración ecológica del centro Argentino. En: Más allá de la ecología de la restauración: perspectivas sociales en América Latina y el Caribe. Ceccon., E, Perez, D. R. (eds.). SIACRE. Pp. 55-76.
- Renison, D., Bergero, H., Soteras, F., Herrero, M. L., Rodríguez, M., Torres, R. C., Cingolani, A. M. y Hensen, I. (2019). Progeny performance and pathogen attack relative to elevation in a neotropical tree. *CERNE*, 25, 1-7.
- Rovere, A. (2015). Review of the science and practice of restoration in Argentina: increasing awareness of the discipline. *Restoration Ecology*, 23, 508-512.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International. <http://www.ser.org/pdf/primer3.pdf>
- Torres, R. C., Pollice, J., Valfré-Giorello, T. A., Herrero, M. L., Navarro-Ramos, S. E., Ibarra- Grellet, I. y Renison, D. (2021). Effects of forest preservation, livestock exclusion and use of shrubs as potential nurses on planting success of an endangered tree. *Restoration Ecology*, e13427.
- Torres, R. C. y Renison, D. (2015). Effects of vegetation and herbivores on regeneration of two tree species in a seasonally dry forest. *Journal of Arid Environments*, 121, 59-66.
- Torres, R. C. y Renison, D. (2016). Indirect facilitation becomes stronger with seedling age in a degraded seasonally dry forest. *Acta oecologica*, 70, 138-143.
- UICN & WRF, (2014). Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional. Documento de trabajo (edición de prueba). Gland, Suiza:UICN. 125 pp.
- Wainwright, C. E., Staples, T. L., Charles, L. S., Flanagan, T. C., Lai, H. R., Loy, X., ... y Mayfield, M. M. (2018). Links between community ecology theory and ecological restoration are on the rise. *Journal of Applied Ecology*, 55(2), 570-581.
- Zuleta, G., Rovere, A., Perez, D., Campanello, P., Guida Johnson, B., Escartin, C., Dalmasso, A., Renison, D., Ciano, N. y Aronson, J. (2015). Establishing the ecological restoration network in Argentina: from Rio1992 to SIACRE2015. *Restoration Ecology*, 23, 95 - 103.

## **DENOMINACIÓN**

*Teoría y Práctica de la Restauración Ecológica II*

## **CARGA HORARIA**

**Carga teórica: 20 horas**

**Carga práctica: 50 horas**

**Total: 70**

## **OBJETIVO**

- Continuar con el estudio de conceptos ecológicos aplicados a la práctica de la restauración.
- Analizar los mecanismos de restauración involucrados en los principales problemas ambientales que encontramos en ambientes degradados.
- Realizar prácticas de restauración ecológica en diferentes situaciones ambientales con especial énfasis en sistemas muy degradados.
- Analizar los aspectos económicos, sociales y de comunicación relacionados con los problemas ambientales y las prácticas de restauración realizadas.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Restauración de las funciones de la vegetación nativa. Reintroducción de la vegetación. Restauración de ambientes muy degradados. Restauración de la biodiversidad

## **CONTENIDOS**

Unidad 1. Restauración de las funciones de la vegetación nativa. El rol de la vegetación en el mantenimiento de procesos e interacciones ecológicas. Disturbios y actividades humanas y su impacto en la vegetación. Reintroducción de la vegetación, técnicas y selección de especies. Producción de plantines, siembra y plantación. Estudio de caso: La restauración de los bosques secos estacionales del centro de Argentina.

Unidad 2. Restauración de ambientes muy degradados. Restauración de canteras. Reclamación. Restauración de grandes proyectos mineros y petroleros. Estudio de caso: Erosión por sobrepastoreo en las Sierras Grandes. Restauración de cárcavas.

Unidad 3. Restauración de la biodiversidad. Restauración de la fauna. El Rol de la fauna en los procesos de restauración ecológica. Otros elementos: costras biológicas, polinizadores, hongos.

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

El curso está constituido por 4 actividades prácticas de campo donde se aplicarán distintas técnicas de restauración ecológica en diferentes contextos ambientales. El quinto trabajo práctico consistirá en la elaboración de un plan operativo de restauración ecológica.

Trabajo práctico 1. Control de erosión en cárcavas. Técnicas de control de erosión: uso de mallas metálicas, piedras y revegetación. Selección de especies para revegetación de cárcavas, siembra y plantación. Quebrada de los refugios, Los Gigantes.

Trabajo práctico 2. Revegetación de canteras abandonadas. Selección de especies y

sitios de plantación. Reserva Natural Vaquerías.

Trabajo práctico 3. Restauración de áreas urbanas. Participación social y educación ambiental en la restauración en áreas urbanas. Plazoleta La Gota.

Trabajo práctico 4. Restauración de riberas en áreas urbanas. Áreas de amortiguamiento en riberas. Control de especies exóticas. Uso de la madera de exóticas en la cartelería. Reserva Costanera Cuesta Blanca.

Trabajo práctico 5. Elaboración de un plan operativo de restauración ecológica.

## MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia al 80% de las actividades teórico prácticas, la entrega en tiempo y forma de las tareas solicitadas por los docentes y la aprobación de un trabajo práctico de elaboración de un plan operativo. A su vez, se realizará una evaluación formativa a lo largo del desarrollo de las clases registrando los niveles de participación y profundización de conceptos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, J., Torres, R. C. y Renison, D. (2021). Evaluación de una técnica de protección física en el éxito de establecimiento de dos especies leñosas nativas en zonas con hormigas cortadoras. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 56(2), 51-60.
- Barri, F. R., Toledo, M., Herzog, P., Bellis, L. M. y Renison, D. (2021). Avifaunal responses after two decades of *Polylepis* forest restoration in central Argentina. *Neotropical Biodiversity*, 7(1), 205-212.
- Cáceres, Y., Lachmuth, S., Schrieber, K., Marcora, P., Renison, D. y Hensen, I. (2021). Germination responses of two key mountain tree species to single and combined fire related stresses: does elevational origin matter?. *Flora*, 280, 151832.
- Chazdon, R.L. (2008). Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*, 320, 1458-1460.
- Clewell, A. y Rieger, J. P. (1997). What practitioners need from restoration ecologists. *Restoration Ecology*, 5(4), 350-354.
- Eynard, C., Calviño, A. y Ashworth, L. (2017). Cultivo de plantas nativas : propagación y viverismo de especies de Argentina central. Editorial Universidad Nacional de Córdoba.
- Lamb, D. y Gilmour, D. (2003). Rehabilitation and restoration of degraded forests. IUCN Publications Services Unit.
- Landi, M. A. y Renison, D. (2010). Forestación con *Polylepis australis* en suelos erosionados de las Sierras Grandes de Córdoba: evaluación del uso de terrazas y vegetación nodriza. *Ecología Austral*, 20(1), 47-55
- Lindenmayer, D. B. (2019). Integrating forest biodiversity conservation and restoration ecology principles to recover natural forest ecosystems. *New Forests*, 50(2), 169-181.
- Peirone-Cappri, L., Torres, R. C. y Estrabou, C. (2020). Reforestar en áreas agrícola ganaderas: un estudio de caso evaluando el desempeño de dos especies nativas del espinal. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 55(4), 1-10.
- Quesada, M., Sanchez-Azofeifa, G. A., Alvarez-Anorve, M., Stoner, K. E., Avila-Cabadilla, L., Calvo-Alvarado, J., ... y Gamon, J. (2009). Succession and management of tropical dry forests in the Americas: Review and new perspectives. *Forest Ecology and Management*, 258(6), 1014-1024.

- Renison, D., Herrero, M. L., Torres, R. C., Suarez, R., Friedlander, P., Navarro Ramos, S., Barri, F. y Cingolani, A. M. (2016). El rol de los voluntariados en la restauración ecológica del centro Argentino. En: Más allá de la ecología de la restauración: perspectivas sociales en América Latina y el Caribe. Ceccon., E, Perez, D. R. (eds.). SIACRE. Pp. 55-76.
- Perazzo, A. y Rodriguez, J. M. (2019). Impacto del fuego sobre la vegetación no vascular del suelo: un estudio de caso en los bosques de *Polylepis australis* (Rosaceae) del centro de Argentina. *Lilloa*. 56(2): 67-80.
- Rovere, A. (2015). Review of the science and practice of restoration in Argentina: increasing awareness of the discipline. *Restoration Ecology* 23: 508-512.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International. <http://www.ser.org/pdf/primer3.pdf>
- Torres, R. C., Pollice, J., Valfré-Giorello, T. A., Herrero, M. L., Navarro-Ramos, S. E., Ibarra-Grellet, I. y Renison, D. (2021). Effects of forest preservation, livestock exclusion and use of shrubs as potential nurses on planting success of an endangered tree. *Restoration Ecology*, e13427.
- Torres, R. C. y Renison, D. (2015). Effects of vegetation and herbivores on regeneration of two tree species in a seasonally dry forest. *Journal of Arid Environments*, 121, 59-66.
- Torres, R. C. y Renison, D. (2016). Indirect facilitation becomes stronger with seedling age in a degraded seasonally dry forest. *Acta oecologica*, 70, 138-143.
- UICN & WRF. (2014). Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional. Documento de trabajo (edición de prueba). UICN.
- Zuleta, G., Rovere, A., Perez, D., Campanello, P., Guida Johnson, B., Escartin, C., Dalmaso, A., Renison, D., Ciano, N., y Aronson, J. (2015). Establishing the ecological restoration network in Argentina: from Rio1992 to SIACRE2015. *Restoration Ecology*, 23, 95 - 103.

## **DENOMINACIÓN**

Diseño de Proyectos de Restauración y de Investigación en Ecología de la Restauración

## **CARGA HORARIA**

**Carga teórica: 20 horas**

**Carga práctica: 20 horas**

**Total: 40**

## **OBJETIVOS**

- Aplicar los conocimientos teóricos trabajados en los cursos anteriores en la elaboración de proyectos de restauración.

- Elaborar un proyecto de restauración ecológica o diseñar un proyecto de investigación en ecología de la restauración, teniendo en cuenta aspectos ecológicos del espacio a restaurar así como elementos sociales, financieros, de recursos humanos y normativos.

- Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita que permitan transmitir los principales aspectos de los proyectos.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Planificación de proyectos de restauración ecológica. La investigación en la restauración. Ecología de la restauración y restauración ecológica en Argentina y América Latina.

## **CONTENIDOS**

Unidad 1. Planificación de proyectos de restauración ecológica. Plan de restauración. Procedimiento, métodos y componentes. Inventario y mapeo. Interpretación de los cambios en el paisaje. Identificación de variables ambientales que afectan a la restauración. Definición de metas realistas y objetivos. Planificación espacial y temporal. Implementación del plan. Evaluación del éxito en la restauración. Desarrollo e inicio de un programa de monitoreo. Documentación y registro de cambios. Comunicación y educación.

Unidad 2. La investigación en la restauración. La ecología de la restauración como disciplina emergente. Evolución del concepto de restauración, bases ecológicas y futuro. La restauración como experimento: gestión adaptativa. Vacíos de conocimiento en la ecología de la restauración. Ecología de la restauración y restauración ecológica en Argentina y América Latina.

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

Diseño de un plan de restauración ecológica: identificación de la problemática mediante el diagnóstico ambiental (trabajado en los cursos teórico prácticos 1 y 2), selección de áreas control y áreas de referencia, planificación de actividades, planificación económica, planificación de seguimiento y monitoreo. Presentación de resultados. Bases para la elaboración del Trabajo Final.

En esta etapa del cursado de la especialidad se espera que los alumnos hayan profundizado sobre la Teoría y Práctica de la Restauración Ecológica y hayan aplicado este conocimiento en la elaboración de un proyecto de restauración o de investigación en un área a restaurar que fue elegida desde el primer curso.

## **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia al 80% de las clases teórico - prácticas. La entrega en tiempo y forma de las tareas solicitadas por los docentes y la aprobación del trabajo práctico final sobre la elaboración de un plan de restauración ecológica y/o de investigación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ceccon, E. y Perez, D. (Eds.). (2016). *Más allá de la ecología de la restauración: perspectivas sociales de America Latina y Caribe*. SIACRE.

Gilby, B. L., Olds, A. D., Connolly, R. M., Henderson, C. J. y Schlacher, T. A. (2018). Spatial restoration ecology: placing restoration in a landscape context. *Bioscience*, 68(12), 1007-1019.

Holl, K. D. y Aide, T. M. (2011). When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management*, 261(10), 1558-1563

Martin, D. M. (2017). Ecological restoration should be redefined for the twenty first century. - *Restoration ecology*, 25(5), 668-673.

Miller, J. R. y Bestelmeyer, B. T. (2016). What's wrong with novel ecosystems, really? *Restoration Ecology*, 24(5), 577-582.

Palmer, M. A., Zedler, J. B. y Falk, D. A. (2016). Ecological theory and restoration ecology. In *Foundations of restoration ecology* (pp. 3-26). Island Press.

Perring, M. P., Standish, R. J., Price, J. N., Craig, M. D., Erickson, T. E., Ruthrof, K. X., ... y Hobbs, R. J. (2015). Advances in restoration ecology: rising to the challenges of the coming decades. *Ecosphere*, 6(8), 1-25.

Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International. <http://www.ser.org/pdf/primer3.pdf>

UICN y WRF, 2014. Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional. Documento de trabajo (edición de prueba). UICN. 125 pp



## **DENOMINACIÓN**

*Monitoreo y Evaluación de Proyectos de Restauración Ecológica*

## **CARGA HORARIA**

**Carga teórica: 20 horas**

**Carga práctica: 10 horas**

**Total: 30**

## **OBJETIVOS**

- Estudiar estrategias y metodologías para el monitoreo y evaluación de la restauración ecológica.

- Elaborar planes de monitoreo y evaluación de la restauración y analizar planes de mejora en casos concretos.

- Analizar casos de restauración ecológica en el mundo.

- Relacionar las distintas situaciones y características de los proyectos de restauración ecológica con sus contextos ecológicos, socioeconómicos, culturales y político-institucionales.

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

La importancia del monitoreo. Indicadores. Modelos de referencia. Gestión adaptativa o manejo adaptativo. La dimensión social, económica y ética de la restauración.

## **CONTENIDOS**

Unidad 1. ¿Cómo evaluamos nuestra restauración? Monitoreo de la restauración. La importancia del monitoreo. Indicadores. Modelos de referencia. Disturbios, degradación y umbrales de degradación. Restauración pasiva y activa. Manipulación de la sucesión.

Unidad 2. Implicancias de la restauración ecológica. Restaurar para el presente o restaurar para el futuro: implicaciones bajo un escenario de cambio climático. Migración asistida de ecosistemas y restauración. La práctica de la restauración y su aporte. Críticas a las prácticas de restauración. Gestión adaptativa o manejo adaptativo.

Unidad 3. La dimensión social, económica y ética de la restauración. Bienes y servicios ambientales. Restauración de paisajes urbanos, conflictos. Herramientas de participación ciudadana. Daño ambiental y la restauración como parte de sanciones administrativas o penas judiciales. Sustentabilidad, modelos de desarrollo y restauración. Las políticas públicas en restauración ecológica a nivel internacional y nacional.

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

Las actividades prácticas consistirán en la identificación y socialización de las variables e indicadores de éxito del proyecto de restauración y/o investigación, y la explicitación de los criterios aplicados para su selección. Esta actividad se complementará con instancias de prácticas de campo donde se realizarán distintas mediciones en la vegetación, suelo, fauna, que luego serán procesadas mediante análisis estadístico y elaboración de gráficos. También se realizarán prácticas de gabinete consistentes en la interpretación de la información y la toma de decisiones de restauración fundamentadas en datos.

## MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia al 80% de las clases teórico - prácticas. La entrega en tiempo y forma de las tareas solicitadas por los docentes y la aprobación del trabajo práctico sobre la elaboración de un plan de monitoreo de restauración ecológica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Borges, F. L. G., da Rosa Oliveira, M., de Almeida, T. C., Majer, J. D. y Garcia, L. C. (2021). Terrestrial invertebrates as bioindicators in restoration ecology: A global bibliometric survey. *Ecological Indicators*, 125, 107458.
- Callaghan, C. T., Major, R. E., Lyons, M. B., Martin, J. M., Wilshire, J. H., Kingsford, R. T. y Cornwell, W. K. (2019). Using citizen science data to define and track restoration targets in urban areas. *Journal of Applied Ecology*, 56(8), 1998-2006.
- Ceccon, E. (2013). *Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. Ediciones Diaz de Santos.
- Ceccon, E. y Perez, D. (Eds.). (2016). *Más allá de la ecología de la restauración: perspectivas sociales de America Latina y Caribe*. SIACRE.
- Fernández Manjarrés, J. F., Roturier, S. y Bilhaut, A. G. (2018). - The emergence of the social ecological restoration concept. *Restoration Ecology*, 26(3), 404-410.
- Guariguata, M. R. y Evans, K. (2020). A diagnostic for collaborative monitoring in forest landscape restoration. *Restoration Ecology*, 28(4), 742-749.
- Holl, K. D. y Aide, T. M. (2011). When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management*, 261(10), 1558-1563
- Martin, D. M. (2017). Ecological restoration should be redefined for the twenty first century. - *Restoration ecology*, 25(5), 668-673.
- Miller, J. R. y Bestelmeyer, B. T. (2016). What's wrong with novel ecosystems, really? *Restoration Ecology*, 24(5), 577-582.
- Palmer, M. A., Zedler, J. B. y Falk, D. A. (2016). Ecological theory and restoration ecology. In *Foundations of restoration ecology* (pp. 3-26). Island Press, Washington, DC.
- Perring, M. P., Standish, R. J., Price, J. N., Craig, M. D., Erickson, T. E., Ruthrof, K. X., ... y Hobbs, R. J. (2015). Advances in restoration ecology: rising to the challenges of the coming decades. *Ecosphere*, 6(8), 1-25.
- Reif, M. K. y Theel, H. J. (2017). Remote sensing for restoration ecology: Application for restoring degraded, damaged, transformed, or destroyed ecosystems. *Integrated environmental assessment and management*, 13(4), 614-630.
- Rohr, J. R., Bernhardt, E. S., Cadotte, M. W. y Clements, W. H. (2018). The ecology and economics of restoration. *Ecology and Society*, 23(2).
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International. <http://www.ser.org/pdf/primer3.pdf>
- UICN y WRF. (2014). Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional. Documento de trabajo (edición de prueba). UICN.

## **DENOMINACIÓN**

*Taller de Trabajo Final*

## **CARGA HORARIA**

**Carga teórica: 5 horas**

**Carga práctica: 15 horas**

**Total: 20**

## **OBJETIVOS**

- Seleccionar el área de estudio sobre la que se realizará el Trabajo Final incluyendo sitios control y un área de referencia que oriente las medidas de restauración.
- Definir las diferentes etapas de un proyecto de Trabajo Final de acuerdo a las alternativas posibles.
- Elaborar el proyecto del Trabajo Final y desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita de las propuestas.

## **CONTENIDOS**

Alternativas de trabajos finales. Etapas del TF: identificación del problema, búsqueda de fuentes de información, construcción de objetivos, materiales y métodos, factibilidad y cronograma de trabajo. Delimitación del área de estudio y contextualización. Escalas de trabajo en restauración ecológica. Sistematización de resultados. Análisis cuali - cuantitativo. Indicadores de cumplimiento de objetivos de restauración en el marco del TF. Aspectos formales del TF: citas bibliográficas, presentación escrita del TF, defensa oral.

## **ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

Las actividades prácticas son protagonistas de este espacio curricular en el cual, mediante la facilitación del equipo docente, los/las estudiantes seleccionarán y comenzarán a elaborar la propuesta de trabajo final. Las actividades se desarrollarán principalmente en modalidad sincrónica y consistirán en la socialización de la selección y análisis del área de estudio.

En este taller se trabajará de manera coordinada con el curso *Diseño de Proyectos de Restauración y de Investigación en Ecología de la Restauración* para que como resultado los/las estudiantes hayan elaborado su proyecto de Trabajo Final para que en el siguiente semestre puedan ejecutarlo.

En primer lugar se trabajarán las diferentes alternativas de TF que se proponen desde la Especialización para que cada estudiante opte por aquella que más se adecúa a sus intereses y posibilidades. Luego, se estudiarán las diferentes etapas de cada TF a los fines de ir delimitando el problema, los objetivos, la metodología (teniendo en cuenta los posibles análisis de la información) y la escala de análisis, así como la selección de lugar de trabajo. Finalmente se abordarán los aspectos formales a tener en cuenta para las presentaciones escrita y oral del TF.

## **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

Para la acreditación del curso se requiere la asistencia al 80% de las actividades teórico - prácticas. La participación en las instancias de socialización y la aplicación de los contenidos teóricos desarrollados en los cursos teórico-prácticos 1 y 2. El taller finaliza con la presentación del proyecto del Trabajo Final.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, J., Torres, R. C. y Renison, D. (2021). Evaluación de una técnica de protección física en el éxito de establecimiento de dos especies leñosas nativas en zonas con hormigas cortadoras. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 56(2), 51-60.
- Chazdon, R.L. (2008). Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*, 320, 1458-1460.
- Eynard, C., Calviño, A. y Ashworth, L. (2017). Cultivo de plantas nativas : propagación y viverismo de especies de Argentina central. Editorial Universidad Nacional de Córdoba.
- Lamb, D. y Gilmour, D. (2003). Rehabilitation and restoration of degraded forests. *Rehabilitation and restoration of degraded forests*.
- Peirone-Cappri, L., Torres, R. C. y Estrabou, C. (2020). Reforestar en áreas agrícola ganaderas: un estudio de caso evaluando el desempeño de dos especies nativas del espinal. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 55(4), 1-10.
- Quesada, M., Sanchez-Azofeifa, G. A., Alvarez-Anorve, M., Stoner, K. E., Avila-Cabadilla, L., Calvo-Alvarado, J., ... y Gamon, J. (2009). Succession and management of tropical dry forests in the Americas: Review and new perspectives. *Forest Ecology and Management*, 258(6), 1014-1024.
- Renison, D., Herrero, M. L., Torres, R. C., Suarez, R., Friedlander, P., Navarro Ramos, S., Barri, F. y Cingolani, A. M. (2016). El rol de los voluntariados en la restauración ecológica del centro Argentino. En: Más allá de la ecología de la restauración: perspectivas sociales en América Latina y el Caribe. Ceccon., E, Perez, D. R. (eds.). SIACRE. Pp. 55-76.
- Rovere, A. (2015). Review of the science and practice of restoration in Argentina: increasing awareness of the discipline. *Restoration Ecology*, 23, 508-512.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) & Tucson: Society for Ecological Restoration International. <http://www.ser.org/pdf/primer3.pdf>
- Torres, R. C., Pollice, J., Valfré-Giarello, T. A., Herrero, M. L., Navarro-Ramos, S. E., Ibarra- Grellet, I. y Renison, D. (2021). Effects of forest preservation, livestock exclusion and use of shrubs as potential nurses on planting success of an endangered tree. *Restoration Ecology*, e13427.
- Torres, R. C. y Renison, D. (2015). Effects of vegetation and herbivores on regeneration of two tree species in a seasonally dry forest. *Journal of Arid Environments*, 121, 59-66.
- Torres, R. C. y Renison, D. (2016). Indirect facilitation becomes stronger with seedling age in a degraded seasonally dry forest. *Acta oecologica*, 70, 138-143.
- UICN y WRF, 2014. Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional. Documento de trabajo (edición de prueba). Gland, Suiza:UICN. 125 pp
- Zuleta, G., Rovere, A., Perez, D., Campanello, P., Guida Johnson, B., Escartin, C., Dalmaso, A., Renison, D., Ciano, N. y Aronson, J. (2015). Establishing the ecological restoration network in Argentina: from Rio1992 to SIACRE2015. *Restoration Ecology*, 23, 95 - 103.



Universidad Nacional de Córdoba  
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas  
Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** ANEXO I PLAN DE ESTUDIOS ERE - RESPUESTA VISTA CONEAU

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 28 pagina/s.