

PRODUCCIÓN FORESTAL

AÑO Nº2

Revista Nº4

Septiembre 2012

ARGENTINA

LA REVISTA FORESTO INDUSTRIAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA



PERSPECTIVAS DE LA FORESTACIÓN EN BUENOS AIRES

por Ing. Forestal
SEBASTIÁN GALARCO

FORESTAL ARGENTINA "UNA APUESTA A LA MADERA DE CALIDAD"

por Ing. Forestal
FERNANDO DALLA TEA

EVOLUCIÓN DEL SECTOR FORESTO-INDUSTRIAL EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

por Ing. Agrónomo
JORGE CARLOS FAHLER

PRODUCCIÓN FORESTAL

SEPTIEMBRE 2012

3 EDITORIAL

4 NOTA DE TAPA

Perspectivas de la forestación en Buenos Aires

7 *Esquemas silvícolas para plantaciones de pino ponderosa en el noroeste de la patagonia, Argentina*

13 NOTA DE TAPA

Forestal Argentina una apuesta a la madera de calidad

17 *Algunos aspectos conceptuales de los inventarios forestales*

21 NOTA DE TAPA

Evolución del sector foresto-industrial en los últimos años. Perspectivas

24 *Estimación del empleo generado mediante el régimen de promoción forestal en Misiones, Argentina*

28 *Domesticación de especies de alto valor de las selvas subtropicales*

32 *Manejo de la poda y la densidad de plantación en el crecimiento y calidad de forestaciones de algarrobo blanco (Prosopis alba)*

36 *Pionero en el cultivo del cedro*

38 *El control del barrenador del brote de los cedros. Experiencias en el NOA*

43 *Cursos realizados en las provincias de Jujuy y Tucumán, en el marco del "Programa de capacitación sobre combate de incendios y manejo silvicultural preventivo en plantaciones forestales"*

45 FICHA DE SANIDAD FORESTAL

Programa nacional de sanidad forestal del SENASA

47 CURIOSIDADES

El club del Pehuén

48 FICHA TÉCNICA

Araucaria angustifolia (bert.) O. Kuntze. (Familia Araucariaceae)

50 BREVES

AUTORIDADES

Presidenta de la Nación

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca

Sr. Norberto Gustavo Yauhar

Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca

Ing. Agr. Lorenzo Basso

Subsecretario de Agricultura

Ing. Agr. Marcelo Yasky

Coordinador Ejecutivo de la Unidad para el Cambio Rural (UCAR)

Lic. Jorge Neme

Directora Nacional de Producción Agrícola y Forestal

Ing. Agr. Lucrecia Santinoni

Directora de Producción Forestal

Ing. Agr. Mirta Rosa Larrieu

EQUIPO DE TRABAJO

Comité editorial

Ing. Agr. Lucrecia Santinoni

Ing. Agr. Mirta Rosa Larrieu

Ing. Agr. Florencia Reca

Editor responsable

Ing. Agr. Rafael R. Sirvén

Prensa y Comunicación MAGyP

Diseño CMYK Estudio de Diseño

Corrección de estilo

Edith Vera Morales

Revisión general

Ing. Agr. Elvira Petray

Objetivos de la revista: La difusión de la política forestal en el ámbito nacional, el impulso de un modelo productivo sustentable que garantice la biodiversidad y el desarrollo regional considerando los aspectos sociales, económicos y ambientales, la capacitación de los recursos humanos, la extensión a los pequeños y medianos productores, la integración de la actividad con otras producciones y la mejora tecnológica desde las semillas hasta las industrias.



El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP) fortalece su compromiso con el sector forestal a través de una serie de actividades y medidas que apuntan a establecer su desarrollo sustentable.

A las políticas públicas se suma la participación de las mesas de trabajo del Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal, 2010-2016 (PEA²), donde se expresan las necesidades de la actividad y también el propósito de establecer medidas que lleven a su mejor desarrollo.

El MAGyP considera a la actividad forestal de significativa importancia dentro de la economía nacional. Como cadena de valor que comienza en sus inicios con la semilla hasta el aprovechamiento de sus productos, incluidos todos los eslabones que involucran su comercialización y logística. Además, procura agregar el mayor valor a los productos con la intención de crear nuevos puestos de trabajo y favorecer las economías regionales.

Con ese propósito, el MAGyP cumple al otorgar y difundir los beneficios económicos establecidos en la promoción forestal, con el fin de aumentar la superficie de nuestros bosques previsto en la Ley 25.080 de Inversiones para Bosque Cultiva-

dos que, al mismo tiempo preserva el bosque nativo según lo establecido en su artículo 4 de la Ley N° 26.432 que prorroga a la anterior. Asimismo, dicho artículo pone en consonancia lo establecido en la Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Bosques Nativos.

Se procura la utilización del mejor material de propagación forestal, junto con el Instituto Nacional de Semillas (INASE) y la protección del ambiente a través de un fuerte apoyo a la certificación forestal. Y se lleva cabo un Programa Nacional de Sanidad Forestal desde el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

Finalmente, entre las acciones dirigidas al sector, el MAGyP se ocupa del monitoreo del patrimonio forestal y de la actualización de los inventarios forestales. En este sentido firmó un convenio con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), organismo que proveerá de imágenes de alta resolución para permitir el seguimiento y evolución de nuestras plantaciones en todo el país.

NORBERTO GUSTAVO YAUHAR
Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca

PERSPECTIVAS DE LA FORESTACIÓN EN BUENOS AIRES



Álamos en Delta bonaerense.

La política forestal de la Provincia de Buenos Aires alienta la generación y mejoramiento del recurso, a partir del desarrollo de la actividad forestal concentrada por regiones foresto-industriales.

El recurso forestal de bosques cultivados de Buenos Aires alcanza 100.000 hectáreas concentradas principalmente en las regiones del Delta del Río Paraná y Sudeste de la provincia. El Delta bonaerense cuenta con 60.000 hectáreas de Salicáceas y constituye la principal zona forestal de la provincia. Por otra parte, el Sudeste dispone entre cortinas y forestaciones implantadas en la última década, de una superficie forestal cercana a las 15.000 hectáreas de eucaliptos y pinos. Recientemente, finalizó el primer inventario oficial de *Eucalyptus globulus*, que determinó 6.000 hectáreas de macizos, en un radio de 100 km al puerto de Quequén. En el resto del territorio provincial, a excepción de emprendimientos productivos destinados por las propias empresas al abastecimiento de sus industrias ya instaladas, predominan las forestaciones de protección (cortinas rompevientos y montes

de abrigo y sombra para ganado) características de las explotaciones agropecuarias.

Tradicionalmente las principales acciones vinculadas con el uso de suelo, han sido la agricultura y la ganadería. Buenos Aires produce el 60 % del trigo de todo el país, un tercio del maíz, la mitad del girasol y un porcentaje creciente año a año de soja, además de tener en su territorio el 35% del rodeo bovino nacional. A pesar de la coyuntura económica vigente, ampliamente favorable para la producción agrícola y en consecuencia, con elevados valores de la tierra, la forestación ha podido mantener e incrementar paulatinamente su importancia.

El ritmo de forestación promedio de los últimos años, alcanzó las 4.500 hectáreas, con picos mayores a las 6.500 hectáreas en 2009. Aunque en contraste con las superficies plantadas anualmente en el resto del país, el ritmo de plantación es menor, las posibilidades de ampliar zonas potencialmente forestales, sin competencia directa con las actividades agropecuarias, son muy importantes:

- en el Delta bonaerense
- en las áreas de médanos continentales del Oeste y Sudoeste de la provincia, con la posibilidad de estabilización de formaciones móviles, y producción de eucaliptos y álamos con excelentes perspectivas
- en las zonas pedemontanas de las Serranías de Tandilia y Ventania, donde también se verifican buenos crecimientos de distintas especies
- en la pampa deprimida del Salado



Forestación de 1 año de *Eucalyptus globulus* San Cayetano.

Estas zonas del territorio provincial han sido contempladas y no presentan restricciones en la propuesta de protección de los bosques nativos recientemente presentada por la autoridad ambiental en Buenos Aires, el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, OPDS. Dicho proyecto de ley provincial, actualmente se encuentra en proceso de análisis en distintos organismos de la administración provincial; con la urgente finalidad de que la provincia cumpla lo estipulado por la ley nacional 26.331 de Presupuestos Mínimos para la Protección del Bosque Nativo, como también con lo dispuesto en el artículo 1° de la ley 26.342.

La provincia de Buenos Aires conjuga una serie de características muy favorables para la realización de inversiones forestales en su territorio. Ello se sustenta principalmente en las muy buenas aptitudes ecológicas para la implantación de forestaciones, en la exis-

tencia de una amplia y moderna red de infraestructura y servicios y en cercanía a los principales centros de consumo y de transformación de la madera.

Dado que los medios de transporte terrestre, marítimo y fluvial desembocan mayoritariamente en la capital de la República, esto coloca a la provincia de Buenos Aires en un lugar privilegiado por cuyo territorio circula un importante flujo de productos. La provincia está surcada por más de 41.000 kilómetros de rutas nacionales y provinciales, a los que se agregan infinidad de caminos locales y algunas autopistas. El sistema de transporte se complementa con los puertos de aguas profundas. Buenos Aires cuenta con una extensa zona costera de más de 1500 km de extensión, lindante con los ríos Paraná, de La Plata y el Océano Atlántico, en la cual se han instalado numerosos puertos que desarrollan una importante actividad comercial.

Entre las ventajas comparativas mencionadas se encuentra el desarrollo y la radicación industrial, que constituyen algunas de sus mayores fortalezas; al año 2009, según datos gentilmente aportados por FAIMA (Federación Argentina Industria Madera y Afines), en Buenos Aires existían las siguientes industrias forestales.

Industria	Cant. de firmas	Capacidad instalada m ³ /año
Tablero de partículas	3	327.000
Tablero de fibras	1	94.000
Debobinado	3	20.000
Contrachapado	1	4.800
Impregnación	5	31.485
Celulósica	30	371.375 (ton)
Papel	30	1.302.705 (ton)
Aserrado	587	.....

De la mano del manejo, difusión y aplicación de los beneficios de la ley 25.080 en el territorio, Buenos Aires generó su propia ley de fomento a la activi-



Eucalyptus viminalis de 7 meses sobre médano fijado.

dad, a partir de la promulgación en 2001, de la Ley 12.662 de Incentivos a la Actividad Forestal. El Plan de Incentivos consiste en la provisión de material de plantación certificado para la realización de forestaciones de producción en inmuebles rurales. El financiamiento para dicho plan ha sufrido los avatares económicos de la provincia, sin embargo, en los años de plena actividad, el incentivo provincial, complementario de la ley 25.080, demostró ser una herramienta que ha funcionado muy bien y ha tenido excelente receptividad entre productores forestales y nuevos inversores. Con la misma finalidad, la Dirección de Bosques y Forestación emite los certificados de superficies forestadas, instancia previa obligatoria, para que las formaciones boscosas exóticas o nativas puedan acceder a la exención del impuesto inmobiliario rural, en una relación de una hectárea forestada, una hectárea eximida, según lo consignado en el Código Rural de la Prov. de Buenos Aires.

Buenos Aires reúne condiciones para convertirse



Álamo y soja en Junín.

en una provincia con mayor participación de la actividad forestal. Desde la Dirección de Bosques del Ministerio de Asuntos Agrarios, entendemos que es necesario tomar acciones directas para aumentar la superficie forestada en la provincia, en cantidad y calidad. Para ello, junto a la decisión política, el diligenciamiento de los recursos económicos necesarios para poder llevar adelante los programas, y el trabajo en conjunto del sector oficial con el privado en la Mesa Forestal de Buenos Aires, apuntamos a optimizar y generar políticas públicas sólidas que representen las necesidades e intereses de la mayor cantidad de actores sociales. En este sentido se conforman ámbitos participativos permanentes para cada región, reconociendo y procurando soluciones a las inquietudes de las organizaciones de productores, empresarios y municipios, basando el funcionamiento y las acciones en los siguientes principios:

- la sustentabilidad en el manejo de los recursos naturales
- la generación de empleos en zonas rurales
- la equidad e inclusión en el acceso a los beneficios generados por el crecimiento económico
- la solidaridad como eje de planificación que garantice el bien común.

ING. FORESTAL SEBASTIÁN GALARCO

Director de Bosques y Forestación del Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires.

Egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata.

Docente de la cátedra Introducción a la Dasonomía de Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP.

Representante por la Facultad y por la provincia de Buenos Aires en la Comisión Nacional del Álamo.

Profesional a cargo de la Estación Forestal Parque Pereyra entre 2001 y 2009



ESQUEMAS SILVÍCOLAS PARA PLANTACIONES DE PINO PONDEROSA EN EL NOROESTE DE LA PATAGONIA, ARGENTINA



Por: Ing. Ftal. Luis Mario Chauchard

Introducción

Las pináceas poseen la mayor superficie forestada en el Noroeste de la Patagonia. En Neuquén, Río Negro y Chubut existen más de 2 millones de hectáreas aptas para la forestación, de los cuales alrededor de 70 mil ya se encuentran forestados principalmente con *Pinus Ponderosa* Dougl. ex Laws (80 % de la superficie), *Pseudotsuga menziesii* (MIRb.) Franco y *Pinus contorta* Dougl. ex Loudon (SAGPyA 2001).

En los últimos años se han incrementado las aplicaciones de podas y raleos en la gestión de las masas y con ello han aparecido otras propuestas silvícolas. Algunas de ellas con el empleo de un simulador (Gonda 2001, Laclau et al. 2002, Fernández et al. 2007), hasta las presentes tablas basadas en un nuevo simulador en desarrollo. Por lo tanto, se considera de suma utilidad la actualización y ampliación de estas herramientas a partir de la mayor disponibilidad de datos y recientes instrumentos de predicción. Estas nuevas tablas intentan promover la actualización de tales herramientas y colaborar como tales guía hacia la silvicultura más adecuada para objetivos productivos y para diferentes calidades de sitio.

En el desarrollo de los regímenes y la estimación de sus parámetros dasométricos se ha utilizado un prototipo de simulador de crecimiento que está en fase experimental para *Pinus radiata* D. Don (Chauchard, 2001; Chauchard y Olalde, 2004). Éste aportó la estructura base, que se calibró empleando datos y funciones publicadas de la especie en la región (Andenmatten y Letourneau, 1997a, 1997b, 1998, 2000, 2003; Andenmatten et al., 1997; Andenmatten, 1999; Chauchard y Sbrancia, 2005; Gonda, 1998, 2001). Por este motivo, las tablas de producción presentadas deberán considerarse como provisionales, no obstante, aportarán sin dudas una guía para la toma de decisiones de los propietarios. El trabajo constituye así una investigación operativa.

Se han establecido cuatro clases de calidad de sitio (Tabla 1) y para cada una se han desarrollado los esquemas silvícolas para dos objetivos distintos, uno enfocado en la producción maderera exclusiva y el otro en la diversificación productiva a través de la silvopastura. Estas clases de calidades están levemente desplazadas respecto a las utilizadas por los autores

citados anteriormente; se incorpora una superior y no se engloban las clases más pobres establecidas. Para mantener cierta uniformidad se han empleado algunas calificaciones para las clases como Laclau et al. (2002). En este artículo se presentan los regímenes recomendados para la maximización de la producción maderera.

Objetivo:

Desarrollo de los regímenes silviculturales a nivel de rodal para condiciones promedios, discriminadas en cuatro clases de calidad de sitio, que tiendan a maximizar la producción maderera exclusiva.

Condiciones:

- Los regímenes de poda varían por clase de calidad de sitio y la intensidad límite de copa viva es del 40% de la altura media.

- Se establecen tres tipos de productos en función de la punta fina del rollizo (tamaño): 14, 18 y 30 cm.
- Los turnos de corta final se determinan en función del máximo Incremento Medio Anual – IMA (máxima producción de madera sostenida), para el volumen contenido en los fustes hasta punta fina de 14 cm.

Tabla 1: Clases de calidad de sitio y sus correspondientes Índices de Sitio, considerados para el desarrollo de las Tablas de Producción.

Calidad de Sitio	Índice de Sitio (m) (Edad base: 25 años)
IV - pobre (1 poda)	12
III - Apta (2 podas)	16
II - Muy Apta (3 podas)	20
I - Superior (3 podas)	24

Índice de Sitio (IS) altura dominante que alcanza el rodal a los 25 años.

Tabla 2: Esquemas de Podas por Calidad de Sitio. Edades de aplicación de cada poda por IS.

Tipo Poda	IS 12 m		IS 16 m		IS 20 m		IS 24 m	
	Edad (años)	Altura dominante (m)	Edad (años)	Altura dominante (m)	Edad (años)	Altura dominante (m)	Edad (años)	Altura dominante (m)
Baja (2,2 m)	11	4,9	9	5,1	8	5,6	7	5,7
Media (4,2 m)	.....	.....	..12	7,4	10	7,5	9	8,1
Alta (6,0-6,5 m)	.....	.....	.....	.....	13	10,5	11	10,5

Tablas de Producción Forestal. Objetivo: producción maderera exclusiva.

Regímenes de 1100 plantas/ha iniciales

a) Calidad de Sitio IV (Pobre), IS 12 m

Tabla 3: Régimen de tratamientos silvícolas y sus parámetros.

Edad (años)	Tratamiento	Ho (m)	N (Árb/ha)	Hp (m)	Volumen raleado c/corteza (m ³ /ha)			
					Res	14	18	30
11	Poda	4,9	1.000	2,2	.....	.....	.....	.....
16	Raleo	7,7	750	2,2	11,3	5,5	.....	.....
20	Raleo	19,9	550	2,2	8,4	14,7	.....	.....
35	Cosecha	15,3	.....	2,2	18,4	205,4	181,1	.....
Producción					38,1	225,7	181,1	.....

Ref. Tabla 3

Ho: Altura dominante. **Hp:** Altura media del fuste podado.

Res: Volumen de residuo, leña u otros fines. Se calcula a punta fina de 5 cm sin corteza.

Nota: Los volúmenes maderables son acumulados (Ejemplo: el volumen a punta fina de 14 cm contiene a los otros dos), mientras que el volumen de residuo es neto. El volumen total a punta fina de 5 cm a la cosecha es la suma del Volumen a punta fina de 14 cm + Volumen residuos.

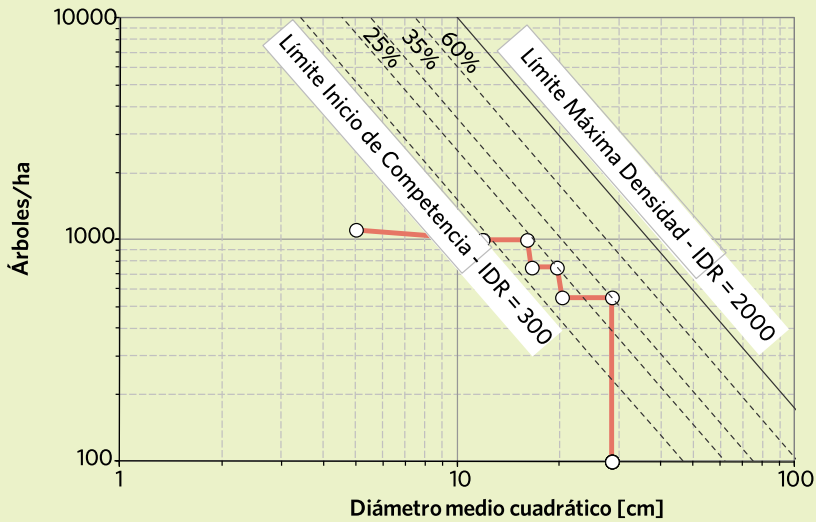


Figura 1: Diagrama de manejo de la densidad con el régimen silvícola para la clase de sitio IV (IS 12). Se presentan las líneas de densidades relativas máxima (IDR: 2000) y mínima (IDR: 300) y los niveles de referencia del 60% (zona de mortalidad inminente), 35 % y 25 %.

b) Calidad de Sitio III (Apta), IS 16 m

Tabla 4: Régimen de tratamientos silvícolas y sus parámetros.

Edad (años)	Tratamiento	Ho (m)	N (Árb/ha)	Hp (m)	Volumen raleado c/corteza (m³/ha)			
					Res	14	18	30
9	Poda	5,1	1.007	2,2	.....	.....	.....	.....
12	Raleo + Poda	7,4	720	4,2	17,9	.....	.....	.....
15	Raleo	9,7	550	4,2	7,0	12,6	.....	.....
21	Raleo	13,8	350	4,2	7,3	43,1	33,4	.....
33	Cosecha	19,5	.....	4,2	9,9	262,1	249,1	144,0
Producción					42,1	317,8	282,5	144,0

Ho: Altura dominante. **Hp:** Altura media del fuste podado.

Res: Volumen de residuo, leña u otros fines. Se calcula a punta fina de 5 cm sin corteza.

Nota: Los volúmenes maderables son acumulados (Ejemplo: el volumen a punta fina de 14 cm contiene a los otros dos), mientras que el volumen de residuo es neto. El volumen total a punta fina de 5 cm a la cosecha es la suma del Volumen a punta fina de 14 cm + Volumen residuos.

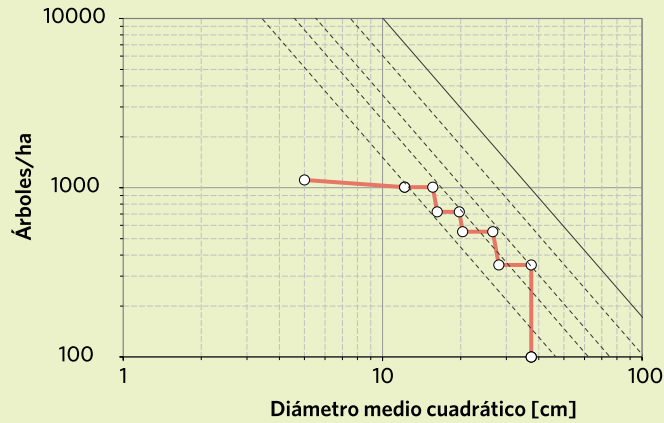


Figura 2: Diagrama de manejo de la densidad con el régimen de tratamientos silvícolas para la clase de sitio III (IS 16). Se presentan las líneas de densidades relativas máxima y mínima y los niveles de referencia del 60 % (zona de mortalidad inminente), 35 % y 25 %.

b) Calidad de Sitio II (Muy Apta), IS 20 m

Tabla 5: Régimen de tratamientos silvícolas y sus parámetros.

Edad (años)	Tratamiento	Ho (m)	N (Árb/ha)	Hp (m)	Volumen raleado c/corteza (m ³ /ha)			
					Res	14	18	30
8	Poda	5,6	1.002	2,2	.....	.....	.....	.....
10	Poda	7,5	1.002	4,2	.....	.....	.....	.....
13	Raleo - Poda	10,5	750	6,5	11,1	19,2	.....	.....
17	Raleo	14,1	480	6,5	10,8	52,2	37,9	.....
23	Raleo	18,7	300	6,5	6,1	91,6	83,6	.....
27	Cosecha 1	21,2	.....	6,5	8,6	266,9	252,5	160,0
Producción					36,6	427,0	373,9	160,0

Ho: Altura dominante. **Hp:** Altura media del fuste podado.

Res: Volumen de residuo, leña u otros fines. Se calcula a punta fina de 5 cm sin corteza.

Nota: Los volúmenes maderables son acumulados (Ejemplo: el volumen a punta fina de 14 cm contiene a los otros dos), mientras que el volumen de residuo es neto. El volumen total a punta fina de 5 cm a la cosecha es la suma del volumen a punta fina de 14 cm + volumen residuos.

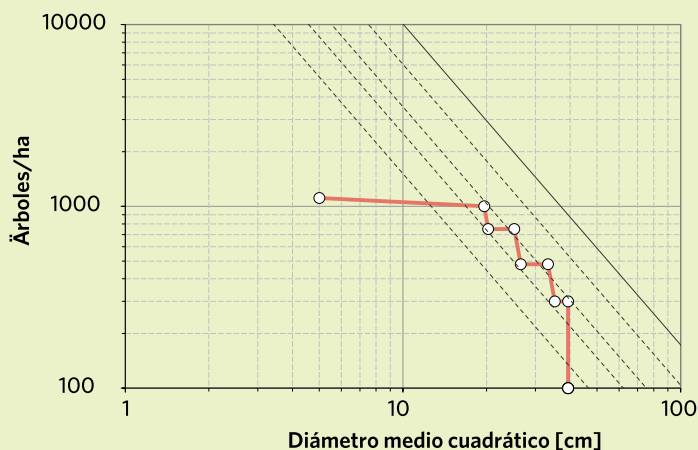


Figura 3: Diagrama de manejo de la densidad con el régimen silvícola propuesto para la clase de sitio II (IS 20).

b) Calidad de Sitio I (Superior), IS 24 m

Tabla 6: Régimen de tratamientos silvícolas y sus parámetros.

Edad (años)	Tratamiento	Ho (m)	N (Árb/ha)	Hp (m)	Volumen raleado c/corteza (m ³ /ha)			
					Res	14	18	30
7	Poda	5,6	1.001	2,2	.....	.....	.....	.....
9	Poda	8,1	1.001	4,2	.....	.....	.....	.....
11	Raleo - Poda	10,5	750	6,5	11,0	19,1	.....	.....
15	Raleo	15,0	450	6,5	11,8	67,7	51,9	.....
19	Raleo	19,1	300	6,5	5,1	69,8	63,0	8,8
27	Cosecha 1	25,4	.....	6,5	8,0	397,6	387,0	302,0
Producción					35,9	554,2	502,0	310,8

Ho: Altura dominante. Hp: Altura media del fuste podado.

Res: Volumen de residuo, leña u otros fines. Se calcula a punta fina de 5 cm sin corteza.

Nota: Los volúmenes maderables son acumulados (Ejemplo: el volumen a punta fina de 14 cm contiene a los otros dos), mientras que el volumen de residuo es neto. El volumen total a punta fina de 5 cm a la cosecha es la suma del volumen a punta fina de 14 cm + volumen residuos.

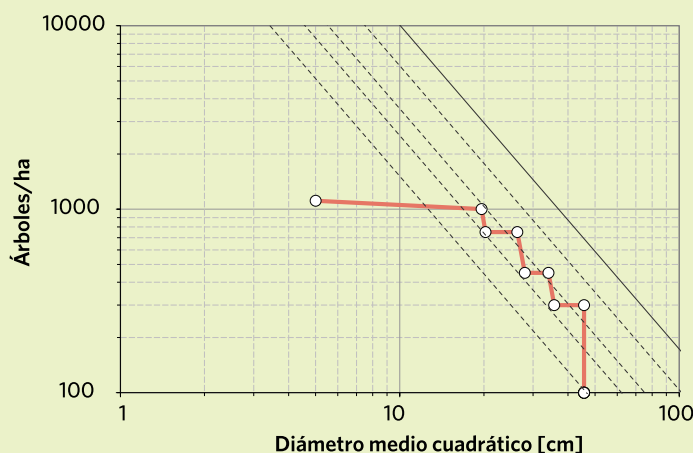


Figura 4: Diagrama de manejo de la densidad con el régimen silvícola para la clase de sitio I (IS 24).

Discusión

La estrategia para diagramar los regímenes en las dos clases inferiores de sitios ha sido mantener el rodal durante el período juvenil con un crecimiento levemente por encima del límite del inicio de la competencia entre árboles (IDR aproximado de 300). Ello provoca que, sin subpoblar severamente el rodal, se les de espacio suficiente a los individuos para que crezcan a tasas altas de incrementos diametrales dentro de los potenciales en dichos sitios. Al promediar el ciclo se deja elevar los niveles de competencia, en búsqueda de recuperar volumen de producción, y así

alcanzar niveles de densidades relativas del 35% del máximo esperado a medida que se acercan al turno.

En los mejores sitios, las zonas de manejo de las densidades se han mantenido cercanas a la recomendada por Gonda (2001) para *Pinus ponderosa* (IDR entre 25 – 35 % del máximo) y llegan a alcanzar principalmente, en el mejor sitio (IS 24), IDRs cercanos a 800 (40%). En este sentido, el IDR de 800 es el recomendado por Laclau et al. (2002), que sitúa la zona de manejo de la especie para la región, con un leve desplazamiento respecto de Gonda (2001), con valores de 600 (30% del máximo) y 800 (40%).

Algunos de estos esquemas coinciden con los propuestos por Fernández et al. (2007). Ellos han diseñado las propuestas silvícolas para cuatro clases de sitios, pero dos de ellas son de calidades algo inferiores a la más baja presentada aquí (IS 12), si bien en ambos casos se podrían englobar en la misma clase de calidad IV. En las clases coincidentes, para sitios equivalentes a IS 14 y 16, hay cierta semejanza en la propuesta de mantener el rodal en densidades relativas de IDR de entre 400 y 600 aproximadamente, con lo que se arriba a productividades similares. Para la clase de producción más pobre (IS menores a 11 m), hay diferencias en los turnos recomendados, que superan los 40 y los 50 años inclusive, definidos a diferencia de los presentes, por criterios tecnológicos.

De todas maneras, debe considerarse que, dadas las fuentes diferentes de simulación, los parámetros de salida de densidad absoluta difieren entre las propuestas. Esta situación determina que los IDR (densidades relativas) que se expresan en el presente artículo aparecerán diferentes a los empleados por Fernández et al. (2007) y posiblemente por Laclau et al. (2002).

Los crecimientos medios en volumen maderable a punta fina del fuste de 14 cm, bajo los manejos propuestos son los siguientes:

Índice de Sitio (m)	IMA v.p.f 14 cm (m ³ /ha.año)
IV - pobre (1 poda)	6,5
III - Apta (2 podas)	9,6
II - Muy Apta (3 podas)	15,8
I - Superior (3 podas)	20,1

IMA v.p.f. 14 cm: Crecimiento medio para el volumen del fuste a punta fina de 14 cm.

Según un estudio realizado por Loguercio et al. (2010), sobre aproximadamente 300 mil hectáreas forestables andinas de Chubut, la mejor calidad de sitio que ellos establecieron y que se correspondería con las clases de calidad II y III del presente trabajo y con clases I y II de Laclau et al. (2002), representando un 0,1 % de dicha superficie. Esta situación refuerza la idea de que para la región Noroeste de la

Patagonia, los rodales de la clase de calidad superior se localizarán en baja proporción en algunos sitios muy favorables para la especie.

BIBLIOGRAFÍA

- Andenmatten E. y F. Letourneau. 1997a.** "Tablas de Rodal para Pino Ponderosa y Pino Oregón en la región Andino Patagónica de las provincias de Chubut y Río Negro, Argentina". *Actas Simposio IUFRO*. Alicia Ortega y Salvador Gezan editores. Valdivia. Chile. 146-154 p.
- Andenmatten E. y F. Letourneau. 1997b.** "Curvas de índice de sitio para *Pinus ponderosa* (Dougl.) Law. de aplicación en la región Andino Patagónica de Chubut y Río Negro, Argentina" *Bosque* (18) 2: 13-18 p.
- Andenmatten E., Letourneau F. y A. Ortega. 1997.** "Vínculo entre Densidad Relativa y Factor de Espaciamiento y su relación con la altura dominante" *Actas IUFRO Conference, Modelling, Growth of Fast-growth Tree Species*. A. Ortega y S. Gezán editores. Valdivia, Chile. pp. 265-276.
- Andenmatten E. y F. Letourneau. 1998.** "Estimación de alturas para su empleo en tablas de volumen de árbol individual". *Quebracho* 6: 27-34 p.
- Andenmatten E. 1999. "Proyección de Tablas de Rodal para Pino Oregón en la región Andino-Patagónica, de las Provincias de Chubut y Río Negro, Argentina". Tesis de Maestría. UACH. Valdivia. 63 p.
- Andenmatten E. y F. Letourneau. 2.000.** "Algoritmo para la proyección de distribuciones diamétricas basado en el concepto de índice de sitio individual". *Simposio IUFRO, Modelos y métodos estadísticos aplicados a bosques naturales*. Valdivia, Abril de 2 000. Actas editadas en CD. 14 p.
- Andenmatten E. y F. Letourneau. 2003.** "Predicción y proyección del rendimiento de pino ponderosa en las provincias de Chubut y Río Negro, Argentina" *Quebracho* 10: 14-25 p.
- Chauchard L. 2001.** "Crecimiento y producción de las masas en *Pinus radiata* en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, País Vasco" Tesis doctoral: Publicación N°40, Gobierno Vasco, España. 220 p.
- Chauchard L. y M. Olalde, 2004.** "Diagrama de manejo de la densidad en masas de *Pinus radiata* en el País Vasco" *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.* 18: 161-166 p.
- Chauchard L. y R. Sbrancia. 2005.** "Funciones de razón para la estimación de los volúmenes maderables de *Pinus radiata* en el País Vasco. *Inv. Agr.: Sist. Recur. For.* 14(2): 185-194 p.
- Fernández M.V., Loguercio G., Ruiz Tagle-Molina M. y S. Havrylenko. 2007.** *Modelo de planificación estratégica para la generación de cuencas de forestación en Patagonia. Simposio Ecoforestar, Esquel, 133-144 p.*
- Gonda H.E. 1998.** "Height-Diameter and Volume Equations, Growth Intercept and Needle Length Site Quality Indicators, and Yield Equations for Young Ponderosa Pine Plantations in Neuquén, Patagonia, Argentina". Tesis de grado PhD. Oregon State University. 198 p.
- Gonda H. E. 2001.** *Modelo preliminar de manejo para plantaciones de pino ponderosa en sitios de calidad media en la Patagonia andina. Patagonia Forestal. Año VII. N° 3: 7-10 p.*
- Laclau P., Pozo L., Huerta G., Andenmatten E. y F. Letourneau. 2002.** *Bosque* 23 (1): 21-35p.
- Loguercio G.A., Lencinas J.D., Irisarri J.A. y C.G. Buduba. 2009.** *Evaluación de la calidad de sitio para planificar forestaciones de pino ponderosa en Chubut. En: Simposio Ecogestión 2009. Editores Picco y otros. Esquel. 189-198 p.*
- SAGPyA. 2001.** *Primer inventario de plantaciones forestales en macizo. SAGPyA Forestal* 20: 2-9 p.

FORESTAL ARGENTINA

UNA APUESTA A LA MADERA DE CALIDAD

Producción Forestal estuvo en Concordia, Entre Ríos y visitó uno de los campos de Forestal Argentina donde entrevistó al subgerente de patrimonio de la empresa, el Ing. Ftal. Fernando Dalla Tea, quien comentó su visión sobre el desarrollo del sector en la provincia, los avances de la tecnología en la actividad y las principales acciones de la firma.



Ensayo de raleo de un bosque de *Eucalyptus grandis* 15 años.

¿Nos podría contar sobre el campo que vamos a visitar?

Estas tierras que vamos a visitar eran campos ganaderos, había mucho pasto y muy poca agricultura, aunque durante los últimos años la superficie de cultivos empezó a crecer bastante en Entre Ríos. Muchos de

los campos que adquirió Forestal Argentina eran pastizales, sin bosque nativo. Este campo, en particular, se plantó en el año 1996 y se cortó en los últimos dos años. Se dejaron algunas parcelas para la realización de ensayos que no tienen objetivo comercial y sobre las cuales se planteó evaluar cuánto crecía el bosque en la medida en que se raleaba cada vez más intensamente.

¿Qué hace Forestal Argentina en materia de manejo de rebrotes y replantaciones?

La replantación es un tema muy poco difundido acá en la zona, se prefiere conservar el rebrote. El eucalipto tiene yemas dormidas que cuando se corta el árbol brotan. Es conveniente manejar estos rebrotes para que quede una sola vara o dos, este tratamiento es bastante productivo y se logra un bosque parecido al original con muy poco costo de reposición.

En Forestal Argentina priorizamos las replantaciones en lugar del manejo de rebrote. Primero, nosotros raleamos el bosque y luego vamos controlando todas las cepas que rebrotan porque queremos que las mejores plantas sean las que más crezcan en diámetro.

Al cosechar las plantaciones raleadas, tendremos, por ejemplo, en lugar de mil plantas vivas, sólo unas doscientas que rebrotan y, en consecuencia, surge la necesidad de replantar. El otro motivo para replantar es que en el proceso de esta rotación de doce a quince años, hay nuevos materiales genéticos disponibles

en el mercado, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y de algunas empresas y se sabe que con este material genético puede mejorarse la productividad del campo. Entonces, en lugar de dejar ese rebrote que puede crecer 25 m³ por ha y por año, se pone una planta con mejor genética que puede crecer un 20% más.

¿Cómo es la estructura de la cadena de trabajo en Forestal Argentina?

Desde el vivero hasta el bosque nos manejamos con contratistas. Tenemos una estructura chica de técnicos para la planificación, supervisión y todo lo referido a la toma de decisiones técnicas y comerciales. Las empresas de servicios realizan el corte del árbol y la carga sobre camión. El flete está a cargo del comprador, ya sea el aserradero o la planta de trituración.

¿Qué tipo de madera adquieren los aserraderos de la zona?

Muchos aserraderos de la zona trabajan con madera fina, hasta 14 cm de diámetro en punta fina. Ésta rinde poco en el aserradero, pero de todas maneras se aprovecha para cajones y pallets, entre otros.

Al poner en un aserradero 100 m³ de esta madera, el rendimiento es, en el mejor de los casos, del 40% de tablas en volumen. Es decir que ingresan 100 m³ de troncos y se obtienen 40 m³ de tablas. Cuanto más grueso el tronco, mayor el rendimiento. Hay aserraderos a los que les conviene utilizar madera fina porque la pagan a menor valor y, por otra parte, el productor hace esa operación porque prefiere vender por anticipado y no esperar tres o cuatro años más. El mercado define ese tipo de demanda.

Ustedes a qué apuestan, ¿madera fina o de calidad?

Buscamos alcanzar paulatinamente un bosque de entre tres y cinco años. Tuvimos que tomar una de-

cisión, entonces apostamos a madera de calidad. El objetivo del manejo de las plantaciones de eucalipto en la empresa es “maximizar el volumen de madera aserrable de buena calidad” para producir en una rotación de 12-16 años trozas de gran diámetro con madera de buena calidad aserrable y con poca cantidad de nudos.

¿Cómo está actualmente el mercado del eucalipto?

Hoy la gran ventaja que tiene el eucalipto es que posee un mercado interno muy dinámico. La construcción tracciona la demanda: hay obra pública, edificación, vivienda.

En Argentina todavía no hemos hecho desarrollo de exportación con el eucalipto, va todo al mercado interno. La tabla de pino se exporta bastante, pero en el caso del eucalipto no debemos quedarnos conformes sólo con el mercado interno.

En Forestal Argentina tenemos la idea de ir a otros mercados de Sudamérica. Estamos analizando cómo abrir la exportación, aunque en la actualidad esto no sea un mejor negocio que el mercado interno. De todas maneras, siempre es bueno generar otras alternativas.



Ing. Ftal. Fernando Dalla Tea con el Técnico Regional de la DPF en Entre Ríos, el Ing. Ftal. Mario Flores Palenzona



Replantación de un año con clones de *Eucalyptus grandis* en campos de Corrientes.

¿Qué hacen con los residuos de la cosecha previo a la replantación?

Replantar conlleva un manejo de residuos de la cosecha que aumenta los costos significativamente y hace que todavía estemos con algunos contratistas buscando maquinarias para hacer más eficiente la tarea. Como era una actividad que no se realizaba, casi no hay ningún desarrollo tecnológico. Nosotros empezamos a traer maquinarias que se utilizan con el pino en el norte. Estamos tratando de encontrar la optimización de ese proceso, fuertemente influenciado por el sistema de cosecha que se aplica.

Quemar los residuos de cosecha era lo tradicional, nuestra política es no quemar. Actualmente los dejamos en el suelo como nutrientes, para mantener la fertilidad. Una opción es triturarlos en las entrelíneas y plantar sobre la cama de residuos molidos; otra, tratar de correrlos al costado, sin quemarlos, con la utilización de máquinas que tienen una pala frontal de punta en “V”. Se despeja la línea de plantación, se pasa una rastra y se cultiva.

¿Cuáles son las características de los clientes de Forestal Argentina? ¿Son de la zona?

Los clientes nos acompañan desde hace años y tienen una regularidad de demanda en el tiempo. Algunos

han ido creciendo en su volumen, pero en general no dependen sólo de nosotros. Las ventas se realizan a varios clientes, así se abastece una gran porción del mercado, se distribuye el riesgo de cobranza y se normaliza un poco la demanda.

Nuestros clientes son de Federación, Chajarí y algunos de Concordia, en la provincia de Entre Ríos, y constituyen aproximadamente un 80% de las ventas aserrables. En el sudeste de Corrientes, zona de Monte Caseros y Paso de los Libres se vende el resto.

¿Qué implica la nueva tecnología?

Tecnología nueva implica una mayor productividad, mayor eficiencia en los costos o apuntar a un desarrollo para cubrir una necesidad técnica o de mercado. Esto no quiere decir que todos los productores adopten la nueva tecnología, pero hay muchos que sí van a seguirla.

Estamos en una actividad en la que si algo no tiene aplicación hoy, hay que esperar a que el mercado lo “compre”.

Hay nuevos desarrollos que un productor chico o mediano no puede asumir. Muchas veces espera a que el sector o las empresas grandes marquen un camino y toma o no, la decisión de adoptarlo.

¿Cuál es el rol del técnico?

Con frecuencia el técnico acostumbra decir: depende de lo que el mercado requiera, depende de la situación, etc. En algunos casos, para cierto tipo de productores, éste debería marcar una pauta a cumplir.

El profesional sabe que todo depende de una selección de oportunidades o escenarios, pero los productores poco conocedores de la actividad y que invirtieron -muchas veces son profesionales que tuvieron un ahorro y decidieron invertir en un campo- no desean escuchar explicaciones para elegir entre éste u otro

camino, necesitan que se les marque el rumbo. Existe en algunos casos un pequeño productor sin conocimiento profundo de la actividad, que realizó sólo una inversión. Se han hecho muy buenas inversiones aun sin saber cuál era el mejor camino o a partir de la elección del más simple.

Me parece que como técnicos debemos tener conciencia de ese tipo de clientes. Si pensamos en un productor chico, es difícil hacerlo optar por un cambio tecnológico que implica replantar, mejorar el material genético, aumentar la productividad, porque también supone mayor inversión. De nuestra parte, tendemos a marcar varias alternativas silvícolas o de negocios, y dejamos abierta la posibilidad a quienes se les hace difícil elegir. Ellos nos preguntan qué hacer. Ésta es también una discusión propia sobre qué sector queremos, qué tipo de producción y cómo hacemos entre todos para seguir ese rumbo, para llevar al pequeño productor en ese sentido, ya que no cuenta con mucha capacidad de selección de los distintos escenarios.

¿Por qué cree que este tipo de inversores se inclina más por la forestación que por otro tipo de cultivo?

La forestación en comparación con otras actividades, ha demostrado que requiere relativo cuidado. Con un poco de ahorro y la habilidad de haber comprado algo de tierra, sólo demanda un poco de atención técnica al inicio, al plantar, y después preocuparse de que no se quemé y de algún otro riesgo que haya implícito, pero no requiere que el pequeño inversor -el médico, el abogado u otras profesiones- deba tomar decisiones todos los años y arriesgar a equivocarse.

Es habitual que profesionales de otras actividades se inclinen por la forestación. Es posible detectar por lo menos dos causas principales: por un lado, la tierra, que tiene su propia plusvalía. Si hace unos años se

compró la tierra entre 500 y 1000 dólares la hectárea, hoy vale 3000 dólares. La tendencia observa una curva ascendente. Cada vez se requiere más tierra para ganadería, madera, soja. Entonces para el pequeño inversor tiene la plusvalía propia de la inversión inmobiliaria y si además foresta, genera un negocio a largo plazo que le exige poca dedicación. En cambio, otras actividades, como la citricultura y hay mucha en la zona, necesitan de inversión y decisión todos los años.

¿Creció el sector forestal en Concordia durante los últimos años?

Nosotros hablamos en términos de cuenca. La cuenca del eucalipto va desde el sur de Concordia hasta Paso de los Libres, en Corrientes. Hoy abarca alrededor de 150.000 ha de eucalipto. Su crecimiento se produce a una tasa que no es muy significativa pero su potencial es mucho mayor. La apuesta tanto de los organismos públicos como también la visión de los privados es que puede adquirir mayor extensión. Quizá la principal causa de que la expansión forestal no vaya más rápido sea la falta de desarrollo industrial. Cuando éste existe y la industria tracciona, se ingresa en un juego de oferta y demanda que mejora los precios y el negocio en su conjunto.



Preparación posterior a tala rasa con máquina despejadora ("v-shear").

ALGUNOS ASPECTOS CONCEPTUALES DE LOS INVENTARIOS FORESTALES



Ing. Agr. **Enrique Wabö**
Especialista en Inventarios Forestales

Introducción

La Ley Nacional 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, promulgada el 26 de diciembre de 2007 en Argentina, establece en su artículo 4º que cada Plan de Manejo Sostenible de Bosques Nativos debe incluir “un inventario forestal con un primer nivel de detalle tal que permita la toma de decisiones en cuanto a la silvicultura a aplicar en cada una de las unidades de bosque nativo y a la estimación de su rentabilidad”. A partir de esta condición se espera la aparición en escena de los inventarios forestales, cada vez con más frecuencia en un país no precisamente forestal y también, que en su planificación aparezcan dudas y dilemas.

El presente trabajo pretende ser una colaboración para las provincias argentinas en el tema de los inventarios forestales, en particular para las principiantes. Su contenido se orienta a tratar conceptualmente -más allá de definiciones y fórmulas- ciertos temas a veces poco claros o que se prestan a diferentes interpretaciones. El planteo considera entonces inventarios forestales provinciales de bosques nativos, pero es aplicable a cualquier inventario, de cualquier escala.

¿Por qué puede fracasar un inventario forestal?

Hay un sinnúmero de razones que habitualmente se exponen para justificar un inventario forestal provincial, por ejemplo: 1) “porque otras provincias lo hacen”; 2) “corresponde hacerlo”; 3) “ya es tiempo de

hacer uno”; 4) “la ley lo manda”; 5) “así se aprovecha un crédito”. Si alguno de estos motivos es el que se expresa para llevar a cabo un inventario provincial, es casi seguro que el resultado sea un fracaso.

En Argentina, los inventarios forestales provinciales o regionales han estado más cercanos al fracaso que al éxito. Aclaro que, en este caso, tomo al término fracaso como expresión de la muy baja relación entre la información obtenida y el esfuerzo realizado. Para comprender mejor esta situación podemos aceptar que un inventario forestal suele presentar los siguientes grandes contratiempos para alcanzar el éxito:

- a) no siempre se sabe sin dudas para qué se lo realiza;
- b) en algunos casos no se conoce cómo obtener información.

Para evitar el primer contratiempo es necesario definir claramente qué se pretende obtener del inventario, qué es exactamente lo que se quiere averiguar, es decir, su o sus objetivos. Entonces, surge el primer problema: la provincia recurre a un profesional para diseñar el inventario, pero en las reuniones que mantiene con éste no le transfiere con claridad qué se pretende conocer. Esta situación se debe a que con frecuencia, el funcionario entiende que un inventario forestal lleva objetivos definidos por sí mismo y por lo tanto, no necesita aclararlos. Es como si el funcionario expresara “*vamos a averiguar lo que se suele averiguar en estos casos*”. Sin embargo, el funcionario

sabe qué desea conocer, pero como los objetivos los puso el profesional, es muy probable que no aparezca en los resultados. El producto final puede ser una gran desilusión: el inventario forestal es un fracaso. Un ejemplo de este caso es cuando el profesional especialista es el que expone públicamente los objetivos del inventario en lugar de hacerlo el funcionario.

Con relación al segundo obstáculo, habría dos posiciones. La primera, si no se sabe bien para qué se realiza el inventario es imposible, o por lo menos azaroso, aprovechar eficientemente sus datos; es decir, el primer contratiempo genera el segundo. La segunda posición se refiere al procesamiento de los datos. Desde el momento en que no hay una planificación acertada del inventario, pueden faltar datos para obtener información suficiente y confiable; es posible presentar números como resultados pero si no son confiables, no sirven.

¿Qué es un inventario forestal exitoso?

Se ha mencionado la palabra éxito en relación con un inventario forestal, pero, ¿qué significado puede tener esta expresión? Para tener una idea es necesario determinar qué entendemos por inventario forestal exitoso. En mi opinión, se puede interpretar su significado desde tres puntos de vista.

El primero hace referencia a la parte puramente técnica del inventario, e incluye la forma de realización de las mediciones y el diseño de muestreo aplicado. Estos aspectos son muchas veces aquellos en los que más se concentra el técnico responsable. Si bien satisfacerlos debidamente es condición necesaria para un inventario exitoso, no es suficiente.

El segundo se relaciona con los objetivos del inventario. Si estos propósitos no fueron correctamente establecidos, poco importa que su ejecución técnica haya sido impecable. Sus resultados no servirán, por lo cual el inventario no podrá considerarse exitoso.

El tercero y último punto de vista tiene que ver con la conversión de los datos en información. Aunque la

parte técnica haya sido impecable y los objetivos fueran perfectamente establecidos, queda aún convertir en información útil los datos recogidos. Si este paso no se cumple, no es posible evaluar al inventario como exitoso.

Para poder cumplir el tercer punto, es necesario recurrir a una persona o grupo de personas con los conocimientos suficientes para procesar e interpretar los datos y convertirlos en información. Puede ser una persona orientada hacia la biometría o un conjunto de especialistas (biólogos, ecólogos, geólogos, etc.). Estos expertos tienen que participar desde el comienzo del inventario, porque deben definir los indicadores necesarios para cumplir los objetivos y establecer cuáles son las variables necesarias para obtenerlos. Por cierto, cuanto más gente se incorpore al proyecto, mayor será su costo. El interrogante que se plantea es si la provincia cuenta con el dinero o si está dispuesta a pagar ese costo. Si no lo está, el inventario puede no ser exitoso debido a la escasa información que produjo.

Es posible observar tres elementos importantes a tener en cuenta en el momento de considerar exitoso o no a un inventario:

1. los objetivos han sido adecuadamente establecidos;
2. la faz técnica ha sido realizada con acierto;
3. la conversión de datos a información ha sido correcta.

Se reitera, si uno de estos aspectos está ausente, es suficiente para que el inventario no sea exitoso.

Grado de detalle de un inventario forestal

Otra característica relacionada con un inventario forestal es su grado de detalle. El término comprende tres perspectivas:

1. la amplitud de los datos a registrar;
2. el grado de precisión de las estimaciones;
3. el grado de desagregación espacial de la información.

En el primer caso, el número de variables registradas en el inventario puede asumirse como un indicador de su grado de detalle: a mayor número de variables

observadas, mayor grado de detalle. Sin embargo, este punto de vista no tiene mucho sentido, ya que la cantidad de variables a observar quedan definidas por los objetivos.

La segunda perspectiva tiene que ver con la magnitud del error de muestreo. El grado de detalle se asocia con el nivel de precisión de la información; así, una estimación del volumen total de madera con un error del 5 % representa un mayor grado de detalle que la estimación del mismo volumen con un 15 % de error. Como puede verse, un mayor grado de detalle implica un mayor nivel de precisión. Este es el concepto que se usa cuando se habla de grado de detalle.

El tercer aspecto se relaciona con el nivel espacial del inventario. En este caso, entendemos por grado de detalle la mínima superficie de la que es posible obtener información confiable para toda el área de bosque. Para lograrlo, se podría pensar que es suficiente subdividir el área en porciones cada vez más pequeñas y procesar los datos de las parcelas que van quedando en esa fracción de terreno. Pero no es así.

Se puede suponer que sobre la superficie boscosa total se ha distribuido un número fijo de parcelas de muestreo, separadas entre sí por una distancia determinada. Como las parcelas ocupan posiciones fijas sobre el terreno, a medida que se divide el área en porciones cada vez más pequeñas, el número de parcelas que queda dentro de cada porción es cada vez menor, y se llega a una situación en la que su número no es suficiente para obtener información confiable, o bien en la que no existen parcelas. Por eso, el diseño debe armarse a partir de la superficie más pequeña de la que se pretende información confiable. He aquí algunos ejemplos:

Se asume que para determinar el volumen medio por hectárea de madera de un bosque con un error de muestreo razonable, el número de parcelas requerido es 128. También se conviene que el tamaño mínimo

de una muestra para permitir estimaciones confiables es de 30 parcelas. Se lleva a cabo el muestreo y se obtiene un promedio de 200 m³ de madera por hectárea.

Pero los bosques situados al norte soportan mayores temperaturas que los del sur y los situados al este tienen más lluvias que los del oeste. Aparecen así cuatro combinaciones de ambientes: caluroso-seco, caluroso-húmedo, frío-seco y frío-húmedo, que dan lugar a cuatro tipos distintos de bosques. Sería valioso conocer el volumen medio por hectárea de cada uno de estos tipos de bosque o estratos. Se divide el sector grande en cuatro áreas más pequeñas (que por operatividad tienen igual superficie), a las que se identifica con las letras a, b, c y d. A cada estrato le corresponden $128/4 = 32$ parcelas, que procesadas nos dan los siguientes promedios: estrato a = 220 m³/ha, estrato b = 280 m³/ha, estrato c = 120 m³/ha y estrato d = 180 m³/ha. Esta información es más detallada que la anterior, porque el nivel de detalle espacial es superior, aun cuando el número de variables observadas es el mismo. Se supone ahora que cada área de los cuatro estratos se subdivide a su vez en cuatro sectores aún más pequeños y de igual superficie, que son los rodales. A cada uno le corresponde $32/4 = 8$ parcelas, tamaño de muestra que ya no permite estimaciones confiables por ser inferior a 30; por lo tanto, sus datos no se procesan. Se concluye así que el máximo grado de detalle que se puede alcanzar, en este caso, es a nivel de estratos, mientras que no es posible obtener información confiable a nivel de rodal.

Para el cálculo, ahora lo que interesa es la información a nivel de rodal, el diseño del inventario deberá cubrir este nivel. Para continuar con el esquema anterior, surge que existen 16 rodales, y como asumimos que el tamaño de muestra más pequeño es 30, la muestra total demandará por lo menos $16 \times 30 = 480$ parcelas de muestreo.

Es así que mientras el inventario global demanda 128 parcelas de muestreo, el inventario a nivel de rodal requiere 480 parcelas. Es fácil deducir que el

inventario a nivel de rodal implica un esfuerzo y un costo mayor. El funcionario responsable de decidir sobre el inventario forestal ¿está dispuesto a pagar la diferencia? Tal vez no lo esté, si considera que con la opción más económica la información necesaria va a estar presente de todas maneras.

En resumen, los dos puntos de vista importantes para interpretar el grado de detalle de un inventario son la magnitud del error de muestreo y el nivel espacial del inventario. En este trabajo se prefiere la referencia al error de muestreo, expresado en términos de precisión y asignar el concepto de grado de detalle para el nivel espacial. De todos modos, la magnitud del error de muestreo y el nivel espacial no son independientes entre sí: un mayor grado de precisión se justifica cuando el nivel espacial es más pequeño y viceversa.

¿Muestreo aleatorio o sistemático?

El último tema alude a si el muestreo debe ser aleatorio o sistemático. Los libros clásicos de estadística defienden a ultranza el muestreo aleatorio, ya que en él se apoyan los métodos de estimación y de análisis clásicos. Si se tiene en cuenta que estos libros suelen operar con poblaciones de unidades unidimensionales e indivisibles, como personas, tornillos, automóviles, vacas, alumnos, fósforos o monedas, el muestreo aleatorio no presenta mayores inconvenientes.

Pero en un inventario forestal la situación es diferente, porque se aplica sobre espacios de dos dimensiones o superficies, que además contienen en su interior la variable de interés distribuida en forma más o menos heterogénea. Son precisamente estas dos circunstancias las que han hecho del muestreo sistemático el mecanismo más difundido en los inventarios forestales, al menos para grandes extensiones.

Se mencionan dos aspectos a favor del muestreo sistemático. El primero -tal vez el más importante- es que garantiza una cobertura total del bosque que el muestreo aleatorio no asegura. Con respecto a este último pueden existir zonas boscosas con caracterís-

ticas peculiares en las que no se estableció ninguna parcela de muestreo, y zonas de poca importancia forestal en donde el número de parcelas fue alto. Es decir, existe el riesgo de que la muestra no sea equilibrada ni representativa. Para el muestreo aleatorio existen fórmulas correctas para evaluar los valores medios y sus errores estándar; la pregunta es sobre qué cosa se está estimando el valor medio. El muestreo sistemático, por el contrario, registra cada porción de bosque en forma proporcional a su extensión, y no deja ninguna sin cubrir. La segunda ventaja es entonces que la cobertura en forma sistemática de toda el área boscosa permite confeccionar mapas.

Sin entrar en detalles, las críticas al diseño sistemático pertenecen más al campo académico que al campo real. Si bien las fórmulas del diseño de muestreo aleatorio no son, en teoría, válidas para el muestreo sistemático, se acepta que su uso no incorpora ningún error trascendente. Es de esperar que los errores calculados con tales fórmulas sobreestimen el error verdadero; es decir, que el muestreo sistemático sería más preciso aún que lo que indican las fórmulas.

Por estos motivos, los inventarios forestales nacionales y de regiones extensas, como las provincias, recurren a diseños sistemáticos en cuadrículas.

Comentario final

No se pretende en este trabajo que los elementos aportados conformen un estudio pormenorizado, sino que sean de utilidad para comprender algunos conceptos o eventualmente, para instalar dudas en el lector e inducirlo a buscar respuestas.

En síntesis, los objetivos, la metodología y la conversión de datos en información son los tres pilares sobre los que se asienta un inventario forestal exitoso. En este sentido, para ejecutarlo se debe contar con la disposición de invertir consecuentemente, ya que cuanto más calidad y grado de detalle se pretenda, más costoso será el proyecto. Finalmente, si no se está dispuesto a invertir el dinero requerido para ejecutar un inventario de calidad, lo mejor es no llevarlo a cabo.

EVOLUCIÓN DEL SECTOR FORESTO-INDUSTRIAL EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

Perspectivas

Desde hace algunos años, diversos factores han incidido en el mercado maderero argentino y han alterado en parte un desarrollo con una interesante evolución, en especial por su inserción en el mercado externo.

Uno de los momentos destacados de la actividad se logró ciertamente a mediados de la década pasada. La exportación alcanzó niveles altos tanto en volumen como en facturación y abrió la posibilidad del mercado externo a decenas de empresas pequeñas y medianas.

El mercado internacional consumía regularmente y en algunas regiones lo hacía aún con mayor énfasis, como en Estados Unidos y España durante el *boom* de la construcción. Hacia allí se dirigían buena parte de los embarques de productos con cierto grado de elaboración, que de todas maneras conformaban el grupo de commodities de la actividad.

Este contexto estuvo acompañado por una ecuación económica favorable en términos de costos de producción, fletes razonables, y principalmente, por una adecuada relación de calidad y maquinado, es decir, la elaboración del producto final.

En síntesis, el sector remanufacturero logró en esos años superar con amplitud la barrera de los cien millones de dólares en productos elaborados, y configuró la llamada segunda oleada exportadora. Podemos situar la primera a mediados de la década de los '80 y los '90 con la exportación de rollizos de *Eucalyptus*, cuyo destino principal era el mercado europeo.

La segunda etapa, la exportadora de remanufacturas, se convirtió así en el hito más destacado de la actividad por varios años. Sus causas admiten una doble lectura: en primer lugar, la madera utilizada, proveniente de bosques de rápido crecimiento era muy apta para estas producciones y el mercado externo las calificó positivamente; en segundo plano, a veces no muy destacado, las prácticas silviculturales aplicadas a una genética adecuada producían rápidamente beneficios. La mayoría de los productos exportados estaban basados en formas *clear* de la madera, sea por sus formas sólidas o por las uniones *finger joint* que constituían la base para los productos remanufacturados.

En esa ecuación -no siempre medida ni estimada en su totalidad- se encerraba una parte de las condiciones de factibilidad de la exportación: no se exporta en un mercado global por mera presión y menos aún cuando la composición de la oferta es absolutamente fragmentada como la que ofrecía y ofrece el industrial argentino. En ningún caso el productor determina mínimamente el valor del producto en el mercado; éste es demasiado amplio y ofertado para ser sensible a esta posibilidad, por lo menos para las producciones locales. Es posible quizá mencionar algún ejemplo de productores brasileños o chilenos, que según su importancia podrían ejercer alguna presión sobre la demanda.

En la oportunidad de participar en ese segmento- además de la ecuación cambiaria favorable- influyó

también el rendimiento de la madera que una vez entrada en el aserradero terminaba en los procesos de remanufactura.

Los productos *clear* valen por sí mismos, pero deben lograrse para ser factibles. Un razonamiento que parece obvio, pero formó parte del circuito y aún hoy lo sostiene. Los productos que menos oscilaciones en precios tienen dentro de la gama de estos commodities son aquellos de mayor valor agregado, tanto por tecnología aplicada como por calidad de producto intrínseco. En este caso, la madera *clear* juega un rol preponderante.

De hecho, se produjo una merma sustancial en las exportaciones de productos remanufacturados en asociación a los dos mismos factores mencionados, sólo que ahora invertidos: caída de la demanda, en especial de los componentes relacionados con la industria de la construcción de viviendas, y el aumento de los costos internos expresados en la moneda de cambio.

Esa conjunción redujo de manera gradual la brecha entre costos y rentabilidad hasta acercarse al límite de lo económicamente favorable para muchos productores.

El resultado fue una caída muy fuerte del perfil exportador y en consecuencia, el comercio de maderas se volcó masivamente al mercado interno, que en algunas ocasiones y a expensas de una dinámica oscilante logró sostener la demanda.

Debe destacarse que los productores que siguen exportando lo hacen sobre la base de productos con mayor valor agregado, en los que el rendimiento de madera, expresado en “unidades clear”, es el componente determinante para seguir alimentando el factor de exportación.

Esta mirada retrospectiva referida a las ecuaciones que hacen a la gestión del sector, es decir, la generación de empleo, la aplicación de tecnologías, la capa-

citación en las tareas pertinentes, que benefician a la estructura productiva en general y además generan divisas, se explicita para poner mayor énfasis en las oportunidades del sector y sobre todo para señalar que una coyuntura favorable no siempre se repite.

Las ventajas competitivas que tuvo el sector han ido disminuyendo sobre todo por la actividad de los países vecinos que compiten por los mismos segmentos de mercado. Aquellos crecimientos superiores a las medias regionales de hace 20 años atrás, de una u otra manera se han ido deteniendo.

Por otro lado, se produjeron avances importantes en las ecuaciones genéticas aplicadas en otros países, que lograron sin dudas un mayor crecimiento, basado en mejores formas y en la obtención de mayores rendimientos por unidad de superficie. Por este motivo, comienzan a minimizarse las ventajas de usar muy buenos suelos para fines forestales. Del mismo modo, los aumentos en los costos de algunos sectores, como los fletes, han ido ejerciendo una nueva forma de presión sobre la competitividad de los productos exportables. La media de 1000 kilómetros de fletes carreteros desde el norte de la Mesopotamia hasta los puertos de embarque constituye una desventaja que debe contemplarse. El valor final del producto es el que recibe el cliente en su mercado, del cual deben descontarse todos los costos relativos.

Una forma de atenuar esa situación innegable es con mayores rendimientos en las industrias o la fabricación de productos con mayor valor agregado. Porque es evidente que el flete no discrimina calidades: vale lo mismo independientemente de la carga del contenedor.

Si bien la balanza comercial normalmente ha sido negativa, en el contexto de todos los productos madereros y celulósicos papeleros considerados, existen algunos que podrían rápidamente ser sustituidos: por

ejemplo, el sector mueble, que en los últimos años ha sido deficitario en la balanza de pagos y cuya situación podría revertirse. En este caso se trataría de un problema de escalas y calidad de la producción. Buena parte del déficit se origina en la importación de cierto tipo de muebles de neto corte industrial provenientes de los mercados asiáticos y Brasil.

Existe además una falta de inversiones en sectores de alta demanda, como los de la industria celulósica o en los procesos de corte. En este sentido, se aprecia mayor inversión en las áreas finales de la producción (remanufacturas) que en las primarias (aserrados).

Esta situación lleva a que las tecnologías de corte se vean afectadas por el desgaste y por lo tanto haya mayores imprecisiones en las medidas (las que se ajustan hacia arriba) con la consecuente merma de rendimiento de la materia prima. Esa ecuación finalmente se agrava al contemplar que más de la mitad de la madera que entra a patios de industria no se convierte en productos y sí en diversas formas de subproductos que genéricamente el sector denomina “desperdicios” y a los que se debe llamar inequívocamente “formas de energía”. Ésta es la clave para poder cerrar económicamente toda la extendida cadena de valor que tiene el sector foresto industrial.

Cualquiera de las formas posteriores de uso de los residuos generados por la actividad deberá ser transformado en alguna forma de energía, ya sea electricidad, pellets, briquetas, biocombustibles, etc.

Esta conversión ya se realiza a través de industrias específicas y se espera que se haga extensiva a todo el sector. Se trata de tecnologías comprobadas y de amplia difusión en el mundo entero. Además de producir recursos necesarios, como lo es la energía en cualquiera de sus formas, debería ser un aporte fundamental del sector al fortalecimiento de las ecuaciones económicas que dan sustento a la actividad.

ING. AGR. JORGE CARLOS FAHLER

Ing. Agr, egresado de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

Master of Science. Escola de Florestas. Universidad Federal de Paraná, Brasil. Docente en la Universidad de Buenos Aires y en el Instituto Agrotécnico Víctor Navajas Centeno.

Gerente del Establecimiento Las Marías desde 1986 a 1989. Desde 1989 hasta 2010 Gerente Forestal de Lipsia S.A. Actualmente asesor y consultor privado en áreas ligadas a la foresto industria, desarrollo de productos y comercialización.



ESTIMACIÓN DEL EMPLEO GENERADO MEDIANTE EL RÉGIMEN DE PROMOCIÓN FORESTAL EN MISIONES, ARGENTINA



Por: Ing. Agr. Norberto A. Bischoff
Ing. Agr. Coordinador del Área
Recursos Genéticos Forestales de la
Dirección de Producción Forestal
(MAGyP)

Introducción

La promoción estatal de la forestación se justifica por las extraordinarias condiciones naturales del país, el enorme potencial para la industria forestal, con impresionantes ritmos de crecimiento de las masas boscosas dados por climas y suelos de gran aptitud y adecuado el desarrollo tecnológico del sector.

La actividad forestal se considera estratégica para el desarrollo de la Nación, por sus capacidades intrínsecas generadoras de riqueza, empleos, productos y actividades ambientalmente amigables. Por este motivo el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación cuenta con un Régimen de Promoción, cuya autoridad de aplicación es la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, con el apoyo administrativo y la asistencia técnica de la Dirección de Producción Forestal.

Argentina tiene en la actualidad 1,2 millones de hectáreas forestadas, que incluyen especies nativas y exóticas. Se calcula que más del 90 % de la plantación anual se realiza en el marco de la promoción forestal nacional.

La actividad forestal posee la cualidad de generar y/o demandar mucha mano de obra. En especial en la etapa primaria de preparación, plantación y cuidados, se requieren numerosos jornales. En el ciclo secundario de la actividad, al menos se triplican. Sin embargo, se aborda en este estudio sólo la fase primaria, en términos de empleo directo generado con la forestación, sin contemplar el empleo indirecto en concepto de industrialización y transporte.

Respecto a la regulación del trabajo agrario, el Régimen Nacional de Trabajo Agrario (CNTA) 71/2008 establece que la jornada de trabajo diurna para todo el personal comprendido en el CNTA aprobado por la Ley N° 22.248, en todo el territorio del país y para todas las actividades, no podrá exceder de 8 horas diarias y 48 horas semanales, y es facultad privativa del empleador la diagramación horaria según naturaleza de la explotación y los usos y costumbres locales, debiendo observarse pausas para comida y descanso. (**). Se considera la generación de empleo mediante las últimas dos modalidades de promoción: el Régimen de Promoción de Plantaciones Forestales (RPPF) y la Ley N° 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados; comprende el estudio, entonces, casi dos décadas de promoción forestal.

Marco conceptual y justificación

Este estudio se centra exclusivamente en la provincia de Misiones. Es importante destacar que dicha provincia,

(*) El autor es ingeniero agrónomo y Coordinador de Área en la Dirección de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Actualmente también es maestrando en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), en el Programa Estado y Políticas Públicas. El posgrado se denomina Maestría en Políticas Públicas para el Desarrollo con Inclusión Social.

(**) Cabe destacar que este estudio se hizo antes que se promulgara la nueva Ley del Régimen de Trabajo Agrario, de fecha 15 de diciembre del 2011, con leves modificaciones respecto a lo señalado en este trabajo, principalmente, que no se deben exceder las 44 horas semanales de trabajo (sábado ½ jornada). De todas maneras, no existen variaciones significativas con los resultados aquí hallados.

con sólo el 1% del total de la superficie del país, concentra el 80% del total de beneficiarios de la promoción, recibe el 50% del total de los montos (\$) pagados en concepto de plantaciones logradas y reúne el 30% de la superficie forestada del país (Fuente DPF).

Los números son elocuentes: Misiones es la provincia forestal más importante de Argentina. El sector aporta significativamente al PBI provincial y reviste importancia también por la mano de obra que ocupa, que intentaremos estimar.

Asimismo, se intentará encontrar un coeficiente que relacione las hectáreas plantadas con los empleos directos generados y su comprobación a través de la determinación de jornales.

Objetivo general

- . Caracterizar cuantitativamente el empleo generado en la provincia de Misiones

Objetivos específicos

- . Evaluar la generación de empleo mediante el cálculo de jornales requeridos para el logro de las plantaciones.
- . Estimar la cantidad de jornales no especializados (peones generales) generados.
- . Cuantificar la creación de jornales especializados (maquinistas).
- . Estimar la incidencia (%) del rubro mano de obra en el costo total de implantación.
- . Determinar un coeficiente que relacione superficie plantada, cuidada y pagada con los empleos generados.

Metodología y obtención de datos

El estudio se centraliza en el costo de implantación del cultivo forestal. El período de implantación (preparación del terreno, plantación y cuidados posteriores) se computa por tres años, dado que este es el tiempo que lleva consolidar la plantación. A partir del cuarto año se considera que la plantación “está lograda”.

Es evidente que se necesita de mano de obra para lograr la plantación. El Área de Economía de la DPF desarrolla tablas de costos (que son permanentemente actualizadas y validadas por los distintos actores en las distintas regiones) que contienen la cantidad de jornales/ha necesarios para realizar las distintas tareas, como combate de hormigas, marcación, plantación, riego, etc. Aquí se discrimina también en jornales “no calificados”, la mayoría, básicamente “peones”; y “calificados”, que en su conjunto corresponden al rubro de maquinista o “tractorista”.

Los montos computados en concepto de salarios se tomaron según las distintas Resoluciones de la Comisión Nacional de Trabajo Agrario del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

Para posibilitar el análisis de la promoción en el tiempo, se procedió a dolarizar (US\$) los montos pagados en pesos (\$). Durante toda la vigencia del RPPF (1992 a 1999) el valor del dólar estadounidense respecto al peso era 1 a 1 (Ley de Convertibilidad). El período analizado durante la Ley 25.080 (2000 a 2011) comienza en los dos primeros años (2000 y 2001) con el valor dólar convertible 1 a 1. Durante el 2002, año de la crisis del país, no hubo pagos por promoción forestal. Luego, a partir de 2003 se tomó la cotización valor dólar libre vendedor según el Banco de la Nación Argentina.

Para la medición de la variable (generación de empleo) se toman como indicadores, en principio, los jornales potenciales creados, a través de los montos pagados totales en concepto de ha plantadas y cuidadas, teniendo en cuenta la mano de obra necesaria para el logro de la plantación.

Los pagos se discriminan según especies, superficies y zona. Asimismo, son considerados también tratamientos precosecha, como podas y raleos (denominados en el estudio “tratamientos intermedios”).

En Misiones, el porcentaje de plantación de las distintas especies se distribuye en un 78% para coníferas (el 98 % corresponde a pino elioti o pino taeda), 5 % para eucaliptos y 17 % para otras especies.

Los pagos se efectúan de acuerdo a los costos establecidos por Resoluciones de la autoridad de aplicación. El Área de Economía de la DPF tiene “planillas modelo” adecuadas a las distintas especies y zonas, donde se detallan las distintas labores que requieren de la mano de obra.

Seguidamente se indican, a modo de ejemplo, los valores para las labores agrupadas en jornales no calificados (aquellos que no requieren de conocimientos específicos previos) y jornales calificados (básicamente maquinistas, tractoristas o motosierristas).

Cálculo de jornales generados para la implantación del cultivo

Los valores de jornales generados en implantación surgen del producto de la superficie total plantada por la sumatoria de jornales por ha. Como los jornales de implantación varían de acuerdo con la especie, se tomaron los jornales para cada año de pino, por ser la especie más representativa, se realizó la sumatoria de cada uno de los años (excepto 2002, en el que no se efectuaron pagos) y se obtuvo el jornal total para ambas categorías. Por ejemplo, para el período de la Ley 25.080, el valor promedio de jornales es

Total jornal calificados anual: 1.34/ha

Total jornal no calificado anual: 16.65/ha

A continuación el detalle de cómo se armaron los valores promedio de los jornales:

No calificado		Calificado	
Quema de material combustible	0.25	2 Subsuelos (1° a 40, 2° a 60cm)	0.32
Delimitación superficie	0.7	Rastreada	0.25
Combate contra hormigas	3	Distribución de plantines	0.08
Apeo y picado de remanentes	1.2	Conserv. de caminos y cortafuegos	0.19
Marcación	0.75	Desmalezado	0.5
Hoyado y plantación	2.75		
Fertilización	1		
Reposición de fallas	1		
Control de malezas	4		
Limpieza	2		

El cálculo se hizo en función de las densidades de plantación más representativas: este valor corresponde a 800 plantas /ha en el caso de coníferas y eucaliptos. Para otras especies, por ejemplo kiri, se calculó sobre la base de 100 plantas/ha, para toona 400 plantas/ha y para paraíso 600 plantas/ha.

Cálculo de jornales generados en tratamientos intermedios

Sobre 700 árboles/ha se realiza una primer poda, solamente sobre 160 árboles, a una altura de 2.5 metros, que insume 4,37 jornales/ha de personal calificado.

Luego, se realiza un raleo “perdido” con 3 jornales/ha de personal calificado (motosierrista) y 3 jornales/ha de no calificado (ayudante de motosierrista).

Una vez que ya ha bajado la densidad de plantación mediante el raleo, se realiza una segunda poda, sobre 180 árboles a una altura de 3.50 a 3.70 metros, tarea que insume 3 jornales/ha de personal calificado.

Las cifras promedio para los 16 años de promoción (no se incluye el período de RPPF que no se pagaba por raleo y poda) son:

Total jornales no calificados: raleo 3 jornales/ha

Total jornales calificados: poda 10,37 jornales/ha

La incidencia (%) del costo promedio de la mano de obra respecto del costo promedio de implantación se calculó según costos productivos totales, que involucran equipos, mano de obra e insumos. Incluye dirección técnica y supervisión de la obra. Incluye también preparación del terreno.

Resultados

Ver cuadro en página 27.

Análisis de los resultados

El valor de los jornales generados en tratamientos intermedios (podas y raleos) en el RPPF es sensiblemente inferior al de la Ley 25.080. Esta situación se debe a que estos trabajos se empezaron a pagar recién a partir de 1995 y hasta el 1999.

Respecto a la incidencia (%) del costo promedio de la mano de obra respecto del costo promedio de implantación: el valor (41.1 %) proviene de la media de los años afectados por el régimen de la Ley 25.080, por la cual en cada año se calculó la cantidad de dinero desti-

nada a la mano de obra total y cuánto significa ese valor con respecto al costo de implantación. Se asume que es un valor muy similar para el RPPF.

Se advierte un índice decreciente de plantación (ha forestadas) en Misiones: durante el RPPF, se forestaron 160.233 ha., cuyo promedio en 8 años da un índice de plantación de 20.029 ha/año; contra 130.611 ha de la Ley 25.080, pagadas en 11 años de implementación. Cabe señalar que a la fecha de realización del presente trabajo (diciembre de 2011) están ingresadas en el régimen 60.000 ha más, en proceso de aprobación, con lo cual suman 190.611 ha, que promediadas en 11 años, da un índice de plantación de 17.328 ha/año para esta modalidad de promoción.

Asimismo, el total de pagos realizados para el logro de las plantaciones arroja un promedio de 9.887.642 US\$/año para el RPPF contra un promedio de 5.182.444 US\$/año para la Ley 25.080.

Resultados

		RPPF de 1992 a 1999	Ley 25.080 de 2000 a 2011	Totales
Montos pagados totales (us\$)		79.101.136	57.006.891	136.108.027
Sup. Implantada (ha)	de coníferas	124.982	101.877	226.859
	de eucaliptos	8.012	6.531	14.543
	otras	27.240	22.204	49.444
	Total	160.234	130.612	290.846
Sup. con tratamientos intermedios (ha)	podas	45.782	62.224	108.006
	raleos	21.420	20.772	42.192
	Total	67.202	82.996	150.198
Jornales generados en implantación	no calificados	19.003.634	21.812.037	40.815.671
	calificados	1.329.934	1.750.187	3.080.121
Jornales generados en tratamientos intermedios	no calificados	64.260	391.833	456.093
	calificados	696.885	860.664	1.557.549
Total jornales		21.094.713	24.814.721	45.909.434
Incidencia (%) del costo promedio de la mano de obra respecto del costo promedio de implantación		41,1		

Conclusiones

Por aproximaciones, se concluyó que el coeficiente de empleo directo sería de 0,56 por ha plantada y cuidada.

Esto se ha comprobado de la siguiente manera:

La superficie total plantada en 19 años de promoción suma 290.844 ha que multiplicadas por 0,56 da 162.872 empleos directos.

Si se supone 280 jornales al año para un empleo, entonces: 162.872 empleos x 280 jornales/año da 45.604.160 jornales, un valor muy semejante al calculado en este trabajo.

Estimamos así que en un año de actividad forestal en la provincia se generan 8.572 empleos directos (162.872 empleos dividido 19 años) para las tareas de implantación y cuidados de la forestación, que son las que demandan más mano de obra. Si a eso le sumamos los empleos en viveros y extracción de rollizos, podríamos estimar una cifra cercana a 10.000 los empleos generados por año. Este resultado representa aproximadamente

un 3% de la población masculina en edad económicamente activa (15 a 64 años) de la provincia.

Queda comprobado que la actividad impulsa la generación de empleo y es consistente con las actuales políticas públicas asociadas a la inclusión social y mejora de la calidad de vida.

Agradecimientos

Al los Ings. Jorge Bocchio y Lilianna Corinaldesi por la abnegación y profesionalismo que han demostrado permanentemente en pos de la mejora constante del régimen de promoción forestal nacional; sin ellos este trabajo no hubiese sido posible; asimismo a los Sres. Martín Sabi y Mauricio Santacá por el cálculo de los resultados.

DOMESTICACIÓN DE ESPECIES DE ALTO VALOR DE LAS SELVAS SUBTROPICALES

Por: Dr. Luis Fornes
EEA Famaillá - INTA
lfornes@correo.inta.gov.ar

La fuente principal de suministro de maderas nobles continúa siendo el bosque nativo. El NOA y el NEA fueron tradicionalmente proveedores del mercado interno y externo de maderas procedentes de nuestras selvas. Sin embargo, la extracción no planificada y selectiva pone en riesgo la oferta sostenida del recurso nativo y la calidad de las poblaciones futuras.



Reserva La Florida.

La situación actual

La producción de madera aserrada de calidad es uno de los rubros del sector forestal mundial que más ha crecido últimamente y se prevé su aumento constante para los próximos 20 años.

Como amenazas principales a la actividad extractiva, aparecen la disminución de los recursos forestales y el aumento de las restricciones en su uso. En este sentido, se encuentra en vigencia la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, que condiciona la

extracción de madera nativa y el avance de la frontera agrícola. Sin embargo, desde la implementación de la ley mencionada aumentaron drásticamente, en la mayor parte de los casos, las acciones ilegales sobre el bosque, que complicaron aún más el control por parte de los organismos oficiales y tornaron menos transparente el tradicional mercado de productos madereros nativos. Otra repercusión es una tendencia a la disminución del precio de la tierra debido a las limitantes legales al uso del suelo, especialmente en zonas de color amarillo (surgido en razón del

ordenamiento territorial impulsado por la Ley). Sin embargo, este hecho genera una gran oportunidad para implementar el sistema de enriquecimiento con especies de alto valor en áreas degradadas donde actualmente no está permitido el desmonte ni el cambio de uso de la tierra.

De acuerdo con los mapas de ordenamiento de bosques realizados en las regiones de selvas por las respectivas provincias, actualmente entre el NOA (Salta, Jujuy y Tucumán) y Misiones, existirían alrededor de un millón y medio de hectáreas con buena aptitud para el enriquecimiento con especies de maderas nobles.

Los proyectos de domesticación

A partir del año 2006, el INTA conduce un proyecto nacional tendiente a llevar a cultivo especies forestales de alto valor socioeconómico de las Yungas y de la Selva Paranaense, cuyo objetivo es incrementar la producción de maderas de calidad y recuperar áreas degradadas para mantener la función productiva y de servicios ambientales de las selvas. El proyecto se desarrolla en conjunto con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), mediante el PROMEF (Programa de domesticación y mejoramiento de especies forestales nativas e introducidas para usos de alto valor) y busca generar materiales de propagación mejorados y tecnologías apropiadas para el cultivo de las especies nativas seleccionadas.

Las especies que entran al complejo proceso de domesticación son definidas por el sector foresto-industrial, y cada una de ellas requiere de una considerable cantidad de tiempo y presupuesto para desarrollar los estudios necesarios. Así, son fundamentales las alianzas estratégicas con instituciones, como las Universidades de la Región que trabajan en investigación y extensión, Parques Nacionales, Reservas Provinciales y con el sector privado. Por el INTA, participan las Estaciones Experimentales

que trabajan en zona de selvas (EEA Montecarlo, EECT Yuto y EEA Famaillá) y el Instituto de Recursos Biológicos de Castelar.



Cedrela lilloi, árbol selecto del Parque Nacional BARITÚ.

El desafío es afrontar problemas como los siguientes:

- La erosión genética debida a la intensa y continua tala selectiva.
- El desconocimiento de los requerimientos ecológicos y grado de plasticidad de las especies.
- Falta de material de propagación mejorado y certificado.
- Plagas y enfermedades limitantes para el cultivo.
- Escasa información técnica validada sobre el manejo de las especies.

Las especies consideradas hasta el momento son *Cedrela angustifolia* (ex *C. lilloi*), *C. balansae*, *C. fissilis*, *Araucaria angustifolia* y *Cordia trichotoma*. Los estudios se basan en tres disciplinas (Genética, Ecofisiología y Silvicultura), cuya interrelación potencia un efecto sinérgico.

Avances en el proceso de domesticación

Las especies de cedro, *Cedrela.sp* fueron las primeras en incorporarse y, por lo tanto, las más avanzadas. En este caso, el tema sanitario es transversal por ser una limitante para su cultivo, y se busca controlar al barrenador del brote del cedro, *Hypsipyla grandella* desde las diferentes disciplinas.

Entre los resultados más significativos alcanzados hasta el momento se destacan:

- Control total del barrenador del brote del cedro a partir de productos químicos de baja toxicidad y la detección de enemigos naturales de la plaga.
- Estudios de diversidad genética en cedro tucumano (*C. angustifolia*), cedro Orán (*C. balansae*) y cedro misionero (*C. fissilis*). Estos estudios permitieron realizar un aporte al criterio del estado de conservación de los bosques para el Ordenamiento Territorial y definir estrategias de conservación.
- Instalación de huertos semilleros y una red de ensayos de progenies para las especies de *Cedrela*, a partir de selecciones realizadas en toda el área de dispersión natural y clonación de individuos fenotípicamente superiores.
- Definición de especies y poblaciones con mayor tolerancia al estrés térmico e hídrico.
- Protocolo para la producción de plantines en cuatro meses bajo semihidroponía, evitando el uso de mantillo y suelo, bromuro de metilo y plásticos.

Con respecto a la araucaria (*A. angustifolia*) se están realizando tareas de muestreo de poblaciones para la estimación de la diversidad molecular y la selección de individuos fenotípicamente superiores. Para petheribí o afata (*Cordia trichotoma*) se están efectuando actividades de conocimiento básico sobre la distribución geográfica de las poblaciones y fenología, tanto en la selva Paranaense como en las Yungas.

El trabajo conjunto con los productores

El avance en los trabajos depende en gran parte de la articulación con el sector productivo, realizada a través de las Agencias de Extensión Rural del INTA y del programa Cambio Rural, cuyos grupos forestales llevan a cabo la primera adopción tecnológica y actúan como demostradores.

Según el Núcleo de Extensión Forestal de la Dirección de Producción Forestal de la Nación, en la actualidad existen alrededor de 450 ha en la modalidad de enriquecimiento, en su mayoría con especies del género *Cedrela*, en diferentes sitios agroecológicos, sistemas de cultivo y edades. Si bien el material genético es no seleccionado, constituye una fuente de información de gran valor para realizar numerosos estudios. Al respecto se identificaron la mayor parte de los emprendimientos realizados con especies nativas para su evaluación e interacción con los productores.

En este mismo sentido, es importante tomar las experiencias que puedan contribuir al conocimiento sobre el establecimiento y manejo apropiado de las especies nativas, con el fin de validarlos y difundirlos. Tal es el caso de don Juan Fogliata, de Tucumán, con quien trabajamos en conjunto para validar el control químico de la plaga de los cedros con resultados satisfactorios. Una práctica que este productor venía desarrollando exitosamente desde 1999.

Otro aspecto de trabajo asociado es el de la gestión



Cedrela lilloi, provincia de Tucumán.

de los recursos genéticos, ya que existen empresas del rubro con extensiones importantes en áreas altamente productivas y con la necesidad de reforestar con especies nativas. El trabajo conjunto entre el sector privado y público posibilita ampliar el espectro de especies para lograr materiales de propagación de mayor rendimiento, y cumplir cada parte las funciones que les son pertinentes con el beneficio final de todos los productores.

Los Recursos Genéticos Forestales

A partir de 2002 existe una Red cuyo objetivo es promover el uso y la conservación de los recursos genéticos forestales en América Latina (LAFORGEN). Por esta razón, en carácter de miembros de esta Red se interactúa con centros de investigación y extensión de países vecinos con los que compartimos ecosistemas boscosos, para realizar estudios conjuntos. Es

el caso del Centro de Investigaciones en Agricultura Tropical (CIAT), de Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), con el que estudiamos en colaboración la distribución de la diversidad genética de las especies de *Cedrela* en la Selva Tucumano-Boliviana, con el fin de delinear estrategias regionales de conservación.

Consideraciones finales

- El enriquecimiento con especies de alto valor es una alternativa que otorgaría mayor transparencia al tradicional mercado de maderas nativas y que tiene un espacio en las regiones de selvas superior al millón de hectáreas en zonas amarillas (Ley. 26.331).
- La Dirección de Producción Forestal (DPF-MA-GyP) ha actualizado el valor del incentivo para este tipo de emprendimientos, que cubre gran parte de los costos de implantación.
- Existe información disponible sobre cultivos exitosos e investigación aplicada para una serie de especies de importancia socioeconómica que permiten alcanzar resultados satisfactorios.
- En 2015 se dispondrá de material mejorado y certificado proveniente de huerto semillero clonal para tres especies de *Cedrela*. Mientras tanto es importante realizar una intensa selección por calidad de plantines en vivero antes de plantar.

MANEJO DE LA PODA Y LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN EL CRECIMIENTO Y CALIDAD DE FORESTACIONES DE ALGARROBO BLANCO (*Prosopis alba*)

Por: Ing. Ftal. Martín Zárate
EEA INTA Santiago del Estero

La falta de calidad y cantidad de madera de especies nativas valiosas es una preocupación de productores, aserradores y técnicos de las regiones forestales del país. La situación es reconocida en reuniones sectoriales como la 3° Jornada Foresto-Industrial del NOA (noviembre 2010, S.M. de Tucumán). En esta jornada de la cual participaron diversos actores e instituciones del ámbito forestal se enfatizó la necesidad de reforestación y conservación de las masas boscosas nativas, además de orientar los emprendimientos forestales a la obtención de maderas de calidad, aprovechar de manera más eficiente los recursos y aumentar la competitividad frente a otras maderas.

Entre las especies forestales autóctonas de la región fitogeográfica del Chaco los algarrobos, Legumino-

sas pertenecientes al género *Prosopis*, son de las más deseadas y explotadas. Los algarrobos se distribuyen ampliamente en más de la mitad del territorio continental argentino, y se extienden también hacia Paraguay, Bolivia, Chile y Perú (Verga, 2009). El algarrobo es reconocido por su capacidad de adaptación a sitios con balance hídrico negativo, suelos salinos y por la variedad de productos que pueden obtenerse de éste: frutos, resinas, corteza, madera para leña y fundamentalmente, madera de alto valor con ventajas estructurales y de acabado para carpintería.

En particular el algarrobo blanco (*Prosopis alba*) es una especie de marcado carácter heliófilo (Tortorelli, 1956). Éste se manifiesta por su tendencia a ramificarse desde la base del tronco generando así varios



Figura 1. Efecto de la poda sobre la forma del fuste. Las plantas no podadas (b) desarrollan varios fustes desde la base, y ramificaciones en cada uno, los que son eliminados en forma temprana en las plantas podadas (a), que quedan con un único fuste.

Autor de la foto: Mauricio Ewens.
Especie: *Prosopis alba* (algarrobo blanco).
Edad: 4 años.
Lugar: Fernández, Provincia de Santiago del Estero, Estación Experimental Fernández
Fecha en la que fue tomada: 2009

fustes, cuando crece en lugares abiertos (Galera, 2000; figura 1, b). Este desarrollo determina la pérdida de un fuste único con la consiguiente disminución de la calidad cuando el objetivo de la plantación es la producción de madera aserrable.

La poda es una práctica útil para resolver este problema; permite concentrar el crecimiento en un fuste único y disminuir la dimensión de los nudos por la extracción de ramas en el momento adecuado.

Algunos estudios previos mostraron un efecto positivo del manejo de la densidad de plantación y la poda sobre la calidad y el crecimiento del fuste y reconocieron el rol determinante de la intensidad y frecuencia de aplicación de las podas (Ewens et al., 2005, figura 1, a).

En este artículo se analizan los efectos combinados de la poda y la densidad de plantación sobre el volumen total de plantaciones de algarrobo blanco y sobre el grado de concentración de volumen en un eje único, orientado a la producción de madera aserrada.

Materiales y métodos

El sitio de estudio se encuentra en la Estación Experimental Fernández, dentro del área del Sistema de Riego del Río Dulce, en la provincia de Santiago del Estero. La zona se caracteriza por la presencia de una napa freática ubicada entre 3 y 4 metros de profundidad, con suelos salinos, temperatura media anual de 21.5 ° C y una máxima absoluta en verano de hasta 47 ° C.

En marzo de 2005 se plantó un ensayo de distanciamiento variable con diseño Nelder que simula distintas densidades de plantación (450, 560, 750, 1000 y 1300 plantas por hectárea) sobre las que se aplicaron dos tratamientos de poda (podadas y no podadas).

En 2010 se midieron los diámetros a cuatro alturas (20, 100, 130 y 200 cm. de altura desde la base del árbol) y la altura total. Se calculó el área basal a partir

del DAP (diámetro a la altura del pecho o diámetro medido a 130 cm. de altura desde la base del árbol), y se utilizaron las fórmulas de Smalian y de volumen del cono para calcular el volumen total y del eje principal hasta 2m de altura, por hectárea. En las plantas que presentaban más de un tallo a una determinada altura de medición (particularmente las plantas no podadas), los cálculos de volumen total se realizaron a partir de diámetros equivalentes, representativos de la suma de las secciones transversales a esa altura. Para el cálculo del volumen del eje principal en este tipo de plantas, se utilizaron los diámetros de un eje, seleccionado en 2007 como el que se hubiera favorecido en caso de aplicarse una poda (trazo de color en figura 1, b).

Resultados

Transcurridos cinco años de edad de la plantación (2010), se observa que el volumen total por hectárea es mayor cuanto mayor es la densidad de plantación. Esta tendencia general se manifiesta tanto en plantas podadas como no podadas, aunque en éstas el volumen total fue entre un 25 y 40% superior al de las plantas podadas. En el volumen del eje principal por

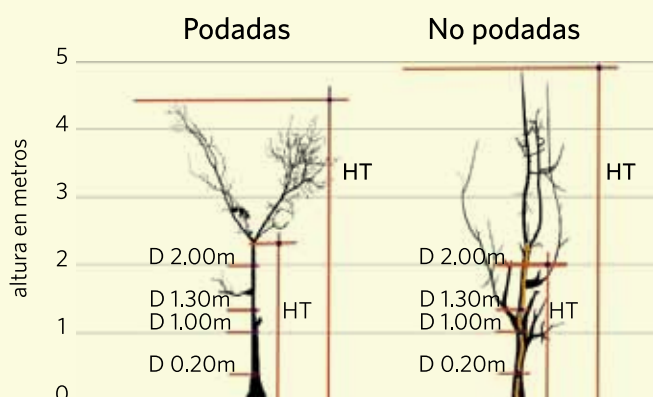


Figura 2. Medidas tomadas en los algarrobos para el cálculo de volumen y área basal, el esquema de la izquierda representa un algarrobo podado, el de la derecha un algarrobo sin podar indicando en cada caso donde se midieron los diámetros y las alturas.

Volumen de plantas podadas y no podadas para las distintas densidades

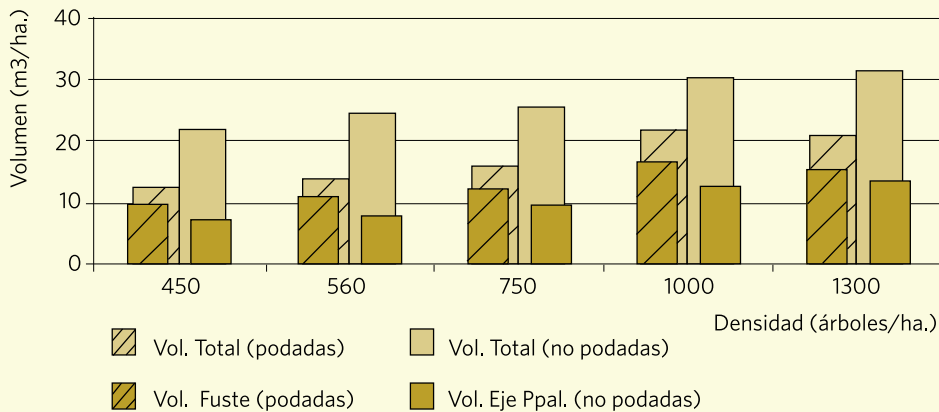


Figura 3. Volúmenes de plantas podadas y no podadas a distintas densidades. (Vol total= volumen total, Vol Fuste= volumen de fuste, Vol. Eje Ppal= volumen de eje principal).

hectárea, se mantiene la tendencia general del incremento con la densidad de plantación, aunque se invierte el efecto con la poda. Para todas las densidades de plantación el volumen de fuste de las podadas fue entre un 20 a 30% superior respecto al del eje principal de las no podadas (Tabla 1 y Figura 2).

A más de 1000 plantas por hectárea, se observa una interacción entre la poda y la densidad de plantación. A esta densidad de plantación en plantas podadas, tanto el volumen del eje principal como el volumen total alcanzan un máximo y disminuyen a una mayor densidad. Este efecto se observa también en el área basal, ya que en plantas podadas a una densidad de 1300 árboles/ha es 1 m²/ha menos que el área basal de 1000 árboles/ha., mientras que en las no podadas se mantiene la misma área basal sin cambios significativos entre las distintas densidades (Figura 4).

Respecto al incremento en DAP, también se observa una interacción entre poda y densidad de plantación (Figura 4). Las plantas no podadas disminuyen notablemente el DAP promedio a medida que aumenta la densidad de plantación (de 8,7 a 6,1 cm. de DAP para 450 y 1300 plantas.ha⁻¹, respectivamente), mientras que en las podadas no sólo se logra un mayor diámetro promedio, sino que éste es independiente de la densidad en buena parte del rango evaluado (10,1 a 9,8 cm de DAP para 450 y 1000 plantas.ha⁻¹, respectivamente).

Discusión

Al concentrar volumen en el eje principal y reducir la dimensión de los nudos, la poda tiene un claro efecto positivo sobre la calidad de una plantación, pero disminuye el área fotosintética y por lo tanto el crecimiento total. Estos resultados tienen importantes aplicaciones prácticas para diferentes objetivos de producción. Si el objetivo fuera la producción de biomasa, sin impor-

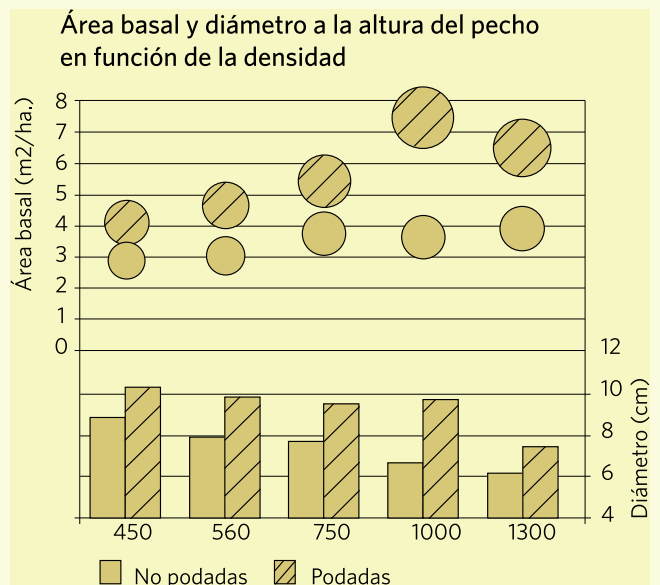


Figura 4. Gráfico de burbujas para área basal entre podadas (rayadas) y no podadas (lisas), el gráfico de barras representa el diámetro a distintas densidades para podas y no podadas

tar su calidad, sería conveniente una alta densidad de plantación, sin aplicación de podas. Si el objetivo fuera la producción de madera de calidad la poda es una práctica recomendable.

Las interacciones observadas en el crecimiento en diámetro obedecen a que una mayor densidad estimula el crecimiento en altura de las plantas debido a la competencia por luz, de esta manera se obtienen fustes más derechos y menos ramificados. Pero esto tiene el inconveniente de influir también negativamente en el incremento en diámetro, lo que podría corregirse mediante raleos oportunos según la densidad.

Conclusiones

La poda es una práctica fundamental en plantaciones de algarrobo cuando éstas son orientadas a obtener

madera de calidad. La densidad de plantación adecuada es una decisión que requiere tomar en cuenta (además de los resultados aquí mostrados) el costo de plantación, el posible destino para los productos del primer raleo y la ganancia en forma del fuste.

Madera de calidad no sólo significa madera libre de nudos, dimensiones estandarizadas, fustes con menor conicidad; sino también mejor precio de venta, mayores rendimientos de aserrado, mayor competitividad y preferencia por el producto. Con especies nativas como el algarrobo esto es posible gracias a prácticas silvícolas como la poda y el raleo. Si bien éstas son costosas, complicadas y no existen “recetas” totalmente probadas, hay información e instituciones disponibles para acompañar al productor brindando asesoramiento y capacitación.

Densidad	Podadas			No podadas			% de volumen total podado respecto al no podado
	Volumen de fuste	Volumen Total	% respecto al volumen total	Volumen eje principal	Volumen Total	% respecto al volumen total	
450	8,2	12,3	67	6,1	21,7	28	57
560	9,3	13,5	69	6,6	23,9	28	57
750	10,2	15,7	65	8,1	25,0	33	63
1000	14,2	21,7	65	10,9	30,0	36	72
1300	13,0	20,6	63	11,7	31,2	38	66

Tabla 1. Magnitudes y porcentajes de volúmen total y de fuste para las distintas densidades.

BIBLIOGRAFÍA

Ewens, M.; L. Claps; M. Navall; P. Zamudio; L. Guardia; A. Rojas. 2005. *Técnicas silviculturales aplicadas al incremento del rendimiento de madera aserrable en plantaciones de algarrobo blanco (Prosopis alba Griseb.) del Chaco Semiárido Argentino. "Jornadas de Ciencia y Técnica 2005 de la Universidad Católica de Santiago del Estero". Dirección. Publicaciones Online INTA.*

Galera F. M. 2000. *Los Algarrobos. Las especies del género Prosopis (algarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Plant Production and Protection Division.*

Tortorelli, L.A. 2009. *Maderas y bosques argentinos. 2 ed. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora, Vol. 1.515 pp.*

Verga A.; D. López Lauenstein; C. López; M. Navall, J. Joseau; C. Gómez; O. Royo; W. Degano y M. Marcó et al. 2009. *Caracterización morfológica de los algarrobos (Prosopis sp.) en las regiones fitogeográficas Chaqueña y Espinal norte de Argentina. Revista Quebracho Vol.17 (1,2) (31-40).*

PIONERO EN EL CULTIVO DEL CEDRO

Por: Gabriela y Sofía Fogliata

Juan Enrique Fogliata, el “Keke” para sus amigos, inspirado en su pasión por las especies forestales nativas y por iniciativa personal comenzó con la plantación de cedros en la década del 80. Conocedor de nuestros cerros por ser pescador y poseer un campo en la zona de Yungas ubicado en El Naranjo, Dpto. Burruyacú (Tucumán), dedicó mucho tiempo a la observación de la naturaleza.

Siempre lo movilizó la idea de producir especies autóctonas, como el cedro, con el uso de picadas que permitieran mejorar las condiciones de nuestro monte y a la vez ser una alternativa rentable. Así comenzó este tipo de plantaciones en fajas con semillas de plantas que crecían naturalmente y realizó viveros en el pie del cerro.

Con gran perseverancia comenzó a hacer observaciones, que registraba en sus cuadernos de notas, sobre el crecimiento de los árboles y las dificultades que pudie-

ran presentarse año a año. Si bien ya conocía el problema de *Hypsipyla grandella* en los cedros porque había tenido oportunidad de verlo en plantaciones del NEA, inició el seguimiento de esta plaga en sus propias plantas. Le llamó la atención que no se observara la presencia de la mariposa durante el día, por lo que recopiló información y confirmó que era de hábito nocturno.

Sus primeros intentos de control fueron con insecticidas sistémicos y, luego de las aplicaciones, los primeros registros de enero de 1999 decían “No hay larvas presentes” o “No hay larvas vivas” pero “el daño está hecho, hay galerías de hasta 3 cm en el ápice de las plantas” o también “huevos presentes en plantas tratadas”.

Así continuó buscando alternativas y pensó en Cotton para combatir huevos y larvas, El resultado fue efectivo, como lo registró en su cuaderno el 10 de mar-



Ataque de *Hypsipyla* en cedro



Cedro tratado contra la plaga



Equipo de plantación

zo de 1999: “ni rastros de huevos o larvas vivas en todas las plantas tratadas” y se recomendaba a sí mismo “tener en cuenta para el futuro esta exitosa aplicación”. Siempre acompañó sus experiencias con plantas testigo sin tratamiento para comparar sus resultados.

Llevó registros diarios de lluvias, de las aplicaciones de insecticidas y del comportamiento de la plaga tanto en los cedros nativos como en los implantados por él. Además, registraba y describía la presencia de cualquier otro insecto que se presentara, como cochinillas u otras larvas. También anotó observaciones sobre el problema de las enredaderas que no permitían el crecimiento de los pequeños cedros nacidos en forma natural a partir de semillas de plantas del propio monte y estableció algunas pautas para su manejo. Trabajó además en fertilización en los pozos de plantación.

Su gran desafío era, sin embargo, controlar la plaga antes de que realizara el daño en el brote apical para evitar la ramificación que se producía posteriormente según observó. Había de vez en cuando además alguna larva que quedaba viva a pesar del tratamiento.

Pensó en las piretrinas por haber leído sobre su poder de volteo y su primer registro de la aplicación de la mezcla, que denominó “C-D” (deltametrina más Cotnion), fue del 20 de noviembre de 1999. Desde entonces adoptó esta práctica con gran éxito.

Continuó registrando anualmente la presión de plaga que observaba en sus plantaciones.

Advirtió también la presencia de larvas parasitadas en plantas no tratadas, de acuerdo con sus datos de febrero de 2000.

Su interés no sólo son los cedros, también las araucarias y otras especies, pero principalmente es conservar las de alto valor maderero en nuestros montes. Desde siempre su preocupación fue la disminución de estas especies y al mismo tiempo el avance de otras invasoras, como la “morera”, la “leucaena” y el “siempreverde o ligustro”.



Fajas de enriquecimiento

“Producción Forestal” tiene la dolorosa obligación de participar a los lectores el fallecimiento del productor Juan Fogliata mientras la revista se encontraba próxima a imprimirse. Sirva la nota como un homenaje a su labor y memoria.

EL CONTROL DEL BARRENADOR DEL BROTE DE LOS CEDROS. EXPERIENCIAS EN EL NOA

Por: Ing. Silvia Tapia

Lab. Zoología Agrícola y Forestal

EECT Yuto - INTA

sntapia@correo.inta.gov.ar

El establecimiento de plantaciones forestales de especies de alto valor comercial, por ejemplo cedros y caobas, favorecería el posicionamiento del Noroeste Argentino (NOA) como productor de maderas nobles y reduciría la presión sobre las poblaciones nativas, donde las existencias volumétricas de los cedros están decreciendo rápidamente.

Si bien esta situación resulta ampliamente positiva para el sector, el crecimiento de la actividad dependerá en gran medida de la superación exitosa de las diferentes etapas de producción, donde la incidencia, en todo el proceso, de factores extrínsecos, como los agroclimáticos y biológicos, puede resultar determinante.

En relación con los agentes biológicos limitantes para el cultivo de estas meliáceas, se menciona tradicionalmente en meso y sudamérica al barrenador de los cedros, porque produce daño económico desde el momento mismo del establecimiento de las plantaciones y en consecuencia, provoca pérdidas considerables y desazón en los productores.

En el marco del Proyecto Nacional del INTA, Domesticación de Especies de Alto Valor de las Selvas Subtropicales, se plantearon líneas de trabajo tendientes al estudio de los principales aspectos biológicos y al control de *Hypsipyla grandella* en las provincias de Jujuy, Salta y Tucumán.

El barrenador de los cedros como factor limitante para la producción comercial

La *Hypsipyla grandella* Zéller (Lepidoptera: Pyralidae) es una mariposa de hábitos nocturnos, una plaga específica de los géneros *Cedrela* y *Swietenia* en el continente americano, mientras que *Hypsipyla robusta* hace lo propio en Australia atacando a *Toona* sp. Los perjuicios se manifiestan tanto en vivero como en plantaciones, en sus diferentes modalidades (bajo cubierta, enriquecimiento o a cielo abierto).

Las larvas barrenan las ramas tiernas y brotes terminales de los árboles jóvenes para alimentarse, mientras que en vivero las plantas son afectadas en el tallo a nivel de cuello y esta acción produce la mortandad de los plantines.

En el primer caso, las galerías se inician a pocos centímetros de los ápices y pueden alcanzar una profundidad de hasta 20 cm. Este daño ahueca el tallo principal y se rompe así la dominancia apical de plantas de 1,5 m de altura en adelante. También se advierten signos de ataque en pecíolos y hasta en frutos en el caso de árboles adultos.

Los síntomas de los ataques se observan en la copa del árbol, donde se distinguen ramas y hojas muertas-secas por encima de la perforación y brotaciones laterales por debajo de ella.

En los lugares dañados pueden apreciarse también abundantes secreciones gomosas y excremento del insecto, además de perforaciones y deyecciones en la base de ramificaciones laterales nuevas y en hojas jóvenes. El árbol reduce su crecimiento y se deforma en la zona de mayor valor económico y, en consecuencia, pierde rendimiento en madera y posibilidades comerciales.

Biología de la plaga

El insecto pasa por cuatro formas de desarrollo para completar su ciclo vital: huevo, larva, pupa o crisálida y adulto; el estado larval es el más dañino para las plantas.

Al principio, los huevos son muy pequeños, miden menos de un milímetro, son ovalados, aplanados, de color blanquecino, y rojizo posteriormente. Son colocados en solitario o en grupos de hasta tres en las axilas de las hojas tiernas superiores de la planta o bien sobre los excrementos y el aserrín de las galerías abandonadas.

Al cabo de 48 a 72 horas de las posturas, nacen las orugas o larvas, que al principio poseen una coloración rosada con puntos oscuros en cada segmento de su cuerpo. Posteriormente, el gusano se torna más azulado o verdoso y llega a medir hasta 25 mm de

longitud, antes de transformarse en pupa.

La crisálida es el estado en el que la plaga pasa por período de quietud, no posee características distintivas y es de color café. Permanece 20 días aproximadamente encerrada en un capullo dentro de la misma galería hasta la emergencia del adulto.

La forma adulta es de coloración marrón-grisácea y mide de 22 a 23 mm de envergadura alar.

El ciclo de vida se inicia en primavera, cuando los adultos emergentes, sexualmente maduros, copulan al atardecer o en las primeras horas de la madrugada siguiente. La hembra fecundada, atraída posteriormente por el aroma característico de los cedros o caobas, inicia las posturas sobre la superficie de los brotes tiernos y el raquis de las hojas nuevas. Coloca hasta 300 huevos en total, aunque sólo unos pocos por planta, distribuidos en forma agrupada o solitaria.

Relación entre la dinámica poblacional de adultos y las condiciones ambientales

El conocimiento de la dinámica poblacional es importante para diseñar las estrategias de control de la plaga, sobre la base de la biología propia del insecto y de la relación con las variables meteorológicas o ambientales. Así, el número de generaciones que se repiten en cada ciclo en el NOA es variable con los años y en los sitios muestreados.

Para conocer la dinámica poblacional en la zona pedemontana, donde el nivel de daño producido por *H. grandella* es elevado, se instalaron “trampas de luz” durante tres años (septiembre-abril de 2006 a 2008) en plantaciones ubicadas entre las localidades de Yuto (Jujuy) y Urundel (Salta), para muestrear semanalmente la población de insectos adultos. A la vez, se registraron variables meteorológicas durante el período de captura (Figura N° 1).



Trampa de luz. Gentileza del Ing. Edgar Eskiviski

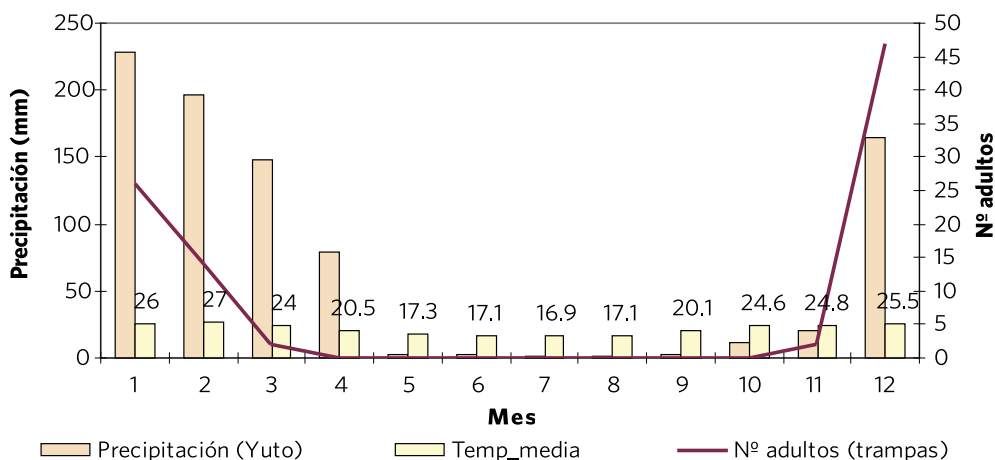


Figura N° 1: Relación en términos medios del N° de adultos capturados y las variables meteorológicas (temperatura y precipitación) entre los años 2006 y 2008 en la zona pedemontana (Salta-Jujuy).

Los resultados muestran una correlación altamente significativa entre el N° de adultos con los valores mensuales promedios de precipitación ($r=0,73$) y temperatura ($r=0,6$). El período de aparición de adultos se ubica entre octubre y abril, aunque en los meses de diciembre y enero se registró la mayor captura de adultos.

Tratamientos de control de la plaga

El barrenador de los cedros es una plaga de difícil control, de allí la necesidad de explorar diferentes al-

ternativas de manejo que mitiguen sus daños y permitan la superación del período crítico del cultivo.

En el Noroeste Argentino, en la zona fitogeográfica de las Yungas o Selva Tucumano-Oranense, existen formaciones naturales y cultivos de cedros nativos y exóticos que han sufrido en mayor o menor medida la incidencia de esta plaga.

Las tácticas probadas fueron las químicas y orgánicas, se ensayaron también frecuencias quincenales y mensuales de aplicación con los tratamientos que demostraron mayor control de la plaga.

Los trabajos se realizaron en plantaciones comerciales y ensayos con *Cedrela balansae*, *C. angustifolia* (ex *C. lilloi*), *C. saltensis* y *C. odorata*, en sitios de alta incidencia de la plaga, tales como El Cadillal (Tucumán); Yuto, Aguas Calientes y Santa Clara (Jujuy) y General Mosconi (Salta), durante el período 2006 a 2011.

Los productos químicos evaluados fueron: Imidacloprid (Confidor 35, SC-35% al 10‰); Alfacipermetrina (Fendona, SC-6% al 20 ‰); una mezcla de Deltametrina (Decis Forte, EC-10% al 10‰) + Metil Ethil Azinfos (Metil Azinfos 35, SC-36% al 3‰) y Azadirachtim (EC-1% al 5‰). El último es



Cedro en enriquecimiento atacado por *H. grandella*



Adulto de *Hypsipyla grandella*

de origen natural, formulado a base de extractos de semillas de *Azadirachta indica*, “Neem”.

Además, se seleccionaron y probaron productos no comerciales de origen orgánico, por ejemplo, macedos y extractos de plantas aromáticas en diferentes concentraciones, suministrados por la Cátedra de Fitoquímica de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) y de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJu).

Todos los ensayos se diseñaron y evaluaron estadísticamente. La incidencia de la plaga, expresada en porcentaje y medida quincenal/mensualmente, permitió el cálculo de la eficacia de los tratamientos.

Las pulverizaciones fueron realizadas mojando sólo el ápice de las plantas con un equipo manual, de 20 litros, con pico de cono lleno y el volumen total promedio aplicado por tratamiento fue de 10 litros.

Las plantas usadas como testigo no fueron tratadas y se contrastaron en dos modalidades de cultivo: parcelas en macizo y en fajas de enriquecimiento.

Resultados promisorios

Se obtuvo un control cercano al total en todos los sitios con los siguientes tratamientos: Alfacipermetrina (Fendona, SC-6% al 20%) y la mezcla de Deltametrina (Decis Forte, EC-10% al 10%) + Metil Ethil Azinfos (Metil Azinfos 35, SC-36% al 3%), que aplicados quincenal o mensualmente reducen significativamente los daños del barrenador. Se probaron también los productos de la mezcla por separado y se obtuvo un control exitoso.

Los resultados son coincidentes con los obtenidos por Juan Fogliata, productor de Tucumán con su fórmula “C-D” en el año 1999. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) restringió el uso del producto organofosforado Metil Ethil Azinfos, conocido comercialmente como Cotnion, Gusathion o Metil Azinfos, por su alta toxicidad (Clase Ib: muy peligrosos). Por esta misma razón, es difícil encontrarlo en el mercado actualmente. Por otro lado, tanto la Deltametrina como la Alfacipermetrina, son piretroides de baja toxicidad (Clase II OMS).

Hasta el momento, los tratamientos naturales y orgánicos son significativamente menos efectivos que los químicos.

En general, los ataques se iniciaron al segundo año en plantaciones de finales de primavera. Las plantaciones de cedros y caobas de dos a cuatro años son las más susceptibles al ataque de la plaga en el NOA. El periodo de control, sin embargo, dependerá principalmente de la altura de fuste que el productor se proponga lograr.

Estos resultados están siendo adoptados con éxito por productores locales y de otros países latinoamericanos (Colombia y Ecuador).

Otro aspecto importante es el control poblacional de la plaga de forma biológica. En este sentido, en la provincia de Jujuy se detectaron los siguientes enemigos naturales de *H. grandella*: avispas, hongos entomopatógenos y nematodos parásitos de las orugas. El último de ellos presenta mayor frecuencia y abundancia, por lo que constituye una alternativa potencial en el manejo integral de esta plaga. En Tucumán, don Juan Fogliata también registró en sus apuntes de campo la aparición de orugas parasitadas.

Conclusiones y recomendaciones

1. Actualmente no se concibe cultivar cedros en el NOA sin un control químico, ya que el nivel de daño supera el 80% en cualquiera de sus modalidades silviculturales.

2. Los tratamientos que combinan mayor efectividad y menor toxicidad son la Alfacipermetrina (Fendona, SC-6% al 20 ‰) y la Deltametrina (Decis Forte, EC-10% al 10‰) en igual medida.
3. La aparición de la plaga está asociada principalmente al período estival de mayores precipitaciones, por lo que se recomienda realizar las aplicaciones mensualmente, entre octubre y abril.
4. El costo del producto y la mano de obra de las siete aplicaciones mensuales durante tres años implican el 15% del costo total del cultivo.
5. Todas las tácticas mencionadas tienen valor siempre que no sean adoptadas individualmente, ya que un único método de control no resulta suficiente. La integración de todas las técnicas, con una sólida base de conocimiento de la bioecología del insecto, determinará la mejor estrategia.



Ataque de larva de *Hypsipyla*

BIBLIOGRAFÍA PUBLICADA

- Tapia, S.; S. Ochoa y C. Carrizo. 2008.** Dinámica poblacional de *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) en plantaciones de cedros de la provincia de Jujuy. Res. VII Congreso Argentino de Entomología, realizado del 21 al 24 de octubre de 2008, en Huerta Grande, Córdoba. p. 162.
- Tapia, S.; Carrizo, C. y Ochoa, S. 2008.** Barrenador de los brotes de los cedros, *Hypsipyla grandella* Zeller. INTA EECT Yuto, Fichas Coleccionables: Plagas y Enfermedades. ISSN 1851 - 6327.
- Carrizo, C.; Tapia, S. y S. Ochoa. 2008.** Incidencia de *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) bajo diferentes sistemas de manejo de Jujuy, Argentina. P Res. VII Congreso argentino de Entomología, realizado del 21 al 24 de octubre de 2008, en Huerta Grande, Córdoba. p. 130.
- Tapia, S.; Fornes, L.; Fogliata, J.; Eskiviski, E. y Grignola, J. 2008.** Control químico de *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) en el Cadillal, provincia de Tucumán, Argentina. Res. En actas VII Congreso Argentino de Entomología. p. 380.
- Fornes, L. 2008.** Control del barrenador de los cedros. INTA Informa N° 515. <http://www.inta.gov.ar/info/intainfo/ant/2008/515.htm#art1>.
- Camino, N.; Carrizo, C. B. y S. Tapia. 2009.** Presencia de *Amphidormermis* (Nematode, Mermithidae) parasitando al barrenador de los brotes de los cedros en Jujuy. Res. V Congreso Argentino de Parasitología, realizado en la ciudad de La Plata, Buenos Aires, del 22 al 28 de marzo de 2009. S/p. ISSN: 0325 - 2957.
- Tapia, S.; Alvarez, S.; Carrizo, C.; Ochoa, S. y Ortiz, D. 2009.** Enemigos naturales del barrenador de los cedros (*Hypsipyla grandella* Zeller, (Lepidoptera: Pyralidae) en el Noroeste argentino. Actas de las VII Jornadas Científico - Técnicas. Facultad de Ciencias Agrarias. U.N.Ju. ISBN: 978-950-721-339-7. Jujuy, Argentina. P. 183. Diciembre/09.
- Tapia, S. y Elvio del Castillo. 2009.** El barrenador del brote de los cedros. Plaga clave para el desarrollo forestoindustrial del NOA. Rev. Panorama Agropecuario. Año 10 N° 53 - Setiembre 2009 - ISBN: 30-54667918-3.
- Eskiviski, E.; Tapia, S.; Fornes L., Agostini, J. 2010.** Evaluación de insecticidas en el control de *Hypsipyla grandella* (Zeller) en condiciones de vivero. 14as. Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales, UNaM - EEA Montecarlo, INTA. 10, 11 y 12 de Junio de 2010, Eldorado, Misiones, Argentina - ISSN 16685385.
- Carrizo, C.; Tapia, S.; Ochoa, S. y Ortiz, D. 2010.** Incidencia de *Amphidormermis* sp. (Nematode: Mermithidae) parasitoide de *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae) en la localidad de Yuto, prov. de Jujuy, Argentina. Nematropica Vol. 40, N° 2, pág. 124.
- Tapia, S.; Eskiviski, E.; Fornes, L.; Carrizo, C.; Ochoa, S. y Ortiz, D. 2011.** El barrenador del brote de los cedros, *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), plaga clave para el desarrollo forestoindustrial del Noroeste argentino. Actas en CD del III Congreso Nacional de Entomología y Primer Encuentro Nacional de la Mosca de la Fruta y Plagas Emergentes, realizado del 23 al 25 de noviembre en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

CURSOS REALIZADOS EN LAS PROVINCIAS DE JUJUY Y TUCUMÁN, en el marco del “Programa de Capacitación sobre Combate de Incendios y Manejo Silvicultural Preventivo en Plantaciones Forestales “

Por: Ing. Agr. Nilda Irigoín
Responsable del Área de Incendios Forestales
Dirección de Producción Forestal

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, a través de la Dirección de Producción Forestal y su Área de Incendios Forestales, ejecuta a partir del año 2011, el “Programa de Capacitación sobre Combate de Incendios y Manejo Silvicultural Preventivo en Plantaciones Forestales”, en las principales provincias forestales de nuestro país.

El programa se financia con el aporte del Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Productivos Forestales GEF 090118, conjuntamente con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

La Ley N° 26.432 establece los requisitos que los productores forestales deben cumplimentar en materia de prevención de incendios para certificar sus plantacio-

nes. Se ha identificado la existencia de un déficit de personal entrenado para actuar en caso de ocurrencia de fuegos y falta de conocimientos en el manejo del material combustible. Este programa está destinado al mejoramiento de esas capacidades, contribuyendo a la preservación de las masas forestales creadas.

Los objetivos del programa son, mejorar las capacidades de los productores en protección y manejo del fuego, fortalecer a las asociaciones de productores y organismos provinciales, a través del aprendizaje de técnicas en el combate de incendios y la implementación de prácticas de silvicultura preventiva en plantaciones forestales.

Durante junio y julio de 2012 se desarrollaron dos cursos de “Control de Incendios Forestales” en la Provincia de Jujuy, Estación Experimental de INTA Yuto, y en la Provincia de Tucumán, Escuela de Agricultura y Sacarotécnica de Universidad Nacional de Tucumán.

La coordinación del Programa a cargo de la responsable del Área de Incendios de la Dirección de Producción Forestal Ing. Agr. Nilda Irigoín, cuenta con el apoyo en la organización y logística de los Delegados Forestales Regionales Ing. Agr. Antonio Man-





gialavori, Ing. Ftal. Julián Quispe e Ing. Ftal. Luis Cosimil y la asistencia del Lic. Juan Montenegro y Cristina Frisa, de la DPF.

Por otra parte, el Técnico Felipe Ivandic, de INTA Bariloche, Río Negro, el Dr. Fabio Moscovich de INTA Famaillá, Tucumán y el Lic. Luis Besold. Ministerio del Agro y la Producción de Misiones, fueron los capacitadores de los cursos.

Los cursos se realizaron durante tres jornadas; estuvieron conformados por un módulo teórico y una práctica en campo, en la cual los participantes se capacitaron en la utilización de herramientas específicas y adquirieron conocimientos acerca de la aplicación de las distintas técnicas de control de incendios.

Asistieron a la capacitación en la Región NOA, Jujuy y Tucumán, sesenta y seis (66) personas, provenientes de distintos ámbitos relacionados con el sector; representantes de cuerpos de bomberos, profesionales, productores forestales y estudiantes.

Desde el comienzo de este Programa de Capacitación en el año 2011, se han dictado ocho cursos, en las regiones NEA y NOA, los cuales han posibilitado la capacitación temática, de doscientas sesenta (260) personas entre productores forestales, personal de campo, técnicos forestales, profesionales, bomberos.

Durante los meses de agosto y octubre de 2012, se



continuará con el dictado de los cursos en las provincias de Córdoba y Buenos Aires.

Agradecimientos

- Plan Provincial Manejo Fuego, Jujuy
- Plan Nacional Manejo Fuego
- INTA, Yuto
- Escuela de Agricultura y Sacarotécnica, Universidad Nacional de Tucumán.
- Bomberos de Santa Rosa, Jujuy.
- Same, Jujuy.
- Bomberos de Lules, Tucumán.

PROGRAMA NACIONAL DE SANIDAD FORESTAL DEL SENASA

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) a través de la Res. 332/2012 creó el Programa Nacional de Sanidad Forestal (PNSF), con el objetivo de contribuir a la preservación del patrimonio forestal argentino a través del diagnóstico y control de plagas que afectan a los bosques implantados y nativos.

El Programa, cuya autoridad de aplicación será la Dirección Nacional de Protección Vegetal (DNPV) del Senasa, está delineado en dos ejes principales, uno relacionado al control de plagas perjudiciales de los ambientes forestales, y el otro referido a la reglamentación del embalaje de madera utilizado en el comercio internacional.

La generación de normativa específica es la estrategia utilizada para establecer las medidas de control adecuadas que cada complejo hospedero plaga requiera y/o relacionado a la NIMF N° 15.

Las medidas de control de plagas del programa están basadas en el Manejo Integrado de Plagas (MIP), con el Control Biológico como pilar fundamental. El MIP propone la intervención del ambiente forestal con el objetivo de mantener las poblaciones de insectos plaga por debajo de niveles de tolerancia.

Esta estrategia integra un conjunto de herramientas tendientes a reducir el impacto negativo que ocasionan las plagas. La selección y aplicación de estas tácticas, requiere conocer aspectos básicos de la ecología del cultivo, así como también de la especie plaga y la relación con sus enemigos naturales.



Fiscalización de rollizos.

El MIP incluye:

- elección adecuada de las especies a implantar,
- manejo silvícola adecuado,
- control activo de los agentes de daño mediante control cultural, físico o mecánico, biológico e incluso químico.

La normativa específica estará basada en el desarrollo de los siguientes componentes:

“Diagnóstico y planificación del control de plagas forestales”: focalizado a relevar permanentemente los conocimientos sobre biología, comportamiento, distribución geográfica, formas de control, evaluación de daños y de tratamientos de las plagas forestales que afectan al monte implantado y nativo.

“Monitoreo y control”: mediante este componente se implementarán sistemas para determinar la presencia, intensidad y distribución de las plagas y los mecanismos para el manejo y erradicación de las mismas en especies forestales específicas y plagas de importancia por su impacto en el territorio nacional.

“Controladores biológicos”: cuyo objetivo es contar con disponibilidad de controladores biológicos en cantidad, tiempo y especificidad para las plagas contempladas en el Programa, pudiéndose celebrar convenios interinstitucionales para tal fin.

“Fiscalización de embalajes de madera y centros de aplicación de tratamientos y/o armado de embalajes de madera”: cuyo objetivo es la minimización del riesgo de dispersión de plagas desde y hacia terceros países, mediante la fiscalización a través de centros de tratamiento de embalajes de madera y el control sanitario de embalajes de madera en puntos de ingreso y egreso del país.

“Procesamiento y análisis de la información”: cuyo objetivo es contar con sistemas informáticos de bases de datos centralizados y asociados al Sistema de Información Geográfica (SIG) que permitan el procesamiento y análisis de la información proveniente del monitoreo y control de plagas forestales y movimiento interno de madera, cuando forme parte de la estrategia de control de la plaga; fiscalización de embalajes de madera y centros de tratamiento.

Cabe destacar que el sector forestal argentino tiene una importancia estratégica a nivel productivo, social



Fiscalización de embalajes de madera.

y ambiental y un gran potencial para el agregado de valor en toda la cadena.

El Estado Nacional, a través de la Ley de Inversiones de Bosques Cultivados, otorga un impulso institucional para favorecer el crecimiento de esta actividad a través de aportes económicos no reintegrables, y a través de la Ley de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, ha propiciado un ordenamiento territorial de los mismos y su categorización de uso, estableciendo un mecanismo de compensación para la preservación de áreas de bosque nativo a proteger. En este marco, el Senasa se propone impulsar el enriquecimiento, la conservación y el manejo sostenible de los recursos forestales argentinos.

Las actividades contemplarán acuerdos de trabajo con todos los estamentos públicos, privados, nacionales, provinciales y municipales.



Para mayor información visite la página web del organismo www.senasa.gov.ar, o vía mail a sanidadforestal@senasa.gob.ar o tel. al (011) 4121-5192

EL CLUB DEL PEHUÉN



Por: Ing. Agr. Eduardo O. Gonzalez Vidal
 Área Técnica de Promoción
 Dirección de Producción Forestal
 Ministerio de Agricultura,
 Ganadería y Pesca
 edgonz@minagri.gob.ar



lagos Quillén y Ñorquinco y en las cercanías de los lagos Lolog y Los Cármenes.

Se trata de un árbol de hoja perenne, con ejemplares de sexos separados (dioicos) de crecimiento muy lento, de tronco recto, cilíndrico, con ramificación muy característica a varios metros del suelo, con hojas muy duras provistas de un mucrón (espina) en la punta de color verde oscuro.

Sus semillas, llamadas piñones, sirvieron de alimento a los nativos mapuches y pehuenches ya que tienen gran valor nutritivo y calórico.

Hasta acá todo bien: pero encontrar un hermoso ejemplar de este árbol en plena ciudad de Buenos Aires no es común. En efecto, en la sede social del Club Ferro carril Oeste en el porteño barrio de Caballito, en el centro geográfico de la ciudad es posible hoy admirar un pehuén que tiene 49 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y unos 20 m de altura. Es difícil calcular su edad pero cuentan los memoriosos que cuando se construyó la sede social, en la década del 20 del siglo pasado el pehuén ya estaba.

Al que esto escribe, viejo socio del club, siempre le llamó la atención este hermoso árbol al que le llamaban "Pino" y que finalmente pude identificar al promediar los estudios en la facultad.

El tiempo pasa y el pehuén sigue brindando belleza a la sede asociándose al clásico estilo Tudor en que fue construida.

Hace algunos años el Ing. Agr. Jorge Ottone, destacado profesional del sector forestal, docente universitario y también viejo socio del club dijo: Ferro es el único club que tiene un pehuén. Creo que no se equivocó.



El pehuén del Club Ferro Carril Oeste.

De la flora dendrológica argentina, las coníferas nativas se encuentran representadas por pocas especies: el pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*) en la selva tucumano-oranense, el ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) en la precordillera, el pino Paraná (*Araucaria angustifolia*) en Misiones y el pehuén (*Araucaria araucana*) en la patagonia andina.

Esta última especie se encuentra en nuestro país en una zona relativamente pequeña al norte de los bosques subantárticos exclusivamente en la provincia del Neuquén. Adquiere su mejor desarrollo entre los 1000 y 1600 m.s.n.m. Los núcleos más importantes de esta conífera se hallan en la Cuesta del Rahue, entre los

Araucaria angustifolia (BERT.) O. KUNTZE. (FAMILIA ARAUCARIACEAE)

Nombre vulgar: Pino Paraná. Pino Brasil.

Generalidades: *Araucaria angustifolia*, una de las doce especies del género, tiene su área de dispersión natural desde los 19° de latitud sur en el estado meridional de Brasil, Mina Gerais, Rio Grande do Sul, hasta los 30° latitud sur en Argentina, nordeste de la provincia de Misiones.

Exige abundantes precipitaciones distribuidas todo el año, inviernos fríos y suelos ricos y profundos, con alta capacidad de retención de agua y buen drenaje. Los latosoles de primera calidad, correspondientes al grupo 9A de la clasificación edafológica de la provincia de Misiones, son prácticamente los únicos que le resultan convenientes (Cozzo, 1995).

Para un crecimiento económicamente satisfactorio deben descartarse los suelos someros, pedregosos e hidromórficos (Fernández, 1999).

Su semilla, con un alto contenido proteico, es fuente de alimento tanto para animales como para el hombre. La superficie implantada con esta especie en Misiones es de aproximadamente 30.000 ha.

Descripción botánica: árbol perenne que alcanza los 35 metros de altura y diámetros de 50 a 150 cm.

Fuste recto, cilíndrico y libre de ramas en casi toda su extensión en la edad adulta. Hasta los diez o doce años de edad la copa es de forma piramidal, luego comienza a ensancharse y adquiere progresivamente su característica forma aparasolada.

Corteza gruesa de color pardo rojiza con grandes lenticelas horizontales.

Hojas espiraladas, simples y alternas, de forma lan-



Hojas de *Araucaria angustifolia*.

ceolada, sésiles, y consistencia coriácea. Ápice agudo y mucronado.

Flores dioicas, las masculinas dispuestas en amentos y las femeninas formando conos o estróbilos.

Los frutos, que llegan a medir entre 14 y 18 cm de diámetro, alcanzan la madurez luego de casi dos años.

Características de la madera: presenta diseño floreado en el corte tangencial y vetado en el corte radial.

Madera clara de color amarillo a blanco cremoso, frecuentemente con vetas rosadas debidas a hongos cromógenos.

Textura muy fina, grano recto y brillo moderado.

La densidad de la madera anhidra es de 0,50 g/cm³ y en verde de 0,85 g/cm³.

Es una madera aserrable sin dificultad, fácil de trabajar, tanto en los procesos manuales como mecánicos. Se debobina fácilmente y toma bien los adhesivos, tintes, lustres y barnices.



Plantación de *Araucaria angustifolia* de 3 años de edad en El dorado, Misiones.

Silvicultura: la plantación se realiza comúnmente mediante la siembra directa o con plantines en maceta. Las densidades de plantación más frecuentes van desde las 800 a 1.600 plantas por ha.

Es indispensable la realización de podas para obtener madera de calidad, libre de nudos.

Para alcanzar una altura de poda total de 6 metros son necesarias entre tres y cuatro intervenciones, siendo la primera de ellas hasta una altura aproximada de 2 a 2,2 metros, cuando los árboles alcancen los 5-6 m de altura promedio (Kurtz, 2004).

La intensidad de los raleos estará en función del objetivo de la plantación y de los productos a obtener. Cuando el objetivo sea maximizar el volumen por unidad de superficie sin exigencias de calidad en la madera se plantean raleos de baja intensidad o la no realización de los mismos, según la densidad inicial de plantación.

Cuando, además de la producción en volumen, se desea obtener madera de mejor calidad y mayores diámetros con destino de aserrado o laminado, los raleos deben ser de mayor intensidad observando el equilibrio entre la calidad de la madera, el volumen producido y la capacidad de uso de la tierra, evitando que el terreno sea mal aprovechado debido a reducciones muy fuertes del número de árboles (Crechi, 2001).

Su incremento medio anual es de 15-18 m³/ha/año. El turno de corta final estimado para la especie es de 25-30 años.

Usos: su madera es utilizada en muebles, molduras, laminados, palillos para fósforos, pulpa para papel, construcción y carpintería en general.

BIBLIOGRAFÍA

Angelini A. 2003. *Araucaria angustifolia* (Araucaria). <http://www.ipef.br/identificacao/araucaria.angustifolia.asp>

Cozzo D. 1995 *Silvicultura de plantaciones maderables*. Orientación Gráfica Editorial S.R.L. 905 pp.

Crechi E., Keller A., Fassola H., Fernández R. y Friedl R. 2009 *Efectos del raleo sobre el crecimiento y la producción de madera de Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. en el noroeste de Misiones, Argentina XIII World Forestry Congress 2009.

Crechi E., Friedl R., Fassola H., Fernández R. y Dalprá L. 2001 *Efectos de la intensidad y oportunidad de raleo en Araucaria angustifolia* (bert.) O. Ktze. sobre el crecimiento y la producción en el noroeste de misiones, argentina. Informe Técnico N° 34. INTA EEA Montecarlo. 30 pp.

Eibl B., Vera N. y Méndez R. *Silvicultura de diez especies arbóreas nativas con potencialidades para la producción de madera y otros usos alternativos*.

Fernandez R., Lupi A. y Pahr N. 1999 *Aptitud de las tierras para la implantación de bosques*. Provincia de Misiones. YVYRARETA 9:41-49. 1999.

Fernández R., Lupi A., Vazquez S., Alegranza D., Martiarena R., Pahr N. y Muñoz D. 2002 *Técnicas de establecimiento para Araucaria angustifolia*. Efectos sobre el crecimiento y el suelo. Novenas Jornadas Técnicas Forestales. Mayo 2002. Eldorado, Misiones, Argentina.

Guillaumet A. A., Manavella R. D., Filippetti M C, Diab J, y Armas A. EDUTECNE 2007 *Clasificación visual resistente de la Araucaria angustifolia procedente de Eldorado, Misiones, Argentina* (issn 1851-0973).

INTI-CITEMA. *Densidad de maderas (Kg/m³) ordenadas por nombre científico*. (http://www.inti.gov.ar/maderaymuebles/pdf/densidad_cientifico.pdf).

Keller A. Crechi E. y Tschieder E. 2008. *Efecto de la densidad de plantación sobre la producción en volumen de Araucaria angustifolia* (bert.) o. ktze. En Misiones, Argentina, a los 35 años de edad. XIII Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales - Facultad de Ciencias Forestales, UNAM - EEA Montecarlo, INTA. Eldorado, Misiones, Argentina.

Kurtz V. D., Ferruchi M. R., Marecos V. y Bullman, A. 2002 *Comparación entre diferentes técnicas de establecimiento de plantaciones de Araucaria angustifolia*, Misiones, Argentina. Novenas Jornadas Técnicas Forestales. INTA-FCF-MEYRNRYT-Eldorado, Misiones, Argentina.

Kurtz V. D. y Ferruchi M. R. 2004. *Poda Forestal*. Cartilla Técnica N° 2. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo. Agencia de Extensión Rural Eldorado.

Por: **Ezequiel Di Marco**

Área Técnica Promoción

Dirección de Producción Forestal MAGyP

edimar@minagri.gov.ar

IMÁGENES SATELITALES

El 13 de julio de 2012 se firmó el convenio específico Nro. 1/2012 entre el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGyP) y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). El objetivo fundamental es desarrollar nuevas

metodologías de teledetección a fin de continuar el Mapa de Plantaciones Forestales de la República Argentina (MPF). El convenio prevé la entrega de distintos tipos de imágenes satelitales a la Dirección de Producción Forestal (DPF).

METODOLOGÍAS DE EXTENSIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

Desde el 12 al 13 de julio de 2012 se realizó el Taller de Metodologías para el Desarrollo Rural Sostenible en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica. El objetivo de la capacitación, que contó con financiamiento del Proyecto Manejo Sustentable de Recursos Naturales Componente 2 Plantaciones Forestales Sustentables BIRF 7520 AR,

fue el de fortalecer las capacidades de los extensionistas en conceptos, contenidos y métodos de extensión rural en el marco de las transformaciones y nuevas demandas del desarrollo rural sostenible. Asistieron a la capacitación técnicos extensionistas de la Dirección de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Nación.

TALLER "El enriquecimiento en bosques nativos para la conservación ambiental y el desarrollo económico", en el marco de las Leyes N° 25.080 y N° 26.331.

El día 11 de Julio, en Santiago del Estero, en la sede del Consejo Profesional de la Ingeniería y Arquitectura, se llevó a cabo el Taller "El enriquecimiento en bosques nativos para la conservación ambiental y el desarrollo económico", en el marco de las Leyes N° 25.080 y N° 26.331. El mismo fue organizado por la Dirección de Producción Forestal (DPF) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) y la Dirección de Bosques Nativos (DB) de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). Además,

colaboró en la organización la Dirección General de Bosques y Fauna con la participación de su Director el Ing. Publio Araujo y contó con financiamiento del Proyecto Manejo Sustentable de Recursos Naturales Componente 2 Plantaciones Forestales Sustentables - BIRF 7520 AR.



PRODUCCIÓN FORESTAL: Aprobaron nuevos costos de implantación y tratamientos silviculturales.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP) informó que la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Organismo de Aplicación de la Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados, modificado por la Ley N° 26.432, aprobó nuevos costos de implantación y tratamientos silviculturales. La Resolución N° 281, firmada el 14 de junio, posibilitará el otorgamiento actualizado del apoyo económico establecido en las leyes a partir de los planes 2010.

La nueva resolución tiene tres características distintas a las anteriores normas de costos: En los anexos donde se detallan los costos por jurisdicción también se discriminan las densidades de plantación con rangos bien

definidos para las diversas especies. Otra novedad es la incorporación de la tercera poda, ya que antes se pagaban solamente primera y segunda. Por último, respecto al enriquecimiento del bosque nativo, además de los valores generales para todo el país se indicaron tres regiones con un valor específico diferencial, se trata de las regiones fitogeográficas de Yungas, Selva Paranaense y Chaqueña.

La Dirección de Producción Forestal del (MAGyP) difunde sus actividades a través de su sitio web www.minagri.gob.ar/forestacion, de su revista "Producción Forestal" y de sus Técnicos Regionales del interior del país.
BUENOS AIRES, 18 de junio de 2012

Colaboraron en este número:

Ing. Agr. Ermela Aguer · Ing. Ftal. Sebastián Galarco · Ing. Ftal. (M.Sci) Fabián Achinelli · Ing. Ftal. Pablo Peri · Ing. Santiago Guillamont · Sr. Genaro Villar · Ing. Agr. Alejandro Lotti y equipo · Ing. Agr. Jorge Esquivel · Srta. Ivana Maldonado · Sr. Luis Vera · Lic. Carla Nowak · Ing. Ftal. Brigitte Van den Heede · Lic. María Lourdes Paredes · Ing. Agr. Esteban Borodowski · Ing. Agr. Jorge Bocchio · Abog. Fernando Toral · Lic. Nilda Fernández · Lic. Silvina Rivero · Srta. Eugenia Escoda · Ing. Agr. Liliana Corinaldesi · Ing. Agr. Natalia Naves · Ing. Agr. Julio García · Ing. Agr. Eduardo Gonzalez Vidal · Srta. Natalia Acosta · Ing. Ftal. Raúl Villaverde · Sr. Ezequiel Di Marco · Ing. Agr. Elvira Petray · Ing. Ftal. Juan Marcovecchio · Ing. Agr. Norberto Bischoff · Ing. Agr. Roberto Benítez.



FE DE ERRATAS

Del artículo *Grevillea robusta* A. Cunn. (Familia Proteaceae), las fotos que hubieran correspondido son las publicadas a continuación:



Hoja y corteza de *Grevillea robusta*



Fruto de *Grevillea robusta*

Organismo responsable de la publicación:
 Dirección de Producción Forestal, dependiente del
 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
 Azopardo 1025. Piso 15
 CP: C1063ACW
 Tel.: (011) 4363-6170 / 56
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires República Ar-
 gentina.
 Web: www.minagri.gob.ar/forestacion
 E-mail: forest@minagri.gob.ar

Esta publicación cuenta con el apoyo del Proyecto Manejo Sustentable de Recursos Naturales (BIRF 750 AR), Componente 2 Plantaciones Forestales Sustentables.

La Revista "Producción Forestal" invita a aquellos investigadores, técnicos, profesionales y docentes del sector a publicar sus trabajos por este medio; comunicarse con el Editor Responsable, Ing. Agr. Rafael Sirvén al: (0054+) 011 4363-6166 ó rsirve@minagri.gob.ar, a fin de obtener las normas de presentación de los trabajos y fotografías de los mismos.

POR UNA PRODUCCIÓN FORESTO-INDUSTRIAL
DENTRO DE UN MARCO SOCIAL, ECONÓMICO
Y AMBIENTAL SUSTENTABLE.



ARGENTINA
UN PAIS CON BUENA GENTE



Ministerio de
Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación