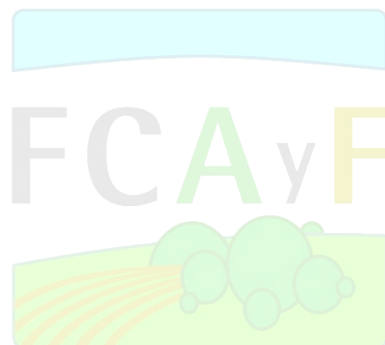




## **CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

<b>Asignatura:</b>	<b>Ecología Forestal</b>
<b>Espacio Curricular:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>Bloque:</b>	<b>Tecnologías Básicas</b>
<b>Duración:</b>	<b>Cuatrimestral</b>
<b>Carga Horaria Semanal:</b>	<b>6 horas</b>
<b>Total:</b>	<b>96 horas</b>
<b>Código SIU:</b>	<b>F0847</b>
<b>Año de pertenencia:</b>	<b>Cuarto</b>
<b>Mes de inicio:</b>	<b>Marzo</b>
<b>Expediente:</b>	<b>200-1092/2010</b>
<b>Resolución:</b>	
<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>7 de septiembre de 2010</b>





**Denominación de la actividad curricular:** Ecología Forestal

**Carrera a las que pertenece:** Ingeniería Forestal

**Modalidad:** curso

**Carácter:** obligatoria

**Planes de estudios a los que se aplica:** Plan 2004 (8)

**Ubicación curricular:** Cuarto Año

**Espacio curricular:** Tecnologías Básicas

**Duración total (semanas)** 16

**Carga horaria total (horas)** 96

**Carga horaria semanal:** 6

**Cuatrimestre de inicio:** 1

**Asignaturas correlativas previas:** Microbiología Agrícola, Biometría Forestal, Fisiología Vegetal, Edafología, Fitopatología.

**Objetivo general:**

Que el alumno adquiera los conocimientos ecológicos básicos como fundamento para el manejo de los recursos naturales de manera sustentable. Estos fundamentos se basarán en el abordaje de los tres niveles de organización biológica (organismos, poblaciones y comunidades) y sus relaciones con la materia y la energía; es decir los sistemas ecológicos en el tiempo y en el espacio. Esto conlleva a considerar las propiedades emergentes, las distintas dimensiones y escalas espacio-temporales de los distintos niveles de organización, ecosistemas y factores ecológicos, como las relaciones jerárquicas que se establecen entre ellos.

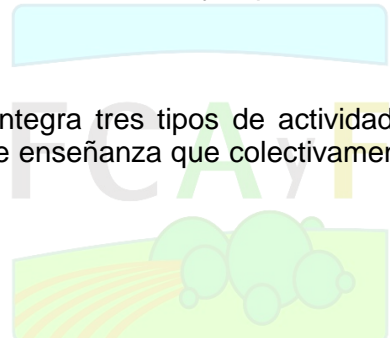
**Contenidos mínimos:**

Fundamentos de Ecología Forestal. Introducción y conceptos básicos. El árbol. Definiciones y tipos: genotipo, fenotipo y ecotipo. Ciclo de vida de los árboles, efectos del ambiente sobre la fotosíntesis. El ecosistema forestal. Estructura, función y desarrollo. Ecología de bosques nativos tropicales y subtropicales con mención de los bosques de Sudamérica y especial referencia a los de Argentina.

**Metodología de enseñanza:**

El modelo de enseñanza aprendizaje que se lleva a cabo integra tres tipos de actividades coordinadas, en contenidos y tiempo, con distinta modalidad de enseñanza que colectivamente apuntan a lograr los distintos objetivos planteados.

Las actividades son:





**Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales**  
**Universidad Nacional de La Plata**  
Avenida 60 esquina 119 – CC 31(1900) – La Plata  
Teléfono: +54 (221) 423 6758 - Fax: +54 (221) 425 2346  
<http://www.agro.unlp.edu.ar>

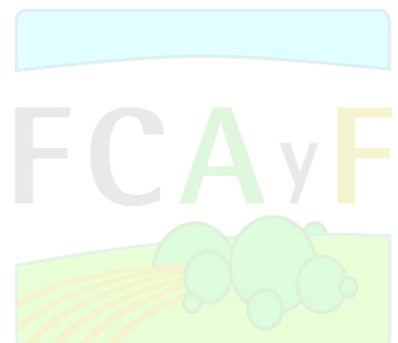
---

**CLASES TEÓRICAS:** las clases son de carácter tradicional empleando elementos didácticos modernos y su objetivo central es el logro de conocimientos teóricos y el desarrollo de la capacidad de reflexión, análisis y crítica por parte del alumno. La actitud del docente (Profesor Titular y Adjunto) incluye permanentes preguntas y pedidos de opinión a los estudiantes a fin de ir constatando el grado de comprensión de lo que se está tratando, en un ámbito de trato franco y amable que facilite al estudiante exponer sus dudas o ideas. Mediante este tipo de actividad se tratan los Temas 1 a 13.

**ACTIVIDADES PRÁCTICAS:** Estas actividades cubren los aspectos referentes a los métodos y procedimientos de los Temas 1 a 10. Existen dos tipos de actividades prácticas en cuanto al ámbito de su desarrollo: las áulicas y las de campo. Los responsables son los Jefes de Trabajos Prácticos y el Ayudante Diplomado.

**Sistema de promoción (según Res 287/04):**

1. Como alumno regular sin examen final.
2. Como alumno regular con examen final.





## **Fundamentación**

La asignatura es una materia obligatoria de la carrera de Ingeniería Forestal y se ubica en el 4º año, primer cuatrimestre, de la misma.

En los años previos los alumnos cursan asignaturas que aportan conocimientos acerca del clima, los suelos, la biología y fisiología de los organismos animales y vegetales (además de las bases físico-químicas y matemáticas), que establecen un piso de conocimientos adecuado para explicar las relaciones de árboles y sus colectivos forestales (bosques nativos y plantaciones) con el ambiente físico y biológico.

Hacia delante de la carrera, los conceptos y paradigmas científicos actuales sobre la estructura y función de los ecosistemas forestales que imparte la asignatura Ecología Forestal trata de dar elementos teóricos que ayuden a identificar indicadores del estado y tendencia de árboles y bosques, de manera de aumentar la capacidad de predicción de las respuestas de la naturaleza ante perturbaciones naturales y antrópicas (técnicas de manejo) y las incertidumbres asociadas. Por ello resulta de importancia para aquellas asignaturas aplicadas, particularmente el manejo de árboles a escala de rodal (Silvicultura) y bosque (Ordenación Forestal).

La asignatura procura aportar al aumento progresivo del número de cursos que tratan temas acerca de los bosques nativos y a reducir el relativo divorcio existente hasta muy recientemente entre el conocimiento ecológico y el manejo del bosque. También apunta a dar un panorama de la ecología y manejo forestal actual de los principales bosques nativos de Argentina, como así también a concretar un análisis de dicho manejo en un marco teórico actualizado. Por otra parte, si bien la materia enfatiza en bosques nativos, los conocimientos ecológicos son también planteados en relación al establecimiento y manejo de plantaciones. Por lo tanto, la asignatura se estructura en torno a se refiere a dos grandes grupos temáticos: a) Fundamentos de Ecología Forestal. b) Panorama ecológico y de manejo de bosques nativos de Argentina.

## **Objetivos**

En lo referente a procedimientos y actitud, los objetivos son que el alumno:

- Participe activamente en las clases consultando y emitiendo opinión.
- Adopte actitudes creativas y críticas con base científica en la generación de propuestas, interpretación de información y toma de decisiones.
- Adquiera destreza y experiencia práctica en el manejo de instrumentos de muestreo y medición de variables forestales a campo, en el procesamiento de datos, el análisis de resultados y la redacción de informes, como asimismo en la presentación y defensa de sus conclusiones.
- Tenga un conocimiento básico de la bibliografía ecológica y de manejo de bosques nativos de Argentina y sea capaz de acceder a ella.

Desde lo cognitivo, se procura que el alumno:

- Comprenda y relacione los conceptos fundamentales de la Ecología con la toma de decisiones implicadas en el Manejo de Bosques.
- Advierta la amplitud temática y las posibilidades profesionales del Ingeniero Forestal, más allá del objetivo más frecuente de producir madera.
- Disponga de herramientas teóricas y metodológicas para el estudio, medición, síntesis y análisis de datos acerca de la estructura y funciones de distintos niveles de organización ecológicos y escalas.



## Desarrollo programático

### Parte 1: Introducción.

Unidad 1. Objeto de estudio. Árboles y bosques. Ecología forestal. Relación con la silvicultura. Definiciones, objetivos y complementariedad. Importancia de los bosques para el hombre: bienes y servicios forestales, sustentabilidad.

#### Bibliografía específica

- Hallé, F, RAA Oldeman & PB Tomlinson. 1978. Tropical trees and forests: an architectural analysis. Springer Verlag, New York. Disponible: cátedra  
Kimmins, JP. 1996. Forest Ecology: A Foundation for Sustainable Management (2nd Edition). Prentice Hall. 596 pp. Disponibilidad: Biblioteca FCAyF  
Spurr, SH & BV Barnes. 1982. Ecología Forestal. AGT editor, Mex. . Disponibilidad: Biblioteca FCAyF  
Terradas, J.2001. Ecología de la Vegetación. Omega. Disponible: cátedra

Unidad 2: Conceptos básicos de ecología. Los niveles de organización biológica de interés ecológico en el contexto forestal: organismos (individuales y modulares), poblaciones y comunidades. Niveles de organización y ecosistemas. Escalas ecosistémicas: comunitaria, mosaico o paisaje, región, biosfera. Propiedades no reducibles o emergentes de los niveles de organización de interés para la ecología y el manejo forestal. Ambiente y Hábitat. Factores ecológicos: definición y clasificaciones. Factores limitantes, concepto de estrés. Técnicas de manejo y estrés.

#### Bibliografía específica

- Begon, M, JL Harper & CR Townsend. 1988. Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades. Omega, S.A., Barcelona. Disponibilidad: Cátedra.  
Smith TM & RL Smith.2007. Ecología. 6ª ed. Pearson-Addison Wesley, España. Disponible: cátedra  
Silvertown JW y JL Doust. 1993. Introduction to plant population biology. Blackwell Science. Disponible: cátedra  
Terradas, J.2001. Ecología de la Vegetación. Omega. Disponible: cátedra

### Parte 2: El árbol y sus poblaciones

Unidad 3. Ciclo de vida. Fases características. Producción y banco de semillas, reproducción y crecimiento vegetativo, dispersión, establecimiento, tipos de multiplicación vegetativa, brotes, patrones de crecimiento. Fenología. Importancia de la reproducción y la multiplicación vegetativa en distintos tipos de ambientes forestales y en distintas especies arbóreas implantadas.

#### Bibliografía específica

- Harper, JL. 1977. Population biology of plants. London: Academic Press. 892 pp. Disponible: cátedra  
Heinemann, K., Kitzberger, T. & Veblen, T.T. 2000. Influences of gap microheterogeneity on the regeneration of *Nothofagus pumilio* in a xeric old-growth forest of northwestern Patagonia, Argentina. Canadian Journal of Forest Research 30: 25-31. Disponible: cátedra  
Larcher, W. 1977. Ecofisiología Vegetal. Omega, Barcelona. 305 p. Disponible: cátedra  
Sanguinetti, J. & T. Kitzberger. 2008. Patterns and mechanisms of masting in the large-seeded southern hemisphere conifer *Araucaria araucana*. Austral Ecology. 33: 78-87. Disponible: cátedra  
Silvertown JW y JL Doust. 1993. Introduction to plant population biology. Blackwell Science. Disponible: cátedra  
Walter, H. 1977. Zonas de vegetación y clima. Omega, Barcelona. 245 p. Disponible: cátedra



Unidad 4. Tipos de árboles. Árboles de construcción modular, árboles con diferenciación de troncos y ramas, árboles con cambios en la orientación de los ejes. Arquitectura de los árboles: concepto, elementos de la arquitectura. Desarrollo de los árboles instalados. Unidad arquitectural, arquitectura oportunista y heredada. Reiteración. Senescencia. Árboles del futuro, del presente y del pasado. Importancia forestal.

#### Bibliografía específica

- Barthelemy, D, Y Caraglio, C Drenou & C Figureau. 1992. Architecture et senescence des arbres. *Forest-Enterprise* 83: 15-35 Disponible: cátedra
- Bouchon J, Ph. de Reffye & D. Barthelemy (eds) 1997. Modelisation et simulation de la architecture des vegetaux. INRA, France. Disponible: cátedra
- Hallé, F, RAA Oldeman & PB Tomlinson. 1978. Tropical trees and forests: an architectural analysis. Springer Verlag, New York. Disponible: cátedra
- Tomlinson PB. 1987. Architecture of Tropical plants. *Ann Rev Ecol & Syst* 18:1-21. Disponible: cátedra

Unidad 5. Genecología. Algunos aspectos genecológicos: genotipo y fenotipo, el concepto de ecotipo, factores del ambiente que influyen en la expresión fenotípica, los árboles achaparrados y el concepto de krummholz. Concepto de nicho de Hutchinson, nicho ideal y nicho real, influencia de la competencia intra e interespecifica en la amplitud de nicho. El concepto de nicho en la elección de especies y procedencias de árboles de interés forestal para un área determinada.

#### Bibliografía específica

- Barrera MD, JL Frangi, LL Richter, MH Perdomo & L Pinedo. 2000. Structure and function of *Nothofagus pumilio* forests along the altitudinal gradient in Tierra del Fuego. *J. Vegetation Science* 11:179-188. Disponible: cátedra
- Premoli A. C., & CA Brewer. 2007. Environmental vs. Genetically driven variation in ecophysiological traits of *Nothofagus pumilio* from contrasting elevations. *Aust. J. Bot.* 55 (6) 585–591. Disponible: cátedra
- Premoli, AC, E Raffaele & P Mathiasen. 2007. Morphological and phenological differences in *Nothofagus pumilio* from contrasting elevations: Evidence from a common garden. *Austral Ecology* 32: 515-523. Disponible: cátedra
- Tranquillini, W. 1979. Physiological ecology of the alpine timberline. *Ecolog. Studies* 31. Springer Verlag. 131 pp. Disponible: cátedra

Unidad 6. Trabajo práctico sobre competencia intra e interespecifica: mecanismos de la competencia, autoatenuación, exclusión competitiva, efectos de la competencia intra e interespecifica sobre los individuos y sistemas forestales. El concepto de competencia en el manejo forestal

#### Bibliografía específica

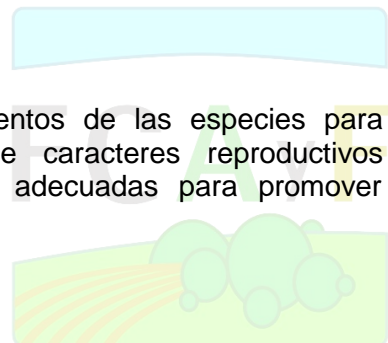
- Apunte de TP. Disponible: aula virtual

#### Bibliografía específica

Unidad 7. Trabajo práctico sobre Regeneración: requerimientos de las especies para la regeneración, estrategias de regeneración, asociación de caracteres reproductivos y vegetativos de las especies arbóreas, prácticas silvícolas adecuadas para promover la regeneración de ciertas especies.

#### Bibliografía específica

- Apunte de TP. Disponible: aula virtual







Unidad 8. Adaptaciones y Estrategias. La fotosíntesis de los árboles, efectos del ambiente sobre la fotosíntesis. Respiración, traslocación y transpiración. Árboles monocapa y multicapa. El concepto de Tolerancia de los árboles en silvicultura. Los árboles y sus estrategias: r-K y C-S-R. Características estructurales y funcionales de árboles de diferentes etapas de la sucesión. El silvicultor y la adaptación del ambiente a los requerimientos fisiológicos de los árboles.

#### Bibliografía específica

Daniel, TW, Helms, J y Baker, F. 1982. Principios de Silvicultura. Mc Graw-Hill., México. Disponible: cátedra  
Grime, JP. 1979. Plant Strategies and Vegetation Processes. John Wiley & Sons, Ltd. Disponible: cátedra  
Horn, H.S. 1971. The Adaptive Geometry of Trees. Princeton Univ. Press, Princeton. Disponible: cátedra  
Kozlowski TT & SG Pallardy. 1997. Physiology of woody plants. 2nd ed. Academic Press. Disponible: cátedra  
Terradas J. 2001. Ecología de la Vegetación. Omega, Barcelona, 703 p. Disponible: cátedra

### Parte 3: Los bosques: estructura, función y desarrollo.

Unidad 9. El bosque como comunidad vegetal. Concepto de fisonomía. Componentes y elementos que los integran y definen: estructura vertical y horizontal, características eafarmónicas o morfofuncionales. Tipos fisonómicos forestales más importantes del mundo, conceptos de Formación y Tipo Forestal. Estructuras y fisonomías de bosques con distinto programa de control ambiental. La diversidad: definición y componentes, concepto de dominancia en sentido florístico y forestal. Valor ecológico atribuido a la diversidad, estrategias para su conservación. Diversidad en bosques tropicales y templados.

#### Bibliografía específica

MJ Kelty, BC Larson & ChD Oliver (eds) The ecology and silviculture of Mixed-species forests. Kluwer Academic, the Netherlands, pp3-10. pp11-26. Disponible: cátedra  
Magurran, AE. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton Univ. Press. Disponible: cátedra  
Matteucci S & A Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía N°22. Ser. Biología. OEA. Disponible: cátedra  
Mueller-Dombois D & H Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons. Disponible: cátedra  
Terradas J. 2001. Ecología de la Vegetación. Omega, Barcelona, 703 p  
Walter, H, E Harnickell & D Mueller Dombois. 1975. Climate- diagram maps. Springer Verlag. Disponible: cátedra  
WRI-IUCN-UNEP. 1992. Global biodiversity strategy. Disponible: cátedra

Unidad 10. Trabajo práctico sobre Fisonomía y estructura: Estructura vertical, rodales coetáneos y multietáneos. Estructura horizontal, distribuciones agrupada, al azar y regular. Estructura cuantitativa, principales variables, definición y métodos de estimación: frecuencia, densidad, cobertura, área basal, biomasa. Distribuciones diamétricas, su aplicación en el análisis de la estructura. Variables sintéticas: índice de valor de importancia (IVI), índice de complejidad de Holdrige. Riqueza y diversidad específica, el índice de diversidad de Shannon y Wiener.

Trabajo práctico a campo: lectura y análisis de antecedentes de los talares de Magdalena. Muestreo a campo de la estructura de los talares, análisis numérico de los datos obtenidos, discusión y conclusiones, redacción de un informe.

#### Bibliografía específica

Avery, TE & HE Burkhart. 1983. Forest Measurements. Mc Graw-Hill. Disponible: cátedra  
Matteucci S & A Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía N°22. Ser. Biología. OEA. Disponible: cátedra  
Apunte de TP. Disponible: aula virtual  
Artículo de lectura Disponible: aula virtual



**Unidad 11. La biomasa y necromasa en los ecosistemas de Bosque.** Concepto de biomasa aérea y subterránea; distribución en distintos bosques; la biomasa y los niveles tróficos. Necromasa: árboles muertos en pie ("snags"), mantillo fino ("fine litter") y detritos gruesos ("coarse debris"). Importancia estructural y funcional de la necromasa en la conservación de la biodiversidad y los suelos, los ciclos de nutrientes y el agua.

#### Bibliografía específica

- Arturi, MF, Frangi JL y JF Goya (editores). 2004. Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina. EDULP (Editorial Universidad Nacional de La Plata). Prefacio+ Prólogo+ 20 Capítulos+ Presentación Multimedia. Capítulo 18, 88 pags ISBN 950-34-0307-3. . Disponible: On-line, SeDiCi, UNLP.
- Maser, C. RF Tarrant, JM Trappe & J Franklin. 1988. From the forest to the sea: a story of fallen trees. Pacific NW Res Sta, USDA-FS, Portland, Or. Gen Tech Rep. PNW-GTR-229. 153 p. Disponible: cátedra
- Newbould, P. 1970. Methods for estimating the primary productivity of forests. IBP Handbook 2. Blackwells. Disponible: cátedra
- Harmon, ME, JF Franklin, FJ Swanson, P Sollins, SV Gregory, JD Lattin, NH Anderson, SP Cline, NG Aumen, JR Sedell. GW Lienkaemper, K Cromack Jr, & KW Cummins. 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. Adv Ecol Res 15: 133-301. Disponible: cátedra
- Vogt, KA, CC Grier & DJ Vogt. 1986. Production, Turnover, and nutrient Dynamics of Above- and belowground detritus of world forests. Adv Ecol Res 15: 303-377. Disponible: cátedra

**Unidad 12: El flujo de energía en el ecosistema Bosque.** Principios termodinámicos. Concepto de Productividad Bruta, Productividad Primaria Neta, Crecimiento, Productividad Secundaria y Productividad Neta del ecosistema. Conceptos relacionados utilizados en el manejo forestal. El consumo en el ecosistema, importancia de las cadenas detritívoras y herbívoras en los bosques, sus causas. Algunos criterios emergentes para la conservación de especies de distintos niveles tróficos.

#### Bibliografía específica

- Chapin, FSIII, PA Matson & HA Money. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer Verlag. 436p. Disponibilidad: Cátedra.
- Goya JF, Frangi JL & F Dalla Tea. 1997. Biomasa y área foliar de plantaciones de *Eucalyptus grandis* sobre distintos tipos de suelos. Rev Fac Agronomía UNLP 102 (1): 21-31. Disponible: cátedra
- Kimmins, JP. 1996. Forest Ecology: A Foundation for Sustainable Management (2nd Edition). Prentice Hall. 596 pp. Disponibilidad: Biblioteca FCAyF
- Vogt KA, JC Gordon, JP Wargo, DJ Vogt, H Absjornsen, PA Palmiotto, HJ Clark, J L O'Hara, WS Keeton, T Patel-Weynand & E Witten. 1997. Ecosystems. Balancing Science with management. Springer Verlag. Disponible: cátedra

**Unidad 13. Trabajo práctico sobre biomasa y productividad primaria neta:** definición, principales métodos de estimación de la biomasa, productividad primaria neta y caída a la hojarasca.

#### Bibliografía específica

- Apunte de TP. Disponible: aula virtual
- Artículo de lectura Disponible: aula virtual

**Unidad 14: Hidrología Forestal.** El balance hidrológico a nivel de cuenca: vías de entrada y salida y almacenaje de agua. Balance hidrológico a nivel del bosque: definición, características y relaciones de la precipitación bruta, precipitación lateral, interceptación, trascolación, flujo caulinar, precipitación neta, transpiración, evaporación, escurrimiento superficial, percolación y rendimiento de agua. Ejemplos y particularidades de balances hídricos de ecosistemas forestales seleccionados en base a su régimen climático y características de las especies





arbóreas que los integran. El manejo forestal del bosque nativo y las plantaciones forestales y su influencia en el balance hidrológico local y a escala de paisaje.

#### Bibliografía específica

- Chapin, FSIII, PA Matson & HA Money. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer Verlag. 436p. Disponibilidad: Cátedra.
- Frangi JL & LL Richter. 1994. Balances hídricos de bosques de *Nothofagus* de Tierra del Fuego. Rev Fac Agronomía, La Plata 70:65-79. Disponible: cátedra, Biblioteca FCAYF
- Hewlett, JD & W Nutter. 1969. An outline in forest hidrology. School of forest resources, Univ of Georgia. Disponible: cátedra
- Kimmins, J.P. 1987. Forest ecology. Macmillan Publ Co & Collier Macmillan. New York & London. Disponible: cátedra
- Landsberg JJ & ST Gower. 1997. Applications of physiological ecology to forest management. Academic Press. Disponible: cátedra
- Parker, G.G. 1983. Troughfall and stemflow in the forest nutrient cycle. Adv. Ecol. Res. 13:57-133. Disponible: cátedra

Unidad 15. Los ciclos minerales en los Bosques. Ciclo geoquímico, biogeoquímico y bioquímico. Ciclos gaseosos y sedimentarios. Mecanismos activos y pasivos de ciclo. Concentración y masa de nutrientes en árboles. Contenido de nutrientes en distintas vías hídricas y sus causas. Relaciones entre el balance hidrológico y el ciclo de elementos químicos. Conceptos del balance de nutrientes: retorno, necesidad o requerimiento, retraslocación, absorción, índices de eficiencia en el uso de nutrientes. El N y el P como principales factores limitantes. La disponibilidad de N y P en los suelos tropicales y templados. Tendencias a nivel global del cociente N:P en las plantas, interpretaciones evolutivas y ecofisiológicas. Influencia del manejo forestal en el ciclo de nutrientes: rotaciones, tipo de cosecha, manejo de la necromasa, uso del fuego, cubiertas verdes, etc.

#### Bibliografía específica

- Chapin, FSIII, PA Matson & HA Money. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer Verlag. 436p. Disponibilidad: Cátedra.
- Cole, D.W. & M. Rapp. 1981. Elemental cycling in forest ecosystems. En: C. E. Reichle (ed.) Dynamic Properties of Forest Ecosystems. pp. 341-409. Cambridge University Press, Cambridge. Disponible: cátedra
- Ewel, J. J. y A. J. Hiremath. 1998. Nutrient use efficiency and the management of degraded lands. Pp 199-215. En: B. Gopal, P. S. Pathak y K. G. Saxena (eds), *Ecology today: an anthology of contemporary ecological research*. Intern. Sci. Publ., New Delhi, India. Disponible: cátedra
- Frangi JL, Barrera MD, Richter LL y AE Lugo. 2005. Nutrient cycling in *Nothofagus pumilio* forest types in Tierra del Fuego, Argentina. Forest Ecol. & Management. Online: FORECO. Disponible: cátedra
- Goya JF, C Pérez, Frangi JL & R Fernández. 2003. Impacto de la cosecha y destino de los residuos sobre la estabilidad nutritiva de plantaciones de *Pinus taeda* L. Ecología Austral (Argentina). 13:139-150. Disponible: cátedra
- Hobbie, S.E. 1992. Effects of Plant Species on Nutrient Cycling. Trends in Ecology and Evolution, 7(10): 336-339. Disponible: cátedra
- Killingbeck, K. 1996. Nutrients in senesced leaves: Key to the search for potential resorption and resorption proficiency. Ecology 77: 1716-1727. Disponible: cátedra
- Kimmins, JP. 1996. Forest Ecology: A Foundation for Sustainable Management (2nd Edition). Prentice Hall. 596 pp. Disponibilidad: Biblioteca FCAYF
- Mazzarino, M.J., M. Bertiller, T. Schlichter & M. Gobbi. 1998. Nutrient cycling in Patagonian ecosystems. Ecol. Austral 8:167-181. Disponible: cátedra
- Waring, R.H. & W.H.Schlesinger. 1985. Forests Ecosystems: Concepts and Management. Academic Press, 340 pp. Disponible: cátedra

Unidad 16: Descomposición: Procesos físicos y químicos involucrados. Lixiviación y fragmentación, mineralización, inmovilización y liberación de nutrientes. Organismos



participantes. Heterogeneidad espacial y temporal. Factores que controlan el proceso. Calidad del sustrato. Formación de humus y materia orgánica del suelo. Fragmentación y La tasa de descomposición ( $k$ ), tiempo de recambio, concepto de vida media y  $k_1$ .

#### Bibliografía específica

- Barrera, MD, JL Frangi, JJ Ferrando y JF Goya. 2004. Descomposición del mantillo y liberación de nutrientes de *Austrocedrus chilensis* (D.Don) Pic.Serm. et Bizarri en El Bolsón, Río Negro. *Ecología Austral* 14(2) 99-112. Disponible: cátedra
- Frangi JL, Richter LL, MD Barrera and M Aloggia. 1997. Decomposition of fallen woody debris in *Nothofagus* forests of Tierra del Fuego, Argentina. *Can J For Res* 27(7): 1095-1102. Disponible: cátedra
- Olson, J. 1963. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. *Ecology* 44: 322-331. Disponible: cátedra
- Swift, MJ, O W Heal & J M Anderson. 1979. Decomposition in terrestrial ecosystems. *Studies in ecology*, Volume 5. Univ. California Press. 372 pags. Disponible: cátedra
- Zhang D, D. Hui, Y. Luo & G. Zhou. 2008. Rates of litter decomposition in terrestrial ecosystems: global patterns and controlling factors. *Journal of Plant Ecology* 1: 85-93. Disponible: cátedra

Unidad 17. Trabajo práctico sobre ciclo de nutrientes y descomposición: método de estimación del contenido de nutrientes en la vegetación, principales flujos involucrados en el ciclado de nutrientes (requerimiento, retención, redistribución, retorno, absorción) y métodos de estimación de los mismos. Tasa de descomposición, métodos de estimación.

#### Bibliografía específica

- Apunte de TP. Disponible: aula virtual
- Artículo a leer. Disponible: aula virtual

### Parte 3: Dinámica y manejo

Unidad 18: La sucesión, la dinámica y los disturbios. Concepto organísmico e individualista de la sucesión. Tipos de sucesión según distintos criterios. Propiedades de sistemas en etapas tempranas y avanzadas de la sucesión autogénica y autotrófica. Mecanismos de la sustitución de especies. Teoría de la facilitación, inhibición y tolerancia. Características de árboles de etapas tempranas y tardías de la sucesión. Ecología de los disturbios. Definiciones: dinámica de parches, perturbación y disturbios. Componentes de los regímenes de disturbios. Disturbios y formación de claros. Disturbios y patrones de desarrollo del rodal. Etapas o fases de desarrollo. La dinámica de la vegetación a nivel del paisaje: dinámica de parches.

#### Bibliografía específica

- Arturi, MF, Frangi JL y JF Goya (editores). 2004. *Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina*. EDULP (Editorial Universidad Nacional de La Plata). Prefacio+ Prólogo+ 20 Capítulos+ Presentación Multimedia. Capítulo 3, 11 pags ISBN 950-34-0307-3. Disponible: On-line SeDiCi, UNLP
- Begon, M, JL Harper & CR Townsend. 1988. *Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Omega, S.A., Barcelona. Disponible: cátedra
- Connel, JH & RO Slatyer. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *The American Naturalist* 111: (982) 1119-1144. Disponible: cátedra
- Oliver, Ch D & BC Larson. 1990. *Forests Stand Dynamics*. John Wiley & Sons, Inc. 467 pp.
- Pickett, S. T A. and P. S. White. 1985. *Natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press, New York, New York. 472 pp. Disponible: cátedra
- Morello, JH.1970. Modelo de relaciones entre pastizales y leñosas colonizadoras en el Chaco argentino. IDIA 276. Disponible: cátedra, biblioteca FCAYF
- Sousa, WP. 1984. The role of disturbance in natural communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 15:353-391. Disponible: cátedra



**Unidad 19: La sucesión y el manejo.** Estabilidad: Inercia y resiliencia de los ecosistemas. Etapas sucesionales y objetivos de manejo. Factores de tensión y técnica de manejo. Un modelo integrado de estrategias para el uso y manejo de los bosques en un marco ecológico y sus conceptos vinculados: explotación, conservación, protección, rehabilitación, restauración, transformación, reemplazo o conversión, degradación, abandono. Los nuevos paradigmas del manejo y la sucesión.

#### Bibliografía específica

- Arturi, MF, Frangi JL y JF Goya (editores). 2004. Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina. EDULP (Editorial Universidad Nacional de La Plata). Capítulo 3, 11 pags ISBN 950-34-0307-3.  
Disponible: On-line SeDiCi, UNLP
- Frangi JL, MF Arturi, JF Goya, S Vaccaro, N Oliveri & G.Piccolo. 2003. Lineamientos para el manejo de capueras del centro sur de Misiones. INTA Ediciones, Publicaciones Regionales, Boletín Técnico N° 5: 39 p. Cerro Azul, Misiones. Disponible: cátedra
- Franklin, J. F.; Berg, D. R.; Thornburgh, D. A. y J. C. Tappeiner. 1997. Alternative silvicultural approaches to timber harvesting: variable retention harvest systems. En K. A. Khom y J. F. Franklin (eds.): *Creating a forestry for the 21<sup>st</sup> century. The science of ecosystem management*. Island Press, Washington DC. :111-139. Disponible: cátedra
- Goya JF , C Pérez, Frangi JL & R Fernández. 2003. Impacto de la cosecha y destino de los residuos sobre la estabilidad nutritiva de plantaciones de *Pinus taeda* L. Ecología Austral (Argentina). 13:139-150. Disponible: cátedra
- Lugo, A. E.; Baron, J. S.; Frost, T. P.; Cundy, T. W. y P. Dittberner. 1999. Ecosystems Processes and Functioning. En Szaro, R. C.; Johnson, N. C.; Sexton, W. T. y A. J. Malk (eds.): *Ecological stewardship: a common reference for ecosystem management*. Volumen 2. Elsevier Science. Oxford, UK: 219-254. Disponible: cátedra
- Westman, W.E. 1985. Ecology, Impact Assessment, and Environmental Planning. John Wiley & Sons. Disponible: cátedra

### Parte IV: Sinopsis ecológica de Bosques Nativos de Argentina

**Unidad 20: Los bosques subtropicales húmedos de Argentina.** Características ecológicas de los bosques del NOA y NEA. Principales ventajas y dificultades para el manejo de los bosques en los Trópicos y Subtrópicos húmedos.

#### Bibliografía específica

- Arturi, MF, Frangi JL y JF Goya (editores). Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina. EDULP (Editorial Universidad Nacional de La Plata). . Capítulo 1:30p, Capítulo 2: 33p Capítulo 3: 11 pags, Capítulo 4:26p, Capítulo 5: 31 p, Capítulo 7: 24p Capítulo 8: 18 p, Disponible: On-line SeDiCi, UNLP
- Brown AD & HR Grau (eds) Investigación, Conservación y Desarrollo en Selvas Subtropicales de Montaña, pp 9-18, pp 183-190 Proyecto de Desarrollo Agroforestal/LIEY. Disponible: cátedra
- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamerica. Soc.Alem. Coop.Tecn. (GTZ), Rep.Fed.Alemana.476 p. Disponible: cátedra, biblioteca FCAYF
- Kappelle M & AD Brown (ed). 2001. Bosques nublados del Neotrópico. Edit. INBio, Costa Rica. Disponible: cátedra
- Lugo, A E, M Brinson & S Brown.(eds). 1990. Forested Wetlands. Ecosystems of the World 15, Elsevier. Disponible: cátedra
- Montagnini, F y colab. 1992. Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los tropicos. OET, 622 p. Disponible: cátedra
- Nambiar EKS & AG Brown (eds). 1997. Management of soil, Nutrients and water in Tropical plantation forests. Disponible: cátedra

**Unidad 21: Los bosques secos del norte y centro de la Argentina.** Principales gradientes ecológicos del Chaco, tipos de bosques del Chaco árido. El Caldenar pampeano, Los algarrobales del Monte, y los talaes del NE de Buenos Aires. Marco ambiental y principales características autoecológicas y ecosistémicas de interés para el manejo



### Bibliografía específica

- Goin F y R Goñi (eds) Elementos de Política Ambiental, pp 267-274, H C Diputados de Bs As. Disponible: cátedra
- Arturi, MF, Frangi JL y JF Goya (editores). Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina. EDULP (Editorial Universidad Nacional de La Plata). Capítulo 6: 23p, Capítulo 7: 24p, Capítulo 9:22 p., Capítulo 10:23 p., Capítulo 11:15p., Capítulo 12:18p, Capítulo 13:32p Disponible: On-line SeDiCi, UNLP
- Galmarini AG & JM Raffo del Campo. 1964. Rasgos fundamentales que caracterizan el clima de la región chaqueña. CONADE Nro 9. Bs As. 178p. Disponible: cátedra
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. GTZ, Cooperación Técnica - República Federal de Alemania. Disponible: cátedra
- Morello, J.H. & C. Saravia Toledo. 1959. El Bosque Chaqueño, I. Paisaje Primitivo, Paisaje Natural y Paisaje Cultural en el Oriente de Salta. Rev. Agron. Noroeste Arg. 3: 5-81. Disponible: cátedra

Unidad 22: Bosques subantárticos. Los bosques de *Nothofagus*: factores ambientales que influyen su distribución, estructura y funcionamiento. Características bioecológicas de las especies de *Nothofagus*. Modelos sucesionales propuestos para bosques templados de *Nothofagus*. Bosques de *Austrocedrus chilensis*.

### Bibliografía específica

- Arturi, MF, Frangi JL y JF Goya (editores). Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina. EDULP (Editorial Universidad Nacional de La Plata). Capítulo 15: 16 p, Capítulo 16: 18p, Capítulo 17:48p, Capítulo 18, 88 pags, Capítulo 19: 12 p, Capítulo 20:24p Disponible: On-line SeDiCi, UNLP
- Barrera MD, JL Frangi, LL Richter, MH Perdomo & L Pinedo. 2000. Structure and function of *Nothofagus pumilio* forests along the altitudinal gradient in Tierra del Fuego. J. Vegetation Science 11:179-188 Disponible: cátedra
- Donoso Z., C. 1993. Bosques Templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica. Editorial Universitaria. Universidad Austral de Chile. Disponible: cátedra
- Goya JF, JJ Ferrando y P F Yapura. 2005. Aspectos silviculturales de los bosques de *Austrocedrus chilensis* de la región de El Bolsón, Río Negro. Capítulo 15: 18p, En Arturi, MF, Frangi JL y JF Goya (editores). 2004. Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina. EDULP (Editorial Universidad Nacional de La Plata). Disponible: On-line SeDiCi, UNLP
- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamerica. Soc.Alem. Coop.Tecn.(GTZ), Rep. Fed. Alemana. 476 p. Disponible: cátedra, biblioteca FCAYF
- Kohm KA & JF Franklin. 1997. Creating a forestry for the 21st century. The science of ecosystem management. Island Press, USA. Disponible: cátedra
- Richter LL & JL Frangi. 1992. Bases ecológicas para el manejo del bosque de *Nothofagus pumilio* de la Tierra del Fuego. Rev Fac Agronomía (UNLP) 68:35-52. Disponible: cátedra
- Schmidt, H. & A. Urzua. 1982. Transformación y manejo de los bosques de lenga de Magallanes. Univ. de Chile, Fac. Cs Agr.,Vet. For. - Corp.Nac.For.y Serv.Planif.Coord., XII Reg.Mag. Ant.Chil., Cien. Agric. 11, 62 pp. Disponible: cátedra

### Bibliografía básica

- Arturi, MF, Frangi JL y JF Goya** (editores). 2004. Ecología y Manejo de los Bosques de Argentina. EDULP (Editorial Universidad Nacional de La Plata). Prefacio+ Prólogo+ 20 Capítulos+ Presentación Multimedia. ISBN 950-34-0307-3. Disponibilidad: On line SeDiCi, UNLP.
- Begon, M, JL Harper & CR Townsend.** 1988. Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades. Omega, S.A., Barcelona. Disponibilidad: Cátedra.
- Chapin, FSIII, PA Matson & HA Money.** 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer Verlag. 436p. Disponibilidad: Cátedra.
- Donoso, C.** 1994. Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica. Editorial Universitaria, Santiago. 483 pp. Disponibilidad: Biblioteca FCAYF
- Kimmins, JP.** 1996. Forest Ecology: A Foundation for Sustainable Management (2nd Edition). Prentice Hall. 596 pp. Disponibilidad: Biblioteca FCAYF





**Smith TM & RL Smith.** 2007. Ecología. 6ª ed. Pearson-Addison Wesley, España. Disponible: cátedra  
**Spurr, SH & BV Barnes.** 1982. Ecología Forestal. AGT editor, Mex. Disponibilidad: Biblioteca FCAYF  
**Terradas J.** 2001. Ecología de la Vegetación. Omega, Barcelona, 703 p. Disponibilidad: Cátedra.  
**Waring RH & SW Running.** 1998. Forest ecosystems. Analysis at multiple scales. 2<sup>nd</sup> edition. Academic Press. Disponibilidad: Cátedra.  
**Waring, RH & WH Schlesinger.** 1985. Forests Ecosystems: Concepts and Management. Academic Press, 340 pp. Disponibilidad: Cátedra.

### Metodología de Enseñanza

El modelo de enseñanza aprendizaje que se lleva a cabo integra distintos tipos de actividades coordinadas, en contenidos y tiempo, con distinta modalidad de enseñanza que colectivamente apuntan a lograr los distintos objetivos planteados.

Las actividades son:

**CLASES TEÓRICAS:** las clases son de carácter tradicional empleando elementos didácticos modernos y su objetivo central es el logro de conocimientos teóricos y el desarrollo de la capacidad de reflexión, análisis y crítica por parte del alumno. La actitud del docente (Profesor Titular y Adjunto) incluye permanentes preguntas y pedidos de opinión a los estudiantes a fin de ir constatando el grado de comprensión de lo que se está tratando, en un ámbito de trato franco y amable que facilite al estudiante exponer sus dudas o ideas. Mediante este tipo de actividad se tratan los Temas 1 a 13.

**ACTIVIDADES PRÁCTICAS:** Estas actividades cubren los aspectos referentes a los métodos y procedimientos de los Temas 1 a 10. Existen dos tipos de actividades prácticas en cuanto al ámbito de su desarrollo: las áulicas y las de campo. Los responsables son los Jefes de Trabajos Prácticos y el Ayudante Diplomado.

### Carga horaria discriminada por actividad curricular

Tipo de actividad	Ámbito en que se desarrollan			Total
	Aula	Laboratorio, gabinete de computación u otros.	Campo	
	..... horas .....			
Desarrollo teórico de contenidos	42			42
Ejercitación práctica		18	24	42
Seminarios	12			12
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>96</b>

**Ejercitación práctica:** comprende situaciones problemáticas, simuladas o reales, que se plantean para su solución.  
**Proyectos:** se refiere al diseño y/o ejecución de proyectos. **Prácticas de intervención profesional:** contempla el desarrollo de planes de acción orientados a la resolución de problemas vinculados al medio productivo.

### Materiales didácticos





La cátedra emplea en sus clases teóricas Cañón y Retroproyector, además de Pizarrón. En las clases prácticas áulicas usa Retroproyector y calculadoras/ computadoras. En el viaje de campaña, utiliza computadoras, instrumentos forestales (cintas diamétricas, altímetros, clinómetros, cintas de marcado, etc.), balanzas, palas, etc.

### **Sistema de promoción**

La promoción de los estudiantes se hará de acuerdo con dos modalidades previstas en la reglamentación vigente (287/04), es decir con y sin examen final. Además de cumplir con los requisitos de asistencia (60% en el régimen con examen final y 80% en el régimen sin examen final), los alumnos deberán aprobar dos exámenes parciales escritos, en las condiciones establecidas por la citada resolución.

A los efectos de la evaluación, el curso de Ecología Forestal se dividirá en dos segmentos cada uno de los cuales corresponderá a un examen parcial escrito (primer y segundo parcial). De este modo, las evaluaciones incluirán la totalidad de los contenidos establecidos por el curso: clases teóricas, tareas prácticas, viajes de campo y seminarios.

El segundo parcial incluye además de contenidos teórico-prácticos, aquellos relativos al trabajo de campo y los temas comprendidos en los Seminarios de Bosques Nativos, los cuales son de carácter grupal, a cargo de los estudiantes. Asimismo, será condición para rendir el segundo parcial tener aceptado el informe de campaña, el que resultará de un proceso de elaboración y seguimiento entre alumnos y docentes que comienza durante la realización del trabajo de campaña.

Específicamente, para promocionar como alumno regular sin examen final se requerirá una nota de al menos 7 (siete) puntos, mientras que para la promoción como alumno regular se requerirá un rendimiento de al menos 4 (cuatro) puntos, con las instancias recuperatorias previstas (un recuperatorio por parcial y un flotante).

### **Evaluación del curso**

No se prevén, más allá de la encuesta institucional.

### **Cronograma de actividades**

<b>CLASE</b>	<b>HORAS</b>	<b>CONTENIDOS PREVISTOS</b>
1	3	T Ecología Forestal y Silvicultura, Conceptos, Niveles y Escalas
2	3	T Ambiente , Factores, Hábitat
3	3	T Relaciones Interspecificas
4	3	T Árbol y Arquitectura
5	3	T Genecología y Nicho ecológico
6	3	T Biología Poblacional de los árboles
7	3	T Adaptaciones y estrategias
8	3	TP Competencia
9	3	T El bosque como comunidad I
10	3	T El bosque como comunidad





CLASE	HORAS	CONTENIDOS PREVISTOS
11	3	TP Regeneración
12	3	T P Estructura Forestal
13	3	T Biomasa y Necromasa
14	3	T Flujo de Energía
15	Tarde	Trabajo de Campo en Magdalena
16	Día Completo	Trabajo de Campo en Magdalena
17	Día Completo	Trabajo de Campo en Magdalena
18	Mañana y media tarde	Trabajo de Campo en Magdalena
19	3	T Ciclo Hidrológico
20	3	Primer Examen Parcial
21	3	T Ciclo Nutrientes I
22	3	T Ciclo nutrientes II
23	3	Recuperación Primer Parcial
24	3	T Ciclo nutrientes III
25	3	Parcial Flotante
26	3	T Descomposición
27	3	T Sucesión
28	3	TP Productividad
29	3	TP Nutrientes
30	3	T Sucesión y Manejo
31	3	Seminarios Bosques subtropicales húmedos y bosques secos
32	3	Seminarios Bosques subantárticos
33	3	Segundo Examen Parcial
34	3	Recuperatorio 2º Parcial
35	3	Parcial Flotante

Tabla de Actividades docentes. T= Teórico; TP= Trabajo Práctico

