

## ANEXO

### **1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Nombre de la asignatura: Producción Forestal

Carácter de la asignatura: Obligatoria

Cátedra - Departamento: Cátedra de Dasonomía – Departamento de Producción Vegetal

Carrera: Agronomía

Año lectivo: A partir de 2023

### **2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA**

Ubicación de la materia en el plan de estudio: 6º año

Duración: Cuatrimestral.

Profesores responsables de la asignatura: Cristina Noemí Mazía

Equipo docente: Docentes de la Cátedra de Dasonomía del Departamento de Producción Vegetal

Carga horaria para el estudiante: SESENTA y CUATRO (64) horas – CUATRO (4) créditos presenciales. Cuatro horas semanales presenciales de clase y un viaje de estudio obligatorio de 8 horas.

Correlativas requeridas:

Aprobadas: Protección Vegetal y

Fertilidad de suelos y Fertilización

Modalidad de enseñanza: Curso teórico-práctico.

### **3. FUNDAMENTACIÓN**

Las plantaciones forestales con especies exóticas y nativas, y el manejo sustentable de los bosques nativos brindan un espectro de posibilidades en cuanto a su utilización con el fin de: disminuir el impacto de los sistemas de producción sobre el ambiente, recuperar áreas que fueron degradadas como consecuencia de una actividad agropecuaria intensiva, y brindar recursos maderables de diferente calidad en cuanto a su valor comercial y su aptitud de uso. En este sentido, el conocimiento de las variables que controlan el crecimiento y desarrollo de las plantaciones forestales y de las masas nativas a diferentes escalas de análisis, y los aspectos relacionados al manejo son aspectos relevantes a considerar en la formación de los profesionales. Asimismo, la planificación del manejo de los sistemas forestales debe sustentarse en el reconocimiento de la importancia de la conservación de la biodiversidad y del mantenimiento de los servicios del ecosistema.

Asumiendo que la carrera debe proporcionar las herramientas necesarias para la toma de decisiones en el manejo integral de los sistemas productivos, se deberá primeramente acercar al estudiante al conocimiento de la situación nacional e internacional de la actividad forestal. Se considera, además, importante que conozcan la dinámica y el funcionamiento de las masas nativas, así como las principales especies forestales cultivadas en el país (exóticas y nativas), sus áreas y destino de la producción, y su interacción con otros tipos de actividades. Las particularidades de los sistemas de producción forestal, en lo que respecta a la ecofisiología del cultivo y a los componentes del rendimiento, también deben ser destacados, comparándolo con otros sistemas.

Este punto se considera importante debido a que fortalece la formación en el manejo de sistemas leñosos que reciben los estudiantes durante la carrera.

También es deseable, generar en el estudiante una visión, más amplia del sistema que la de producir madera, destacando la función que el componente leñoso ha tenido históricamente en la producción primaria, tanto en el mundo como en Argentina. Es así, que la incorporación del tema “Sistemas Agroforestales”, se encuentra justificada porque los mismos representan una forma de uso de la tierra donde la producción (de madera o de otros productos y/o servicios), intenta abordarse a partir de una mirada sistémica sobre el manejo de los recursos naturales.

#### **4. OBJETIVOS**

Que los estudiantes logren:

- 1- Conocer la situación de la actividad forestal a nivel mundial y nacional.
- 2- Identificar las ventajas y desventajas ecológicas, económicas y legales de Argentina, que condicionan el crecimiento de la actividad forestal.
- 3- Reconocer las particularidades de los sistemas de producción forestal y de la actividad forestal, con relación a otros cultivos.
4. Adquirir las herramientas para la toma de decisiones en el manejo de los sistemas de bosques nativos y de plantaciones forestales.
5. Analizar el rol del componente leñoso en sistemas productivos mixtos en diferentes zonas del país.

#### **5. CONTENIDOS**

##### 5.1. Contenidos mínimos – Resolución RES CS-2021-430-E-UBA-REC -

Situación de los recursos forestales y del mercado internacional y nacional. Ecofisiología del crecimiento de leñosas. Productividad Bruta y Neta en sistemas forestales. Efecto de los factores ambientales. IAF óptimo y productividad. Zonificación ecológica de especies forestales. Determinación del potencial del sitio. Especies cultivadas de los géneros *Salix*, *Populus*, *Pinus*, *Eucalyptus*. Métodos de evaluación de la densidad en poblaciones forestales. Dinámica del crecimiento de poblaciones coetáneas. Efecto de la especie, el sitio, la densidad y el manejo sobre el crecimiento y el rendimiento. Turno de corta comercial. Producción de plantas forestales en vivero. Métodos de iniciación del cultivo. Sistemas de manejo según objetivo. Cosecha y comercialización. Sistemas agroforestales: definición, clasificación y manejo. Medición forestal de las principales características forestales. Metodología de muestreo e interpretación de los resultados.

##### 5.2. Contenidos desarrollados

#### **Unidad 1. Situación de los recursos forestales en el mundo y en Argentina**

Distribución y características de los bosques nativos en el mundo y en Argentina. Deforestación y forestación. Sistemas de producción forestal nativos y cultivados. Mercado forestal mundial y argentino. Demanda, exportaciones e importaciones según productos. Principales zonas de producción forestal en Argentina y sus características. Legislación forestal.

## **Unidad 2. Ecofisiología del crecimiento de plantas leñosas**

Características del crecimiento individual de las especies leñosas: crecimiento primario y secundario. Estacionalidad y duración del crecimiento. Prioridades en la distribución de fotosintatos dentro de la planta. Efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento: radiación, distribución de la misma en el dosel. Especies heliófitas y esciófitas. El estado hídrico de la planta y el crecimiento. Nutrientes, acumulación y partición de los nutrientes en la planta. Importancia relativa de cada factor o recurso en función de la etapa del cultivo. Algunas características que confieren tolerancia al estrés en arbóreas. Establecimientos de rodales; bosques naturales y plantaciones. Rodales adultos. Desarrollo del canopy, índice de área foliar, transmisión y absorción de luz, índice de eficiencia foliar. Relación de IAF y albura. Uso del agua, interceptación y transpiración. Desarrollo del canopy: efecto de los nutrientes y la disponibilidad de agua. Eficiencia en el uso de los recursos. Factibilidad de manejo.

## **Unidad 3. Productividad de los sistemas forestales**

Componentes de la Productividad Primaria Bruta y de la Productividad Primaria Neta. Respiración, Detritus, Herbívoros, Descomponedores. Componentes potencialmente utilizables comercialmente en los sistemas forestales. Efecto de los factores macroambientales sobre la PPN. Partición de la PPN en los diferentes órganos de la planta durante el desarrollo de la plantación. Índice de Área Foliar (IAF): su efecto sobre la eficiencia en el crecimiento y la productividad forestal. Efecto de la calidad de sitio sobre el IAF máximo y la productividad. Efecto del manejo sobre la productividad comercial.

## **Unidad 4. Dasometría**

Estimación de las principales variables forestales. Muestreo en poblaciones forestales: Forma, tamaño y número de parcelas de prueba. Interpretación de los resultados. Medición de las principales variables forestales (métodos e instrumental): número de individuos por unidad de superficie, diámetro promedio del rodal, árbol tipo. Altura, métodos e instrumentos de estimación. Área Basal, Método directo y método de Bitterlich, operatoria y fórmulas de cálculo. Coeficiente de Forma. Métodos de cálculo Estimaciones del Volumen real y aparente. Fórmulas de cálculo Estimación del crecimiento medio anual y crecimiento corriente anual. Clases diamétricas.

## **Unidad 5. Crecimiento de los rodales**

Evolución del crecimiento. Relación entre DAP y altura en las distintas etapas de desarrollo. Tablas de rendimiento. Índice de sitio. El Área Basal en función del sitio, la especie y la edad. Efecto del número de individuos por unidad de superficie sobre el Área Basal y el volumen. Relación de Langsaeter: crecimiento en función de la densidad. Efecto del manejo sobre la producción en volumen comercial. Efecto del raleo sobre el Incremento Corriente Anual (ICA) y sobre el Incremento Medio Anual (IMA). Duración del turno de corta. Tablas de Rendimiento de rodales bajo manejo.

## **Unidad 6. Manejo de la densidad**

Definición de densidad: relativa y absoluta. Concepto de índice de sitio. Métodos de evaluación de la densidad en poblaciones forestales: Área Basal, Tablas de Rendimiento Normal, Índice de Densidad del Rodal (IDR), Factor de

Espaciamiento. Principios que sustentan los métodos. Ventajas y Desventajas de cada uno de ellos.

### **Unidad 7. Silvicultura de plantaciones forestales**

Métodos de iniciación del cultivo forestal: Siembra directa y Plantación. Ventajas y desventajas. Concepto de origen y procedencia de la semilla. Producción de plantas forestales a raíz desnuda y en envases. Producción de estacas y barbados. Plantación: momento y métodos. Cuidados posteriores a la plantación. Régimen de Tallar y de Fustar. Manejo del rebrote. Criterios para definir el turno de corta. Efectos de las prácticas culturales sobre la calidad de la madera. Aprovechamiento (cosecha). Modalidades de comercialización. Principales especies cultivadas en Argentina de los géneros *Salix*, *Populus*, *Pinus*, *Eucalyptus*. Zonas de producción. Identificación de las principales especies. Requerimientos climáticos y edáficos. Establecimiento y manejo en las distintas zonas de cultivo en el país. Control y manejo de adversidades. Usos de la madera. Industrias consumidoras. Turno de corta y rendimientos.

### **Unidad 8: Estructura, dinámica y manejo de bosques nativos**

Dinámica espacial y temporal de bosques nativos. El rol de los disturbios naturales y antrópicos en la composición, estructura y en los procesos del ecosistema. Sistemas de regeneración. Criterios para el manejo sustentable: Determinación de prioridades de manejo. Prácticas de manejo a escala de rodal y de paisaje. Estudios de caso en Argentina.

### **Unidad 9: Bases ecológicas y genéticas para la selección del material de plantación de especies forestales nativas**

Concepto de restauración, rehabilitación y recuperación de bosques nativos. Estrategias de adaptación: plasticidad fenotípica y diferenciación de ecotipos. Origen del material de propagación con fines productivos y de restauración. Zonas genéticas. Concepto de variabilidad genética, procesos de pérdida por disturbios e importancia de su conservación. Domesticación y mejora de especies forestales nativas en Argentina. Obtención de semillas. Área productora de semillas, rodal semillero y huerto semillero. Estudios de caso en Argentina.

### **Unidad 10. Sistemas agroforestales**

Principales interacciones entre el componente leñoso y herbáceo en los sistemas de producción agrícolas y ganaderos Tipos de sistemas agroforestales. Sistemas silvopastoriles. Técnicas de manejo para los distintos sistemas. Consideraciones ecológicas, socioeconómicas y técnicas a tener en cuenta en la elección de alternativas agroforestales. Estudios de caso en Argentina.

## **6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA**

El curso consta de clases teóricas, teórico-prácticas, prácticas a campo, un viaje de estudio y el desarrollo de un trabajo práctico grupal (TP), con una carga total semanal de cuatro (4) horas. Dado que los diferentes temas se

adaptan a la aplicación de distintos métodos didácticos, en función de ello se utilizará principalmente:

- a) Forma expositiva (clase magistral): para aquellos temas de mayor complejidad que requieren una explicación adicional respecto a la que puede brindar otras fuentes como son el material didáctico (guía) desarrollado por los docentes, o los libros.
- b) Resolución de problemas: estos serán presenciales (en clase) y no presenciales, pudiendo además ser grupales o individuales. Los conocimientos previos adquiridos tanto en curso, como en otras materias y la lectura de un determinado material didáctico serán los elementos necesarios para la resolución de los problemas que se planteen.
- c) Proyección de videos: Dado que se trata de un curso de producción, el motivo de la utilización del video es su incorporación como una herramienta que permita reemplazar, en parte, la imposibilidad económica de realizar varios viajes de campo.
- d) Viaje de estudio: Se realiza en las últimas etapas del curso. Su objetivo es perfeccionar la capacidad de observación y de asociación (causa-efecto) utilizando el marco teórico práctico adquirido en gabinete. Se ve la concreción a campo de las principales actividades forestales desde el inicio de un cultivo forestal hasta su aprovechamiento, en un establecimiento forestal que realiza además, la actividad silvopastoril. También, se realiza una práctica de medición forestal, utilizando los instrumentos de medición forestal y la evaluación de una masa forestal.

## **7. FORMAS DE EVALUACIÓN**

Los estudiantes son evaluados por el desempeño en:

- a) Exámenes escritos (dos parciales), cuya calificación de aprobación es de cuatro (4) o más puntos. Podrá recuperarse sólo uno de los parciales cuando su calificación haya sido inferior a cuatro puntos y con la finalidad de mantener la regularidad en la materia.
- b) Trabajo grupal (TP) relacionado al manejo de diferentes sistemas forestales, incluyendo bosques nativos, plantaciones forestales y sistemas mixtos (agroforestales y silvopastoriles). Se presenta en forma escrita y oral. La calificación de aprobación es de seis (6) o más puntos y no se puede "recuperar".
- c) Participación de cada estudiante en las tareas asignadas durante el curso (resolución de problemas y cuestionarios).

Como resultado de las calificaciones obtenidas en las evaluaciones y el cumplimiento de otros requisitos (asistencia a las clases y al viaje obligatorio) al finalizar el curso el estudiante podrá quedar en una de las siguientes condiciones:

### **Promocionado**

Para aprobar la asignatura en esta condición los estudiantes deberán:

- a) acreditar al menos el 75% de asistencia a las clases;
- b) acreditar la asistencia al viaje de estudio obligatorio;
- c) aprobar cada uno de los dos exámenes parciales con una calificación de seis (6) o más puntos y el trabajo grupal con la misma nota. La nota del trabajo grupal resulta de la evaluación del grupo y de la evaluación individual del

estudiante. Los estudiantes que deban recuperar un parcial no podrán acceder a la promoción.

### **Regular**

Para quedar en esta condición los estudiantes deberán:

- a) acreditar al menos el 75% de asistencia a las clases teóricas
- b) aprobar los dos parciales con nota mayor o igual a cuatro (4) e inferior a seis (6) puntos y aprobar el TP con nota igual o mayor a seis (6) puntos. La nota del trabajo grupal resulta de la evaluación del grupo y de la evaluación individual del estudiante. En el caso de desaprobar un solo parcial (cuando la nota sea < 4) podrá recuperarlo.

Para aprobar la asignatura los estudiantes deberán aprobar un examen final oral.

### **Libre**

Quedará en condición "libre" el estudiante que no haya alcanzado la condición de regular.

El examen final para los estudiantes en esta condición comenzará con un examen escrito que integrará los contenidos (principalmente problemas) abordados en los parciales. Si el estudiante aprueba esta instancia ( $\geq 4$  puntos) pasa a un examen oral con las mismas características ya descritas para los estudiantes que estén en la condición regular.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía obligatoria

Material didáctico desarrollado por docentes de la Cátedra. Actualmente casi todas las unidades temáticas poseen guías actualizadas disponibles en el CED.

Publicaciones científicas y revisiones temáticas serán utilizadas como soporte principalmente para la resolución de problemas.

Bibliografía complementaria (disponible en internet/hemeroteca de la FAUBA/suscripciones particulares docentes de FAUBA).

- Aguiar, S., Mastrangelo, M. E., Garcia Collazo, M. A., Camba Sans, G. H. Mosso, C. E., Ciuffoli, L., & Merlinsky, M. G. 2018. ¿Cuál es la situación de la Ley de Bosques en la Región Chaqueña a diez años de su sanción? Revisar su pasado para discutir su futuro. *Ecología Austral* 28:400-417.
- Anuario Estadístico de la República Argentina 2018. 1a edición. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).
- Ashton, M. S. y M. J. Kilty. 2018. *The practice of Silviculture: applied forest Ecology*. John Wiley & Sons. 779 págs.
- Burns R. M. y B. H. Honkala (Coordinadores Técnicos). 1990. *Silvics of North America: 1. Conifers; 2. Hardwoods*. Agriculture Handbook 654. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC. vol. 2, 877 págs.
- Caccia, F. D., Chaneton, E. J., & Kitzberger, T. 2006. Trophic and non-trophic pathways mediate apparent competition through post-dispersal seed predation in a Patagonian mixed forest. *Oikos* 113: 469-480.

- Caccia, F. D., Chaneton, E. J., & Kitzberger, T. 2009. Direct and indirect effects of under storey bamboo shape tree regeneration niches in a mixed temperate forest. *Oecologia* 161: 771-780.
- Caccia, F. D., Kitzberger, T., y Chaneton, E. J. 2015. Episodic bamboo die-off, neighborhood interactions and tree seedling performance in a Patagonian mixed forest. *Journal of Ecology* 103: 231-242.
- Carpinetti, L.D.; Dalla Tea, F; Glade, J.E. y Marcó, M.A. 1995. Manual para productores de eucaliptos de la Mesopotamia Argentina. SAGyP-INTA. 162p.
- Chapin, FS, Matson, P. Mooney H. Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer 2002.
- Chaij, J., Devoto, M., Oleiro, M., Chaneton, E.J., y Mazía, N. 2016. Complexity of leafminer–parasitoid food webs declines with canopy height in Patagonian beech forests. *Entomology* 41, 599–610.
- Chaneton, EJ, Mazía, N, Batista, WB, Rolhauser AG y Ghersa CM. 2012.
- Daniel, P.; Helms, U. y Baker, F. 1882 Principios de Silvicultura. 1ra. Ed Español, Mc Graw-Hill, México. 492p.
- Díaz, D. E. 1a ed. 2018. Manual de buenas prácticas para el manejo sustentable de plantaciones forestales en la provincia de Entre Ríos. Secretaria de Gobierno de Agroindustria. DIPROSE-Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales, CABA. 237 págs.
- Dickmann D. I. y J. Kuzovkina. 2014. Poplars and willows of the world, with emphasis on silviculturally important species. En: *Poplars and Willows: Trees for Society and the Environment*. J. G. Isebrands y J. Richardson. Editores. CAB International and FAO. Boston, MA. Págs. 8-91.
- Donoso, P., Soto, D., Coopman, R. y Rodríguez-Bertos, S. 2013. Early performance of planted *Nothofagus dombeyi* and *Nothofagus alpina* in response to light availability and gap size in a high-graded forest in the south-central Andes of Chile. *Bosque* 34: 23-32.
- FAO. 2010 Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010. Informe Principal. Estudio FAO Montes 163, 381 págs.
- FAO. 2020. Global Forest Resource Assessment. 2020. Main Report. 186 págs.
- Fernandez, M.E.; Gyenge, J. 2009. Testing Binkley's hypothesis about the interaction of individual tree water use efficiency and growth efficiency with dominance patterns in open and close canopy stands. *Forest Ecol. and Manag.* 257: 1859-1865.
- Fernandez, M. E.; Fernandez Tschieder, E.; Letourneau, F.; Gyenge, J. 2011. Why do Pinus species have different growth dominance patterns than Eucalyptus species? A hypothesis based on differential physiological plasticity. *Forest Ecol. and Manag.* 261: 1061-1068.
- Garau, A. M.; Caccia, F. D. y A. B. Guarnaschelli. 2008b. Impact of standing vegetation on early establishment of willow cuttings in the flooded area of the Parana River Delta (Argentina). *New forests* 36: 79-91.
- Gargaglione, V., Peri, P.L. & Rubio, G. (2014) Tree–grass interactions for N in *Nothofagus antarctica* silvopastoral systems: evidence of facilitation from trees to underneath grasses. *Agroforestry Systems*, 88, 779–790.
- Grossnickle, S. C. 2016. Restoration Silviculture: An ecophysiological perspective – Lessons learned across 40 years. *Reforesta* 1: 1-36.
- Guarnaschelli, A. B., Garau, A. M. y J. H. Lemcoff. 2012. Water stress and afforestation: A contribution to ameliorate forest seedlings performance during

- the establishment. En I.M. Mahfuzur Rahman y H. Hasegawa, editores. Páginas 73-110. Water Stress. Intech.
- Guarnaschelli, A. B., Garau, A. M. y J. H. Lemcoff. 2012. Water stress and afforestation: A Contribution to ameliorate forest seedlings performance during the establishment. En I. M. Mofizur Rahman y H. Hasegawa, editores. Páginas 73-110. Water Stress. Intech.
  - Gustafsson, L., Baker, S. C., Bauhus, J., Beese, W. J., Brodie, A., Kouki, J. & Neyland, M. 2012. Retention forestry to maintain multifunctional forests: a world perspective. *BioScience* 62: 633-645.
  - Kozlowski, T. T. y S. G. Pallardy. 2002. Acclimation and Adaptive Responses of Woody Plants to Environmental Stresses. *Botanical Review* 68: 270-334.
  - Maguirre, D.A., Osawa, A. y L.F. Batista. 2005. Primary production, yield and carbon dynamics. Coniferous forests. *Ecosystems of the world (T6)*. Elsevier.
  - Nores, M., Cerana, M.M., Serra, D.A. 2005. Dispersal of forest birds and trees along the Uruguay river in South America. *Divers. Distrib.* 11: 205-217.
  - Nylan, R. D. 2007. *Silviculture: Concepts and Applications*. 2o Edition Waveland Press Inc. 682 págs.
  - Oliva Carrasco, L., Bucci, S. J., Di Francescantonio, D., Lezcano, O. A., Campanello, P. I., Scholz, F. G., & Holbrook, N. M. (2015). Water storage dynamics in the main stem of subtropical tree species differing in wood density, growth rate and life history traits. *Tree Physiology*, 35(4), 354-365.
  - Perry, D., Oren, R., Hart, S.C. 2009. *Forest Ecosystems*. 2nd Edition The Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore (USA). 632 págs.
  - Piazza, M. V., Garibaldi, L. A., Kitzberger, T., & Chaneton, E. J. 2016. Impact of introduced herbivores on understory vegetation along a regional moisture gradient in Patagonian beech forests. *Forest Ecology and Management* 366: 11-22.
  - Richardson J., Isebrand J. G. y J. B. Ball. 2014. Ecology and physiology of poplars and willows. En: *Poplars and Willows: Trees for Society and the Environment*. J. G. Isebrands y J. Richardson. Editores. CAB International and FAO. Boston, MA. Págs. 92-123.
  - Ryan, M.G., Binkley, D., Fownes, J., Giardina, C. & Senock, R. 2004. An experimental test of the causes of age-related decline in forest growth. *Ecological Monographs*, 74:393-414.
  - Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable Dirección de Bosques. 2010. *Anuario de Estadística Forestal. Especies Nativas*. 2010. 79 págs.
  - Shmulsky, R. y P. David Jones. 2011. *Forest Products and Wood Science*. Iowa State University Press. 496 págs.
  - Stape, J. 2002. Production ecology of clonal Eucalyptus plantations in northeastern Brazil. Ph.D. dissertation. Colorado State Univ.
  - Tang, J., Luysaert, S., Richardson, A.D., Kutsch, W., y Janssens, I.A. 2014. Steeper decline in forest photosynthesis than respiration explain age-driven decreases in forest growth. *PNAS* (early edition).
  - Veblen, T.T., Kitzberger, T. y Villalba, R. 2004. Nuevos paradigmas en ecología y su influencia sobre el conocimiento de la dinámica de los bosques del sur de Argentina y Chile. En: *Ecología y Manejo de los bosques de Argentina*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. M. Arturi, J. Frangi y J. Goya eds. Universidad Nacional de La Plata, Argentina
  - West, P. W. 2009. *Trees and Forest Measurement*. 2o Edition. Springer Verlag. 191 págs.

- Young R. A. y R. L. Giese. 2002. Introduction to Forest Ecosystem Science and Management. 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc. New York. USA. 576 págs.



## **Anexo Resolución Consejo Directivo**

### **Hoja Adicional de Firmas**

*1821 Universidad de Buenos Aires*

**Número:**

**Referencia:** ANEXO - EX-2023-05065871 - Asignatura obligatoria Producción Forestal para la carrera de Agronomía.

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 9 pagina/s.