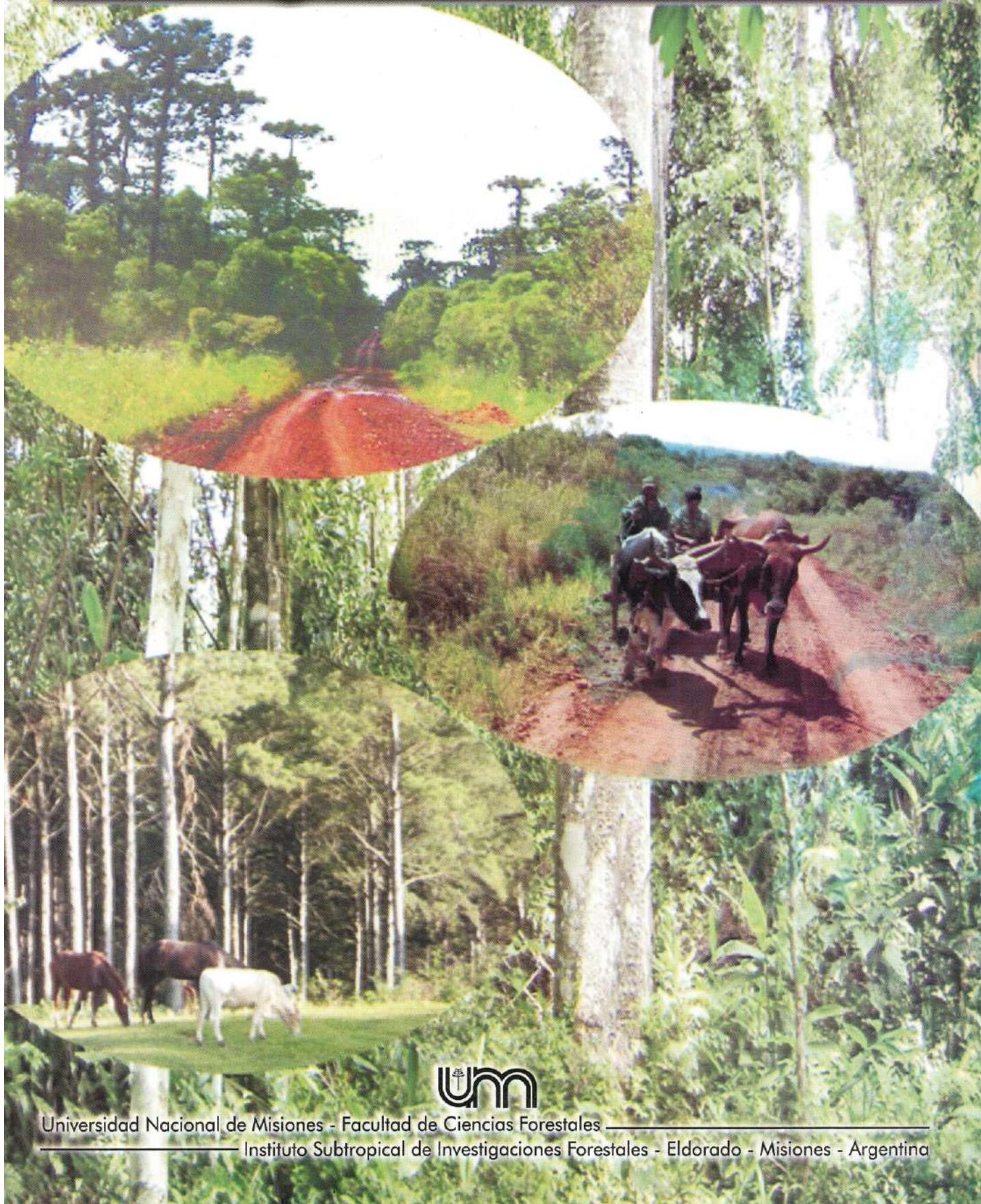


ywyraretá

ISSN-0328-8854

DICIEMBRE 2007 · N° 14 · REVISTA FORESTAL PAÍS DE ARBOLES



Universidad Nacional de Misiones - Facultad de Ciencias Forestales

Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales - Eldorado - Misiones - Argentina



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

INSTITUTO SUBTROPICAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES (ISIF)

Autoridades

Rector:

Dr. Aldo Luis CABALLERO

Vice-Rector:

Dr. Aldo MONTINI

Secretario General de Ciencia y Tecnología

Lic. Hugo BORDON

Decano:

Ing. Oscar Arturo GAUTO

Vice-Decano:

Ing. Obdulio PEREYRA

Secretario Académico

Ing. Rubén Alberto COSTAS

Secretario de Ciencia, Técnica y Postgrado

Ing. Ramón Alejandro FRIEDL

Secretario de Extensión:

Ing. Julio Cesar BERNIO

Secretario. Administrativo:

Sr. Arturo Raúl LOZANO

Secretario de Bienestar Estudiantil:

Sr. Gilson BERGER

Secretarías Técnicas:

Ing. Mariela TERESCUCH / Tec. Univ. Magdalena IBAÑEZ

Editada por el

INSTITUTO SUBTROPICAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES

de la Facultad de Ciencias Forestales

Editor Responsable: Ing. Oscar Arturo GAUTO

Editor Científico: Ing. Ramón Alejandro FRIEDL

Editor Técnico: Ing. Ftal. Elizabeth Maria WEBER

EVALUADORES DE ESTE NÚMERO

- **Dra. Florencia MONTAGNINI**
(Universidad de Yale EE.UU.)
- **Ing. Pedro DEL VALLE**
(UNaF, Formosa)
- **Dr. Alfredo GRAU**
(LIEY Arg.)
- **M.Sc. Walter ABEDINI**
(UNLP, Arg.)
- **M.Sc Silvana CALDATO**
(ECO- Consulting)
- **Dr. Sergio Andres TONON**
(FCEQyN, UNaM)
- **M.Sc Amalia Lucila DIAZ**
(UNaM; Arg.)
- **M.Sc Gerardo DENEGRI**
(FCAYF, UNLP)

-
- Foto de tapa: Ing. Luis Alberto GRANCE
 - Foto de contratapa: Ing. Luis Alberto GRANCE
 - Diseño: Tec. Univ. Magdalena IBÁÑEZ / Ing. Ftal. Elizabeth Maria WEBER
-

La Revista Forestal Yvyrareta es una publicación de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones, en la que se dan a conocer resultados de investigaciones en un amplio campo de las áreas científicas forestales y ambientales.

La periodicidad de la misma es anual.

Se imprimen 500 ejemplares

Indizada en LATINDEX

Indizada en CAB ABSTRACTS

ISSN - 0328 - 8854

La Revista no se hace responsable de las opiniones contenidas en los artículos, siendo responsabilidad exclusiva de los autores de los mismos.

Toda correspondencia relacionada a la Revista debe ser dirigida a:

Sr. Editor Científico/Facultad de Ciencias Forestales.

Bertoni 124 - (3380) Eldorado, Misiones, Argentina. TE: 054 3751 431780/431526. Fax 054 3751 431766
isif@facfor.unam.edu.ar Web: www.facfor.unam.edu.ar

EDITORIAL

La revista YVIRARETA tiene ya 17 años de existencia. En ese tiempo, 13 números se han editado, con bastante esfuerzo institucional, tanto en lo económico como en lo científico, que implica la edición de una publicación científica. Sin embargo, entendemos que aún es necesario mayor esfuerzo, en ambos aspectos, para dar continuidad y previsibilidad a la revista. Esta necesidad está justificada en los temas publicados, que cubren un vacío, principalmente en lo atinente a investigaciones sobre Bosques Nativos. A esta temática pretendemos agregar mayor volumen de trabajos referidos a plantaciones forestales y su cadena de valor, dada su gran importancia para la economía de Misiones y su continuo desarrollo, principalmente en la Mesopotamia. Desde la Universidad, debemos acompañar este proceso, con formación de Recursos Humanos y generación de conocimientos.

Este tiempo nos encuentra con un nuevo empuje desde el ámbito nacional al sector científico con la jerarquización de la Secretaría de Ciencia y Tecnología al rango de Ministerio. Indudablemente, se trata de una clara señal del gobierno nacional para fortalecer un sistema de ciencia y técnica acorde a las necesidades actuales del país y las economías regionales que la componen. Nos toca corresponder ahora, a la comunidad científica en general, a este desafío.

No menos importante, es la ley de presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos, recientemente sancionada en el congreso nacional. Los interrogantes técnicos-científicos que planteará la aplicación de esta ley, requerirán redoblar esfuerzos para dar respuesta a los mismos y conseguir definitivamente una matriz de conservación-producción compatibles y que nos permita a los argentinos producir conservando, para bienestar de toda la población.

En este número se entregan artículos de diversas temáticas de interés forestal, de autores de esta casa de estudio, como de investigadores de otras instituciones, que deseamos contribuya a comprender mejor el sistema forestal.

Ing. Oscar Arturo Gauto
Decano
Facultad de Ciencias Forestales
Universidad Nacional de Misiones

EDITORIAL

La revista YVIRARETA tiene ya 17 años de existencia. En ese tiempo, 13 números se han editado, con bastante esfuerzo institucional, tanto en lo económico como en lo científico, que implica la edición de una publicación científica. Sin embargo, entendemos que aún es necesario mayor esfuerzo, en ambos aspectos, para dar continuidad y previsibilidad a la revista. Esta necesidad está justificada en los temas publicados, que cubren un vacío, principalmente en lo atinente a investigaciones sobre Bosques Nativos. A esta temática pretendemos agregar mayor volumen de trabajos referidos a plantaciones forestales y su cadena de valor, dada su gran importancia para la economía de Misiones y su continuo desarrollo, principalmente en la Mesopotamia. Desde la Universidad, debemos acompañar este proceso, con formación de Recursos Humanos y generación de conocimientos.

Este tiempo nos encuentra con un nuevo empuje desde el ámbito nacional al sector científico con la jerarquización de la Secretaría de Ciencia y Tecnología al rango de Ministerio. Indudablemente, se trata de una clara señal del gobierno nacional para fortalecer un sistema de ciencia y técnica acorde a las necesidades actuales del país y las economías regionales que la componen. Nos toca corresponder ahora, a la comunidad científica en general, a este desafío.

No menos importante, es la ley de presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos, recientemente sancionada en el congreso nacional. Los interrogantes técnicos-científicos que planteará la aplicación de esta ley, requerirá redoblar esfuerzos para dar respuesta a los mismos y conseguir definitivamente una matriz de conservación-producción compatibles y que nos permita a los argentinos producir conservando, para bienestar de toda la población.

En este número se entregan artículos de diversas temáticas de interés forestal, de autores de esta casa de estudio, como de investigadores de otras instituciones, que deseamos contribuya a comprender mejor el sistema forestal.

Ing. Oscar Arturo Gauto
Decano
Facultad de Ciencias Forestales
Universidad Nacional de Misiones

INDICE

ARTICULOS CIENTIFICOS

EVOLUCIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE SECUNDARIO DE LA RESERVA GUARANÍ. FLORISTIC AND STRUCTURAL EVOLUTION OF A SECONDARY FOREST OF THE GUARANI RESERVE. NORMA VERA; LIDIA LOPEZ CRISTOBAL; GRACIELA SOSA; MÓNICA LOPEZ	1
CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DE BOSQUES PROTECTORES REMANENTES DE LA CUENCA DEL ARROYO POMAR, DEPARTAMENTO ELDORADO FLORISTIC CHARACTERIZATION OF REMNANT PROTECTIVE FOREST OF THE BASIN OF POMAR STREAM. ELDORADO – MISIONES SARA BARTH, BEATRIZ EIBL	14
ANÁLISIS DE GESTIÓN DE LAS PYMES MADERERAS; EL CASO DE SANTIAGO DEL ESTERO AN ANALYSIS OF THE WORD SMALL AND MEDIUM SIZE COMPANIES MANAGEMENT PRACTICES. THE CAPITAL CITY OF SANTIAGO DEL ESTERO STUDY CASE MARTA CORONEL DE RENOLFI; GABRIELA G. CARDONA; ROCÍO CARRERAS	27
EFECTO DE TRES REGULADORES DE CRECIMIENTO EN ACODOS AÉREOS DE <i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb) Taub. EFECTUADOS EN DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO AIR LAYERING OF <i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb) Taub. IN DIFFERENT TIMES OF YEAR Alicia CALABRONI DE ASSEPH, Liliana CANEPA, Marcela GODOY, Lorena PERNOCHE	35
EFECTO DEL TRATAMIENTO INDUCTIVO EN EL ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE <i>Araucaria Angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze, <i>Myrocarpus Frondosus</i> Fr. All, Y <i>Balfaroudendron Riedelianum</i> (Engl) ROOTING INDUCTION TREATMENT EFFECTS IN <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze, <i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. All, y <i>Balfaroudendron riedelianum</i> (Engl) Fernando NIELLA ; Patricia ROCHA	41

MORFOMETRIA DE DRENAJES DEL ARROYO POMAR, ELDORADO,
ARGENTNA

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE POMAR STREAM

JOSÉ A. PALAVECINO; JUAN CARLOS KOZARIK; DOMINGO C.
MAIOCCO

47

FICHAS

FICHA TECNICA. Arboles de Misiones: *Cordia Tricotoma*

Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.

Alicia Violeta BOHREN; Héctor M. GARTLAND; Héctor A. KELLER, Luis
GRANCE

51

FICHA TECNICA. Flores, Frutos, Semillas. *Cordia trichotoma* (Vell) Arrab. Ex Steud

FAMILIA Boraginaceae

Dora Ester MIRANDA, Dardo PAREDES

56

EVOLUCIÓN FLORISTICA Y ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE SECUNDARIO DE LA RESERVA DE GUARANI

FLORISTIC AND STRUCTURAL EVOLUTION OF A SECONDARY FOREST OF THE GUARANI RESERVE

Norma Vera¹
Lidia López Cristóbal²
Graciela Sosa³
Mónica López⁴

Fecha de recepción: 01/02/2007
Fecha de aceptación: 11/12/2007

¹ Ing. Forestal MSc. Cátedra de Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Bertoni 124. Eldorado CP 3380. Misiones. E-mail: nvera@facfor.unam.edu.ar

² Ing. Forestal MSc. Cátedra de Ecología. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Bertoni 124. Eldorado CP 3380. Misiones. E-mail: lidia@facfor.unam.edu.ar

³ Estudiante de Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Bertoni 124. Eldorado CP 3380. Misiones. E-mail: gsosa@facfor.unam.edu.ar

⁴ Estudiante de Ing. Forestal Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Bertoni 124. Eldorado CP 3380. Misiones. E-mail: mvlforest@yahoo.com.ar

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the evolution of a secondary forest in the Guarani reserve, since its abandonment thirty years ago and in particular between the years 1998 and 2003. This forest is located in the Province of Misiones, Argentina at 26° 15' South and 54° 15' West, and the previous use of it was for a subsistent agricultural production. Trees in a permanent plot of 0,75 ha were surveyed, for this study. The results of richness, diversity and structure confirmed a forest development according to the age of abandonment but superior of the expected in function of the previous use of the site. The richness found, the predominance of long term intolerant species, the regeneration of shade tolerant species and the total dominance determined that the development grade corresponded to a third stage in the succession according to the Finegan and Sabogal's model. The relevant changes between the years 1998 and 2003 were the composition of species and the increment on the concentration of value of ecological importance in a few species.

Key words: Secondary wood, Evolution, Guarani reserve, Structure, Diversity.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la evolución del bosque secundario de la Reserva de Guarani, desde su abandono hace 30 años y en particular entre los años 1998 y 2003. Se halla ubicado en la Provincia de Misiones, Argentina a 26° 15' S y 54° 15' O y su uso previo fue producción agrícola de subsistencia. Para su estudio se censaron los árboles en una parcela permanente de 0,75 ha. Los resultados de riqueza, diversidad y estructura confirmaron un desarrollo del bosque acorde a la edad de abandono pero superior al esperado en función al uso previo del sitio. La

riqueza encontrada, el predominio de heliófitas durables, la regeneración de esciófitas y la dominancia total, determinaron que el grado de desarrollo corresponde a la tercera etapa de la sucesión según el modelo de Finegan y Sabogal. Las observaciones relevantes entre los años 1998 y 2003 fueron cambios en la composición de especies y aumento de la concentración del valor de importancia ecológica en pocas especies.

Palabras clave: Bosque Secundario, Evolución, Reserva de Guarani, Estructura, Diversidad.

INTRODUCCIÓN

Los bosques secundarios son ecosistemas que ocupan una alta prioridad en la investigación de los recursos en regiones como Centroamérica y El Caribe; el interés se basa en que es un sistema productivo viable por el gran potencial biológico de las especies que lo componen. Las mismas se caracterizan por su rápido crecimiento conformando un ecosistema con innumerables ventajas ecológicas sobre las plantaciones de especies exóticas (Finegan, 1992; Redondo *et al.* 2001; Moraes Ferreira *et al.* 2002).

Numerosos estudios señalan, que en estos ecosistemas la diversidad y la riqueza, el uso anterior de la tierra, la disponibilidad de fuentes de semilla y el estado sucesional en que se encuentra el bosque, son factores condicionantes de la evolución de la productividad (Redondo *et al.* 2001; Moraes Ferreira *et al.* 2002, Guariguata y Ostertag, 2001). En el trópico centroamericano, en condiciones de suelo no degradado y con adecuada provisión de semillas puede recuperar los niveles de área basal del bosque primario en 30 años (Finegan, 1992).

Finegan y Sabogal (Finegan, 1992) desarrollaron un modelo sencillo que describe la sucesión secundaria en situaciones de tala rasa o tierras no degradadas y con fuente adecuada de semillas. En el mismo se distinguen tres etapas, las dos primeras de corta duración y dominadas por herbáceas y heliófitas efímeras y la última, de larga duración, con un dosel dominado por heliófitas durables que gradualmente irán siendo reemplazadas por esciófitas.

Holz y Placci (2003), en bosques Secundarios del norte de Misiones de distintas situaciones, encontraron que entre los 20 y 30 años de edad, presentan características estructurales semejantes a un bosque primario maduro de la zona. Sin embargo, la riqueza puede ser considerablemente menor. En general, en los estudios de evolución de los bosques secundarios se observa que el área basal y la riqueza van aumentando con el desarrollo de la sucesión; la densidad sigue este mismo patrón, pero a una edad avanzada comienza a disminuir hasta alcanzar valores similares a los de un bosque primario (Moraes Ferreira *et al.* 2002; Holz y Placci, 2003, Guariguata y Ostertag, 2001).

En la composición florística del bosque secundario predominan especies heliófitas durables, de rápido crecimiento y una madera de mediana densidad (Finegan, 1992). Un aspecto relevante, relacionado a la composición de estos bosques, es que generalmente son dominados por pocas especies, en algunos ecosistemas con alta proporción de especies de aceptación comercial. Dicha homogeneidad, sumada a una importante coetaneidad constituyen una ventaja para su manejo silvícola (Finegan, 1992).

En la región centroamericana existe abundante información sobre estructura, dinámica y estado de los bosques secundarios en diferentes situaciones; además, se ha avanzado en el manejo y la utilización de productos de estos ecosistemas tropicales (Finegan *et al.* 1993; Redondo *et al.* 2001; Guariguata y Ostertag, 2001; Hutchinson, 1993; Berti, 2001; Moraes Ferreira *et al.* 2002, Martins y Hutchinson, 1996). Un avance similar se observa en Brasil, con experiencias en la recuperación de la vegetación en bosques secundarios de edades tempranas, utilizando técnicas de enriquecimiento con especies típicas de estos ecosistemas (Davide, 1994; Mendonça *et al.*, 1994; Seitz, 1994; Moraes de Jesus, 1994).

En la Provincia de Misiones, en el último Inventario Nacional realizado (Dirección de Recursos Forestales. SAGPyA, 2001) se señala una superficie de 395.117 ha de una categoría denominada “arbustos y capuera” que representa un 21 % de la superficie boscosa total. Esta categoría se halla definida en la fuente mencionada como formaciones boscosas secundarias inmersas en matrices de otros usos. A esta cifra se debe adicionar una superficie no diferenciada en la misma fuente incluida en otras categorías (bosques de cobertura abierta y bosques de cobertura variable), por lo que se puede inferir que la superficie actualmente ocupada por vegetación secundaria en Misiones es mayor que la que cita el Inventario como “arbustos y capuera”. Por otra parte, la importancia de los bosques secundarios en las regiones tropicales y subtropicales radica actualmente no solo en la superficie que abarcan, sino también en que son los ecosistemas de mayor susceptibilidad de transformación en plantaciones con especies exóticas de rotaciones cortas.

En Misiones existe una importante escasez de información sobre el potencial productivo de los bosques secundarios en relación a las distintas condiciones de origen. Este desconocimiento es una desventaja para que estos ecosistemas sean considerados como una alternativa productiva. El conocimiento disponible hace referencia principalmente a estudios florísticos y estructurales intentando reconstruir la evolución de diferentes ecosistemas en distintas situaciones a través de cronosecuencias (Deschamps y Ochoa, 1987; López Cristóbal y Vera, 1999, Holz y Placci, 2003, Vera y López Cristóbal, 1999, Baccalini y Sur, 2003). La ausencia de información se refiere a estudios que abarquen más situaciones, con una continuidad en el tiempo que permite evaluar la dinámica y evolución de un ecosistema bajo una misma situación.

La gama de situaciones abarcadas en los estudios disponibles y el corto período comprendido, son aún insuficientes para concluir sobre la productividad de los ecosistemas secundarios misioneros y también

para avanzar en cuestiones relacionadas al manejo. El objetivo del trabajo fue evaluar la evolución florística y estructural de un bosque secundario de la Reserva de Guaraní, en Misiones, Argentina, ocurrido desde su abandono y en particular entre los años 1998 y 2003. El ecosistema es representativo de una situación de uso anterior agrícola y con buena disponibilidad de fuente de semillas. Las hipótesis de trabajo utilizadas fueron que: el bosque secundario de Guaraní presenta un grado de evolución acorde a su edad de abandono, el uso anterior y la disponibilidad de semillas y que se encuentra en una etapa de la sucesión, caracterizada por marcados cambios en la estructura, composición y diversidad en cortos lapsos de tiempo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El trabajo fue desarrollado en un sector de bosque secundario de la Reserva de Uso Múltiple Guaraní, propiedad de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM). La misma posee 5.343 ha y se ubica en el Departamento de Guaraní, Municipio de El Soberbio, en la zona Centro-Este de la Provincia de Misiones, Argentina. Forma parte de la Reserva de Biosfera Yabotí. Las coordenadas geográficas de la Reserva de Guaraní son 26° 15' de latitud Sur y 54° 15' de longitud Oeste de Greenwich (Caldato et al., 2003).

El clima de la región corresponde según Köeppen al tipo- Cfa-, que es un clima macrotérmico, constantemente húmedo y subtropical. Las precipitaciones anuales oscilan entre 1700 y 2400 mm, distribuida en todos los meses del año. La temperatura media anual es de 21°C (Palavecino y Maiocco, 1995). La topografía es de tipo ondulada con zonas de grandes pendientes que definen los complejos de suelos denominados 6 A, 6 B, 9, 3 y 7 (C.A.R.T.A. 1964). La mayor proporción del predio presenta alturas comprendidas entre 400 y 500 m.s.n.m.; la altura máxima es de 574 m.s.n.m. y la mínima de 267 m.s.n.m. (Palavecino y Maiocco, 1995).

La formación predominante, es el bosque primario que corresponde fitogeográficamente a la Zona de Selvas Mixtas, Selva subtropical Oriental comunidad climática de la Selva de Laurel y Guatambú (Cabrera, 1994). Los relevamientos realizados en el área, reportan entre 87 y 102 especies de árboles, un promedio de 46 especies por hectárea con mayor representación de las familias Papilionaceas (14%), Lauráceas (13%), Rutáceas (9%), Meliáceas (8%), Euforbiáceas, Sapindáceas (7%), y Sapotaceas (6%). La densidad media es de 277 árboles por hectárea (Bulfe et. al, 2003; López Cristobal et al, 1996).

El bosque secundario bajo estudio es de 3 ha, edad de 30 años (Grance, com. Personal, 1998) y se encuentra rodeado por el bosque primario que representa una fuente de gran disponibilidad de semilla. Fue originado por el abandono de los asentamientos y las parcelas de cultivo de subsistencia de los aborígenes de la etnia Mbyá Guaraní que habitan el área.

Metodología

Las mediciones fueron realizadas en los años 1998 y 2003, en una parcela permanente rectangular de 0.75 ha de superficie (75 x100); la misma se encuentra delimitada en el terreno con estacas pintadas de 1.50 m. Se encuentra subdividida en seis bloques de 12.5 m x 100 m; cada bloque se subdividió en sub-bloques de 12.5 por 25 metros, totalizando 24 sub-bloques de 312.5 m². Los árboles fueron numerados y marcados a la altura de medición (1,30 m) y se censaron todos los individuos con diámetro a la altura de pecho (dap) ≥ 5 cm; las variables registradas fueron: especie, dap y las coordenadas geográficas de cada árbol para su mapeamiento.

La estructura total fue caracterizada en las dos oportunidades por la distribución de frecuencias diamétricas (curva de clases diamétricas – frecuencias), la densidad total (número de árboles por hectárea) y dominancia total (el área basal por hectárea).

Para evaluar los cambios ocurridos en la estructura de cada especie se utilizaron los parámetros abundancia y dominancia (absoluta y relativa) e Índice de Valor de Importancia (IVI) (Lamprecht, 1990).

Los cambios en la riqueza florística fueron analizados a través del número de especies y la representatividad de las distintas familias taxonómicas; la comparación de la composición de especies fue realizada a través del índice de similaridad de Jaccard y la diversidad fue evaluada a través del índice de Simpson (Magurran, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evolución de la composición florística y la diversidad

En el año 1998 se encontraron 51 especies pertenecientes a 26 familias taxonómicas, entre las cuales las Leguminosas y las Lauráceas contenían el mayor número de especies. En el año 2003 la riqueza aumentó a 56 especies, agrupadas en 27 familias, no registrándose cambios en la representatividad en especies de las principales familias (Tabla 2). Los valores de riqueza encontrados, son menores al de los ecosistemas primarios de la región y acordes a la situación particular del bosque estudiado, en cuanto a la gran disponibilidad de semillas, su edad de aban-

dono y el dominio de unas pocas familias taxonómicas. Estas características concuerdan con los antecedentes mencionados de Holz y Placci (2003) y Finegan (1992).

Al analizar la Tabla 1 que contiene el listado de las especies y familias registradas en ambas mediciones, un aspecto que debe remarcarse, es que existen tres familias que estuvieron presentes exclusivamente en el año 1998 y cuatro exclusivas del año 2003. Se encontraron 17 especies exclusivas del año 2003 y 12 especies exclusivas del año 1998. Al compararlas se observa que el cambio producido entre dichas mediciones fue una aparición de especies nuevas de mayor tolerancia a la sombra, en la mayoría de los casos afianzándose en la estructura del bosque a tra-

vés de altas abundancias y bajas dominancias (tablas 1, 4 y 5).

Algunas familias tales como las tiliáceas, lauráceas, leguminosas y ciertos géneros como *Miconia* que se presentan en este bosque son frecuentes en este tipo de ecosistemas en muchas partes del trópico y subtropical americano (Finegan, 1992).

Los cambios florísticos encontrados indican un importante dinamismo en este componente que no se refleja en los valores de riqueza ni en el número total de familias que permaneció muy similar en ambas mediciones. Dicho dinamismo se basa en la baja representatividad en la estructura total (abundancia, dominancia), tanto de las familias y especies que sufrieron el recambio ya analizado.

Tabla 1: Listado de especies relevadas en el bosque secundario misionero.

Table 1: List of species surveyed in the secondary forest of Misiones.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CÓDIGOS	1998	2003
<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea puberula</i>	Laurel guaicá	LG	X	X
<i>Tiliaceae</i>	<i>Luhea divaricata</i>	Azota caballo	SC	X	X
<i>Leguminoseae</i>	<i>Ateleia glazioviana</i>	Timbó blanco	TB	X	X
<i>Sapindaceae</i>	<i>Matayba eleagnoides</i>	Camboatá blanco	CB	X	X
<i>Aquifoliaceae</i>	<i>Ilex paraguarensis</i>	Yerba mate	YM	X	X
<i>Rutaceae</i>	<i>Fagara rohifolia</i>	Mamica de cedula	MC	X	X
<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea dyospirifolia</i>	Laurel ayuí	LY	X	X
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus subcoriacea</i>	Persigüero	PG	X	X
<i>Lauraceae</i>	<i>Nectandra megapotamica</i>	Laurel negro	LN	X	X
<i>Aquifoliaceae</i>	<i>Ilex brevicaulis</i>	Caona	CO	X	X
<i>Leguminoseae</i>	<i>Lonchocarpus leucanthus</i>	Rabo itá	RI	X	X
<i>Miricinaceae</i>	<i>Myrcine ferruginea</i>	Canelón Resinoso	RS	X	X
<i>Sapindaceae</i>	<i>Allophylus edulis</i>	Kokú-Cocú	K	X	X
<i>Lauraceae</i>	<i>Nectandra lanceolata</i>	Laurel amarillo	LA	X	X
<i>Verbenaceae</i>	<i>Vitex megapotámica</i>	Tarumá	TL		X
<i>Leguminoseae</i>	<i>Albizia niopoides</i>	Anchico blanco	AB	X	X
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Sebastiana komersoniana</i>	Blanquillo	BQ	X	X
<i>Annonaceae</i>	<i>Rollinia emarginata</i>	Araticú	AR	X	X
<i>Ulmaceae</i>	<i>Celtis tala</i>	Tala	SYM		X
<i>Lauraceae</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	Laurel batalla- Laurel layana	LBT	X	X
<i>Leguminoseae</i>	<i>Dalbergia variabilis</i>	Isapuy	IS	X	X
<i>Sapindaceae</i>	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	Maria Preta	MP	X	X
<i>Aquifoliaceae</i>	<i>Ilex dumosa</i>	Yerba	ID	X	X
<i>Rutaceae</i>	<i>Hellietta apiculata</i>	ibira obí-canela de venado	IO	X	X
<i>Erythroxylaceae</i>	<i>Erythroxylum deciduum</i>	Ivira pirirí	ERY	X	X
<i>Loganiaceae</i>	<i>Strychnos brasiliensis</i>	Espolón de gallo	EG	X	X
<i>Palmaceae</i>	<i>Arecastrum romanzionianum</i>	Pindó	PD	X	X

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CÓDIGOS	1998	2003
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Vasuriña-Laranja do mato	VS		X
Flacourtiaceae	<i>Banara tomentosa</i>	GZ. De hoja grande	GZB		X
Leguminoseae	<i>Lonchocarpus nitidus</i>	rabo macaco-abà	RA	X	X
Meliaceae	<i>Cederla fissilis</i>	Cedro	C	X	X
Styracaceae	<i>Stirax leprosus</i>	Carne de vaca	CV		X
Leguminoseae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Anchico colorado	AC	X	X
Rutaceae	<i>Fagara hiemalis</i>	Tembetarí	TR		X
Leguminoseae		Yuquerí	YQ		X
Borraginaceae	<i>Patagonula americana</i>	Guayubira	GB	X	X
Icacinaceae	<i>Citronella paniculata</i>	Caá - ra	CAA		X
Solanaceae	<i>Cestrum levigatum</i>	Palo capuera	PC	X	X
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabirá-Guabiroba	GU	X	X
Flacourtiaceae	<i>Casearia sp.</i>	Burro caa	BC		X
Mircinaceae	<i>Rapanea lorentziana</i>	Canelón	RL		X
Anacardiaceae	<i>Schinus terebentifolius</i>	Mollecito	ME	X	X
Malvaceae	<i>Bastardopsis densiflora</i>	Loro blanco	LB	X	X
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	Laranjeira	LR		X
Leguminoseae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbo colorado	T	X	X
	No determinado	ND	ND	X	X
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá colorado	CC	X	X
Symplocaceae	<i>Symplocos celastrinea</i>	Simplocos	ST	X	X
Leguminoseae	<i>Machaerium brasiliensis</i>	Isapuy-pará	ISP		X
Euphorbiaceae	<i>Manhio flavelifolia</i>	Mandioca brava	MD	X	X
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i>	Catigua	CG		X
Myrtaceae	<i>Britoa guazumaeifolia</i>	Siete capote	SCA		X
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	Mandarina	MI		X
Flacourtiaceae	<i>Casearia silvestris</i>	Guazatumba	GZ	X	X
Phytolacaceae	<i>Cegueira aculeata</i>	Cegueira	CEG		X
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sp.</i>	Aguay	AG		X
Bignoneaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	CR		X
Solanaceae	<i>Solanum verbasifolium</i>	Fumo bravo	FB		X
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Lechero	LE		X
Myrtaceae	<i>Cerilla involucrata</i>	Cerilla	LL		X
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Marmelero	M		X
Melastomatáceae	<i>Miconia sp.</i>	Miconia	MIC		X
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	Paraíso	Paraiso		X
Leguminoseae	<i>Bahuinia candicans</i>	Pata de buey	PB		X
Verbenaceae	<i>Aegiphilla hasslerii</i>	Pelotero	Pelot		X
Rosaceae	<i>Quillaja saponaria</i>	Palo jabón	P jabón		X
Leguminoseae	<i>Lonchocarpus muebergianus</i>	Rabo molle	RM		X

Tabla 2: Evolución de la riqueza y diversidad del bosque secundario de Guarani.
Table 2: Richness and diversity evolution of the secondary forest of Guarani.

	Año 1998	Año 2003
Riqueza (Nº de especies)	51	56
Nº de familias	27	25
Familias con más especies	Leguminosas y Lauráceas	Leguminosas y Lauráceas
Diversidad (índice de Simpson)	0,941	0,918

El índice de Jaccard ($S_j = 0.507$), reflejó el importante cambio ya señalado, en la composición de especies en los cinco años transcurridos, dando como resultado una baja similitud florística entre las mediciones del año 1998 y la del año 2003. La diversidad, evaluada por el índice de Simpson, presentó valores elevados aunque menores al de los bosques primarios de Misiones que alcanzan valores máximos de 0,97. En el periodo evaluado, se registró una disminución de la diversidad, que está relacionada a una menor equidad en el año 2003 (observada en los datos estructurales por especie, apartado evolución de la estructura por especie) que no pudo ser compensada por el aumento de riqueza ocurrido. (Tabla 2).

Como se observa en la figura 1, en el periodo evaluado también se registraron cambios en la representatividad de las familias respecto de la abundancia total; en el año 2003 se observa una mayor concentración de la abundancia de individuos en las familias de las Lauráceas, Leguminosas, Aquifoliáceas, Sapindáceas y Tiliáceas que reúnen el 81 % de la

abundancia total.

EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Estructura Total

El área basal total encontrada en 2003 fue de 21,95 m² ha⁻¹ valor cercano al promedio para el bosque primario del área que es de 23,7 m² por ha (López Cristóbal et al., 1996). En el periodo de mediciones, el bosque secundario estudiado registró un aumento en el área basal total de 7,48 m² por ha, significando un incremento periódico anual de 1,49 m² por ha (Tabla 3). Considerando la edad de abandono y de inicio de la sucesión se observa una gran capacidad de recuperación del área basal original, coincidente con otros bosques secundarios del trópico y subtrópico americano (Finegan, 1992; Holz y Placci, 2003; Guariguata y Ostertag, 2001).

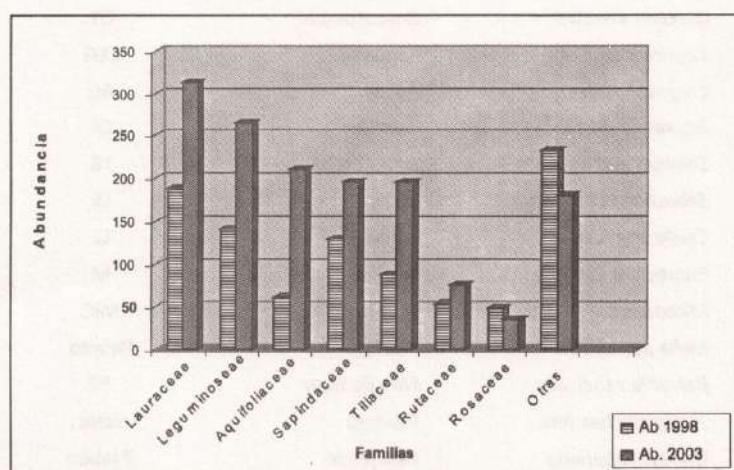


Figura 1: Participación de las familias en la abundancia total en 1998 y 2003.
Figure 1: Participation of the families in the total abundance in 1998 and 2003.

Además de la evolución del área basal, se observó un gran aumento en la densidad del orden del 56.34%. Tanto la densidad actual, aún excesiva en comparación con los bosques primarios de la zona (alrededor de 300 árboles/ha de dap > o igual a 10 cm), como la tendencia al aumento de la misma en los 5 años analizados, indican un retroceso en la evolución estructural del ecosistema.

La densidad del año 2003 fue de 1473,33 árboles por ha de dap mayor o igual a 5 cm; dicho valor es comparable a los citados por Holz y Placci (2003) para otros bosques secundarios de la región; los autores mencionan un rango de densidad que varía entre 580 a 900 árboles por ha con dap mayor o igual a 10 cm, para bosques con edad de abandono de 25 a 35 años. De la densidad en el año 2003, el 15,75 % de los individuos pertenecían a especies con valor comercial en la provincia de Misiones; un rasgo importante de la evolución de este parámetro es que en el periodo de cinco años, la abundancia de especies comerciales aumentó en un 100%.

En la figura 2, se observa que el aumento de la densidad ocurrido, produjo un importante aumento en las frecuencias de las clases diamétricas entre 5 – 10 cm, indicando un elevado ingreso de individuos a estas clases de tamaño; el mismo se va atenuando en las clases diamétricas superiores. El ingreso total

fue de 106 individuo por ha año, con una proporción del 77 % concentrado en las clases diamétricas inferiores (5-15 cm), aún sujetas a una importante mortalidad por competencia que puede observarse en la pendiente del tramo final correspondiente a las clases de tamaño mayores. Se observa que la estructura corresponde a un bosque muy joven donde las clases diamétricas superiores llegan a 40cm con muy poca frecuencia de individuos y un elevado reclutamiento. De la comparación de las curvas de distribución diamétricas para los dos años de medición, se observa poca variación en la forma de la curva y una tendencia a la mayor discretaneidad del bosque en la última medición; esto se debe a un proceso de regeneración de especies nuevas que encuentran condiciones ambientales más propicias que al inicio de la sucesión, en un proceso de regeneración más continuo.

Dado que el 55% del reclutamiento, del año 2003 se concentró en la clase diamétrica de 5 a 10 cm, en la figura 3 se analiza el tipo de especies reclutadas. Se observa un predominio de especies heliófitas (Gauto, 1997; Quezada, 2006) que indican que las condiciones ambientales continúan siendo propicias para la regeneración de este grupo de especies, sobre todo para las heliófitas durables que requieren claros pequeños.

Tabla 3: Evolución de los parámetros de estructura total entre 1998 y 2003.

Table 3: Evolution of the total structural parameters between 1998 and 2003.

Parámetros	B.S. 1998	B.S. 2003
Área Basal Media	14.4724 m ² ha ⁻¹	21.956 m ² ha ⁻¹
Densidad Media	942.4 árboles ha ⁻¹ *	1473.33 árboles ha ⁻¹ *

*Árboles mayor o igual a 5 cm de dap.

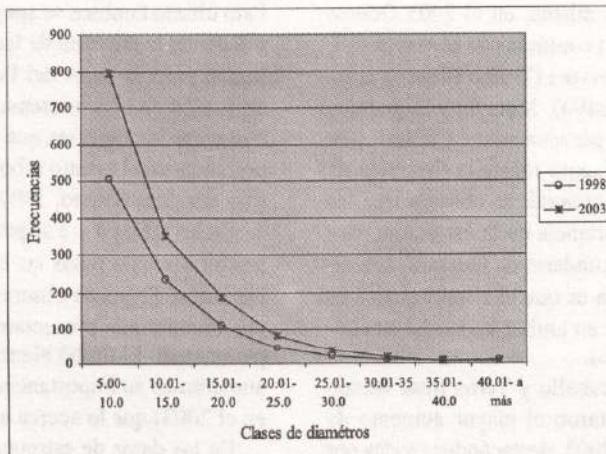


Figura 2: Distribución de frecuencias diamétricas del bosque secundario de Guarani.

Figure 2: Distribution of the diametrical frequencies of the secondary forest of Guarani.

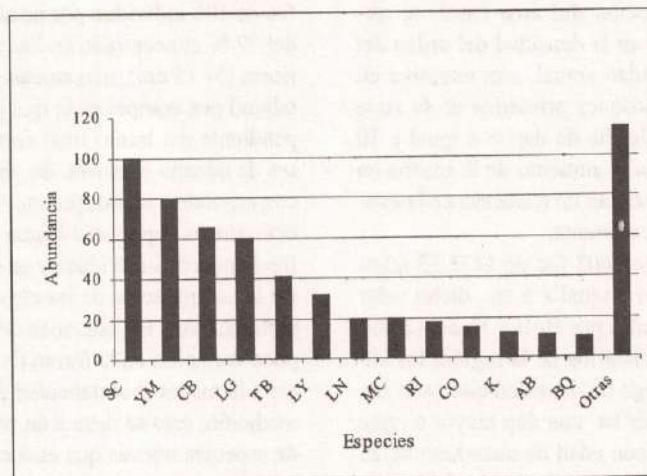


Figura 3. Especies con mayor reclutamiento en la clase diamétrica de 5 a 10 cm.
Figure 3: Species with major recruitment in the diametrical class of 5 to 10 cm.

La presencia de heliófitas efímeras no fue detectada y aparecieron especie más tolerantes como yerba, caona, cocú, entre otras. Esta última observación sumada al predominio de heliófitas durables en el dósíl y la ausencia de heliófitas efímeras en el estrato arbóreo, son características que se ajustan a la tercera fase del modelo propuesto por Finegan y Sabogal para explicar la evolución de un bosque secundario proveniente de un uso anterior no degradante (Finegan 1992).

Evolución de la estructura por Especies.

En la figura 4, se presentan los cambios producidos en la participación de las especies más importantes en la estructura del bosque a través del IVI. Como se puede observar en la misma, en el 2003 Ocotea puberula (Laurel Guaica) continúa con el mayor IVI, seguida de Ataleia glazioviana (Timbo Blanco), Luehea divaricata (Sota Caballo), Matayba eleagnoides (camboatá blanco), Ilex paraguariensis (Yerba), Ilex brevicaulis (Caona) y Fagara rohifolia (Mamica de cadela), entre otras. En general, se observa que las especies de mayor importancia en la estructura para el bosque primario y secundario de Guarani, son diferentes; la concordancia es que el Laurel guaicá es la especie de mayor IVI en ambos ecosistemas (López Cristóbal, et al, 1996).

Timbó blanco, Sota caballo y Yerba mate fueron las especies que presentaron el mayor aumento de IVI en el período 1998-2003, destacándose todas por un importante aumento tanto en la dominancia como en la abundancia (Tablas 4 y 5).

El laurel guaicá, como también otras especies, tuvieron un aumento no tan marcado, ya que los au-

mentos en abundancia y dominancia no fueron en la misma magnitud que para las especies mencionadas; además, disminuyó su frecuencia en el bosque. De las especies más importantes, las que para el 2003 presentaron disminuciones en el IVI, por marcada disminución en la abundancia y en menor magnitud por la dominancia, fueron Prunus subcoriacea (Persigüero), Sebastiania kommerzoniana (Blanquillo), Lonchocarpus leucanthus (Rabo itá) y Ocotea Pulchella (Laurel batalla) (Figura 4) (Tablas 4 y 5).

En general, se observa que las cinco especies más importantes en el ecosistema en el año 2003, concentran más del 50 % del IVI a diferencia del año 1998, donde ese porcentaje lo cubrían 10 especies. Esto confirma lo observado en el comportamiento de la diversidad a causa de la disminución de la equidad. Esto último también se aprecia al analizar las tablas 4 y 5 donde la mayoría de las especies del bosque presentan valores bajos del IVI, indicando su baja participación en el ecosistema. Nuevamente se observa, que entre las especies que presentan una mayor importancia en el estrato arbóreo predominan las heliófitas durables (Gauto, 1997; Quezada, 2006).

En las tablas 4 y 5 se presentan los parámetros estructurales para todas las especies y los dos años de medición. Se puede observar que las especies de mayor importancia presentaron aumentos en todos los parámetros. El timbó blanco en particular registró un aumento en su importancia (con la mayor frecuencia en el 2003) que lo acerca al laurel guaicá.

En los datos de estructura por especie en general se observó para el período analizado una gran movilidad en la jerarquía de las importancias ecológicas de las especies que afectó tanto a las especies con altos valores como a las demás estudiadas.

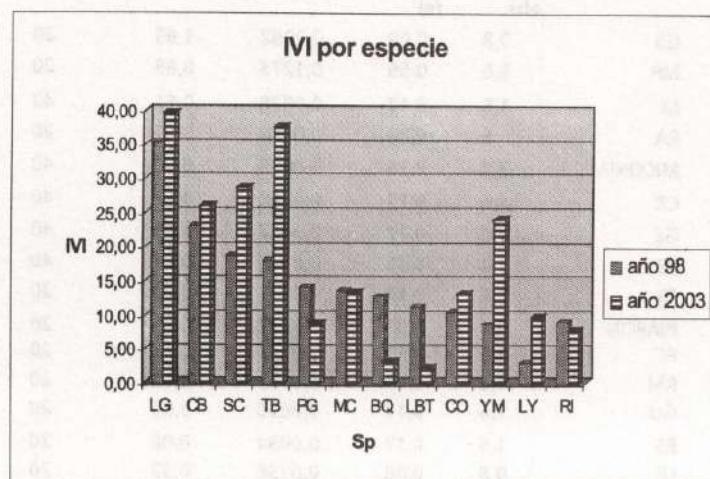


Figura 4. IVI de las especies de mayor importancia ecológica en el 2003.
Figure 4: IVI of the species of major ecology importance in the 2003

Tabla 4. Parámetros de estructura por especie en el año 1998

Table 4: Structural parameters by species in 1998.

N comú	Códigos	Abun/abs.	Abun/rel	Dom/abs.	Dom/rel	Frec/abs.	Frec/rel	IVI
Laurel guaicá	LG	113,6	12,05	2,8940	20,00	100	3,2680	35,32
Camboató blanco	CB	101,6	10,78	1,3063	9,03	100	3,2680	23,08
Azota caballo	SC	87,2	9,25	0,9207	6,36	100	3,2680	18,88
Timbo blanco	TB	65,6	6,96	1,1342	7,84	100	3,2680	18,07
Persigüero	PG	48	5,09	0,8334	5,76	100	3,2680	14,12
Mamica de cedula	MC	49,6	5,26	0,7363	5,09	100	3,2680	13,62
Blanquillo	BQ	46,4	8,92	0,6761	4,67	80	2,6144	12,86
Trema	TM	44,8	4,75	0,5635	3,89	100	3,2680	11,92
Laurel batalla	LBT	39,2	4,16	0,6410	4,43	80	2,6144	11,20
Caona	CO	35,2	3,74	0,5165	3,57	100	3,2680	10,57
Rabo itá	RI	37,6	3,99	0,3573	2,47	80	2,6144	9,07
Mollecito	ME	37,6	3,99	0,2249	1,55	100	3,2680	8,81
Yerba mate	YM	26,4	2,80	0,3899	2,69	100	3,2680	8,76
Anchico colorado	AC	10,4	1,10	0,5585	3,86	60	1,9608	6,92
Yvirá pirirí	ERY	19,2	2,04	0,2317	1,60	80	2,6144	6,25
Kokú	K	15,2	1,61	0,1818	1,26	100	3,2680	6,14
Pindó	PD	13,6	1,44	0,1991	1,38	80	2,6144	5,43
Pelotero	PELOT	17,6	1,87	0,1078	0,74	100	2,6140	5,22
Simplicos	ST	10,4	1,10	0,1886	1,30	80	2,6144	5,02
Laurel negro	LN	12	1,27	0,0644	0,44	100	3,2680	4,99
Laurel amarillo	LA	12,8	1,36	0,1228	0,85	80	2,6144	4,82
Camboató colorado	CC	6,4	0,68	0,0756	0,52	80	2,6144	3,82
Paraíso	PARAISO	3,2	0,34	0,3760	2,60	20	0,6536	3,59
Anchico blanco	AB	4,8	0,51	0,0478	0,33	80	2,6144	3,45
Isapuy - Pau de canga	IS	8	0,85	0,0590	0,41	60	1,9608	3,22
Espolón de gallo	EG	8,8	0,93	0,0450	0,31	60	1,9608	3,21
Laurel ayuí	LY	10,4	1,10	0,1030	0,71	40	1,3072	3,12
Araticú	AR	4	0,42	0,0734	0,51	60	1,9608	2,89
Ibira obi	IO	4,8	0,51	0,0431	0,30	60	1,9608	2,77
Mandioca brava	MD	4,8	0,51	0,0315	0,22	60	1,9608	2,69
Cedro	C	4	0,42	0,0216	0,15	60	1,9608	2,53

N común	Códigos	Abun/abs.	Abun/rel	Dom/abs.	Dom/rel	Frec/abs.	Frec/rel	IVI
Guayubira	GB	0,8	0,08	0,2392	1,65	20	0,6536	2,39
Maria Preta	MP	5,6	0,59	0,1273	0,88	20	0,6536	2,13
Marmelero	M	1,6	0,17	0,0878	0,61	40	1,3072	2,08
Rabo macaco-abà	RA	8	0,84	0,0679	0,47	20	0,6536	1,82
Miconia	MICONIA	2,4	0,25	0,0088	0,06	40	1,3072	1,62
Caroba	CR	1,6	0,17	0,0206	0,14	40	1,3072	1,62
Guazatumba	GZ	1,6	0,17	0,0137	0,09	40	1,3072	1,57
Pata de buey	PB	4	0,46	0,0128	0,09	40	0,6536	1,20
Fumo bravo	FB	1,6	0,17	0,0325	0,22	20	0,6536	1,05
Palo jabón	PJABON	0,8	0,08	0,0431	0,30	20	0,6536	1,04
Palo capuera	PC	1,6	0,17	0,0282	0,19	20	0,6536	1,02
Rabo molle	RM	1,6	0,17	0,0111	0,08	20	0,6536	0,90
Guabirá-Guabiroba	GU	1,6	0,17	0,0090	0,06	20	0,6536	0,89
Canelon resinoso	RS	1,6	0,17	0,0084	0,06	20	0,6536	0,88
Lechero	LE	0,8	0,08	0,0136	0,09	20	0,6536	0,83
Aguái	AG	0,8	0,08	0,0086	0,06	20	0,6536	0,80
	ND	0,8	0,08	0,0074	0,05	20	0,6536	0,79
Timbó colorado	T	0,8	0,08	0,0035	0,02	20	0,6536	0,76
Cerilla	LL	0,8	0,08	0,0023	0,02	20	0,6536	0,75
Loro blanco	LB	0,8	0,08	0,0022	0,02	20	0,6536	0,75

Tabla 5. Parámetros de estructura por especie en el 2003

Table 5. Structural parameters by species in 2003.

N común	Códigos	Abun/Abs.	Abun/Rel	Dom/Abs.	Dom/Rel	Frec/Abs.	Frec/Rel	IVI
Laurel guaicá	LG	198,67	13,48	4,473	20,371	79,2	5,64	39,49
Timbo blanco	TB	186,67	12,67	3,902	17,771	100,0	7,12	37,56
Azota caballo	SC	196,00	13,30	1,967	8,958	91,7	6,53	28,79
Camboatá blanco	CB	164,00	11,13	1,953	8,893	83,3	5,94	25,96
Yerba mate	YM	154,67	10,50	1,554	7,077	91,7	6,53	24,10
Mamica de cedula	MC	60,00	4,07	0,831	3,787	79,2	5,64	13,50
Caona	CO	45,33	3,08	0,607	2,766	37,5	2,67	13,33
Laurel ayuí	LY	49,33	3,35	0,512	2,331	58,3	4,16	9,83
Persiguero	PG	36,00	2,44	0,556	2,533	54,2	3,86	8,83
Rabo itá	RI	29,33	1,99	0,384	1,749	58,3	4,16	7,90
Laurel negro	LN	33,33	2,26	0,210	0,956	45,8	3,26	6,48
Laurel amarillo	LA	18,67	1,27	0,444	2,022	37,5	2,67	5,96
Canelon resinoso	RS	24,00	1,63	0,443	2,017	25,0	1,78	5,43
Araticú	AR	14,67	1,00	0,111	0,505	45,8	3,26	4,76
Kokú	K	18,67	1,27	0,130	0,593	37,5	2,67	4,53
Anchico blanco	AB	17,33	1,18	0,075	0,344	41,7	2,97	4,49
Tarumá	TL	18,67	1,27	0,108	0,492	29,2	2,08	3,84
Tala	SYM	13,33	0,90	0,134	0,609	25,0	1,78	3,29
Blanquillo	BQ	16,00	1,09	0,086	0,392	25,0	1,78	3,26
Yerba	ID	10,67	0,72	0,228	1,037	20,8	1,48	3,24
ibira obi	IO	9,33	0,63	0,164	0,748	25,0	1,78	3,16
Pindó	PD	9,33	0,63	0,250	1,139	16,7	1,19	2,96
Maria Preta	MP	12,00	0,81	0,315	1,436	8,3	0,59	2,84
Yvira pirirí	ERY	9,33	0,63	0,138	0,628	20,8	1,48	2,75
Isapuy	IS	12,00	0,81	0,035	0,161	20,8	1,48	2,46
Laurel batalla	LBT	13,33	0,90	0,063	0,286	16,7	1,19	2,38
Vasouriña	VS	8,00	0,54	0,070	0,319	20,8	1,48	2,35
GZ. De hoja grande	GZB	6,67	0,45	0,140	0,640	16,6	1,18	2,27
Espolón de gallo	EG	9,33	0,63	0,064	0,290	16,6	1,18	2,11

N comùn	Códigos	Abun/Abs.	Abun/Rel	Dom/Abs.	Dom/Rel	Frec/Abs.	Frec/Rel	IVI
Carne de vaca	CV	5,33	0,36	0,221	1,005	8,3	0,59	1,96
Cedro	C	5,33	0,36	0,024	0,110	16,6	1,18	1,65
Anchico colorado	AC	5,33	0,36	0,110	0,501	8,3	0,59	1,46
rabo macaco-abà	RA	6,67	0,45	0,086	0,392	8,3	0,59	1,44
Guayubira	GB	4,00	0,27	0,060	0,274	12,5	0,89	1,44
Tembetari	TR	5,33	0,36	0,040	0,184	8,3	0,59	1,14
Yuqueri	YQ	5,33	0,36	0,025	0,115	8,3	0,59	1,07
Palo capuera	PC	4,00	0,27	0,030	0,138	8,3	0,59	1,00
Caá - ra	CAA	4,00	0,27	0,068	0,310	4,2	0,30	0,88
Burro caa	BC	2,67	0,18	0,021	0,096	8,3	0,59	0,87
Canelon	RL	2,67	0,18	0,019	0,089	8,3	0,59	0,86
Mollecito	ME	2,67	0,18	0,008	0,035	8,3	0,59	0,81
Catigua	CG	1,33	0,09	0,007	0,033	8,3	0,59	0,72
Guabirá-Guabiroba	GU	4,00	0,27	0,019	0,088	4,2	0,30	0,66
Timbó colorado	T	1,33	0,09	0,053	0,241	4,2	0,30	0,63
ND	NI	1,33	0,09	0,047	0,212	4,2	0,30	0,60
Loro blanco	LB	2,67	0,18	0,025	0,112	4,2	0,30	0,59
Laranjeira	LR	2,67	0,18	0,015	0,068	4,2	0,30	0,55
Camboatá colorado	CC	1,33	0,09	0,015	0,070	4,2	0,30	0,46
Horquetero	HQ	1,33	0,09	0,012	0,055	4,2	0,30	0,44
Simplocos	ST	1,33	0,09	0,011	0,049	4,2	0,30	0,44
Isapuy-pará	ISP	1,33	0,09	0,008	0,036	4,2	0,30	0,42
Mandioca brava	MD	1,33	0,09	0,008	0,034	4,2	0,30	0,42
Siete Capotes	SCA	1,33	0,09	0,007	0,033	4,2	0,30	0,42
Mandarina	MI	1,33	0,09	0,005	0,023	4,2	0,30	0,41
Guazatumba	GZ	1,33	0,09	0,004	0,018	4,2	0,30	0,41
Cegueira	CEG	1,33	0,09	0,004	0,017	4,2	0,30	0,40

CONCLUSIONES

Se puede concluir en base a las características de riqueza, diversidad y estructura, que el bosque secundario de Guaraní, presenta un buen grado de desarrollo acorde a la edad de abandono y mejor que lo esperado en función al uso anterior degradante del sitio.

Las características encontradas, de una riqueza media, predominio de especies heliófitas durables en la composición, con un incipiente inicio del ciclo de regeneración de especies más tolerantes, y una ausencia casi total de heliófitas efímeras en el estrato arbóreo, definen el grado de desarrollo alcanzado por el bosque de Guaraní como el de la tercera fase del modelo propuesto para bosques tropicales por Finegan y Sabogal (Finegan, 1992).

En los cinco años analizados existieron algunos aspectos como el aumento de la riqueza, el área basal y la aparición de especies más tolerantes, que mostraron una evolución del bosque a fases más avanzadas de la tercera etapa. Sin embargo, el aumento de la densidad, la concentración del peso estructural en pocas especies y la disminución de la diversidad,

fueron indicadores de una involución.

Un aspecto a resaltar del bosque es la gran dinámica florística observada en los cinco años, que si bien no se traduce en los datos de riqueza y diversidad, sí se detecta en cambios a nivel de composición y estructura de especies. Se observaron especies nuevas, otras que desaparecieron y cambios en la jerarquía del IVI para un gran número de especies, inclusive en las de mayor importancia. Este elevado nivel de dinamismo es el que permite que el bosque secundario evolucione hacia fases más avanzadas de la sucesión con una estructura y composición más semejante a la del bosque primario circundante.

Los resultados encontrados permiten confirmar parcialmente las hipótesis de trabajo adoptadas; se confirmaron la evolución esperable de acuerdo a la edad de abandono y el dinamismo de la estructura y la composición del bosque en el corto plazo. No se ajustaron a las hipótesis planteadas, la evolución en relación al uso degradante, que resultó mejor que la esperada y el escaso cambio en la diversidad en el período analizado.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Misiones por la financiación del Proyecto. Al Profesor Oscar Gauto por las sugerencias. A la profesora Silvia Martínez por la traducción del resumen y títulos de tablas y figuras.

BIBLIOGRAFÍA

- BACCALINI P.; Sur M. 2003. Indicadores de Recuperación de Atributos de Bosque Nativo para Bosques Secundarios en el Noroeste de Misiones para Lipsia S. A. Actas de Décimas Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. EEA Montecarlo INTA.
- BERTI G. 2001. Estado Actual de los Bosques Secundarios en Costa Rica. Perspectivas para su manejo productivo. Revista Forestal Centroamericana. N° 35. Costa Rica.
- BULFE, N.; Vera, N.; Maiocco, D. 2003. Efectos de las limpiezas del sotobosque en fajas sobre la regeneración natural de especies nativas en un bosque degradado de Misiones. Actas Décimas Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. EEA Montecarlo INTA.
- CABRERA A. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 1, fascículo I. Bs. As. Argentina.
- CALDATO S.; Vera N.; Mac Donagh P. 2003. Estructura Poblacional de Ocotea puberula en un Bosque Secundario y Primario de la Selva Mixta Misionera. Revista Ciencia Florestal. Santa María. Volumen 13 – Número 1, p. 25 – 33.
- COMPAÑÍA ARGENTINA DE RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y AEREOFOTOGRAMÉTRICOS (C. A. R. T. A). 1964. Informe edafológico y cartográfico de la provincia de Misiones. INTA – Ministerio de Asuntos Agrarios de Misiones.
- DAVIDE, A.C. 1994. Selección de especies vegetales para recuperación de áreas degradadas. I Simpósio Sul-Americano e II Simpósio Nacional. Recuperación de áreas Degradadas. pag : 111- 122. FUPEF. Curitiba, PR.
- DESCHAMPS J.; Ochoa Ferreira M. 1987. Estudios sobre las comunidades post climáticas de Misiones. Actas IV Jornadas Técnicas de Bosques Nativos Degradados. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Pag: 36-45
- DIRECCIÓN DE RECURSOS FORESTALES. 2001. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la Nación. Inventario Nacional de Bosques Naturales. Informe año 2002. Buenos Aires.
- FINEGAN B. 1992. El Potencial de Manejo de los Bosques Húmedos Secundarios Neotropicales de las Tierras Bajas. Informe técnico N° 188. Colección silvicultura y manejo de bosques naturales, N° 5. 27 p. CATIE. Costa Rica.
- FINEGAN B.; Sabogal, C.; Reich, C.; Hutchinson, I. 1993. Los bosques húmedos Tropicales de América Central: su manejo sostenible es posible y rentable. Revista Forestal Centroamericana. N 6. Pag: 16-25. CATIE. Costa Rica.
- GAUTO, O. 1997. Análise de dinâmica e impactos da exploração sobre o estoque remanescente (por espécie e por grupos de espécies similares) de uma floresta estacional semidecidual em Misiones, Argentina. Universidad de Federal do Paraná. Tese Mestre em Ciencias Florestais. 133 p.
- GRANCE, L. 1998. Comunicación personal Antecedentes de uso previo del sitio. Responsable técnico Reserva Uso Múltiple Guaraní. Facultad de Ciencias Forestales. UNAM.
- GUARIGUATA, M.; Ostertag R. 2001. Neotropical Secondary Forest Succession: changes in structural and functional characteristics. Forest Ecology and Management 148. Pag: 185-206. Elsevier.
- HUTCHINSON, I. 1993. Silvicultura y manejo de un bosque secundario tropical: caso Pérez Zeledón, Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana. N° 2. Pag: 13-18. Costa Rica.
- HOLZ, S.; Placci G. 2003. Dinámica de Regeneración en Bosques Secundarios Subtropicales. X Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. EEA Montecarlo INTA. Argentina.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. GTZ, Rep. Federal de Alemania.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, L, Grance L., Maiocco D., Eibl B. 1996. Estructura y Composición Florística del Bosque Nativo en el Predio Guaraní. Revista Yvyraretá Número 7. Facultad de Ciencias Forestales. Pag: 30-37.
- LÓPEZ CRISTÓBAL, L.; Vera, N. 1999. La diversidad florística del bosque nativo secundario y primario de la reserva de Guaraní, Misiones, Argentina. Revista Yvyraretá Número 9. Facultad de Ciencias Forestales. Pag: 92-99.
- MAGURRAN, A. 1988. Ecological Diversity and its measurement. Princeton University. Press New Jersey, 179 pp.
- MARTINS, P.; Hutchinson, I. 1996. Manejo de un bosque natural secundario. Bosque modelo Ian D. Hutchinson. Silvicultura y Manejo de bosques naturales tropicales. Curso intensivo internacional, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Vol 2. Pag: 39-46. Costa Rica.

- MENDONÇA, R; Paulies, J.P. Pompéia, S.L. 1994. Enriquecimiento de florestas secundárias afetadas por poluição em Cubatão, SP, Brazil. I Simpósio Sul-Americano e II Simpósio Nacional. Recuperação de áreas Degradadas. pag :439- 452 .FU-PEF. Curitiba, PR.
- MORAES DE JESUS, R. 1994. Revegetação: da teoria a prática técnicas de implantação. I Simpósio Sul-Americano e II Simpósio Nacional. Recuperação de áreas Degradadas. pag 123- 134. FU-PEF. Curitiba, PR.
- MORAES FERREIRA C.; Finegan B.; Kanninen M.; Delgado D.; Segura M. 2002. Composición Florística y Estructura de Bosques Secundarios. Revista Forestal Centroamericana N° 37. Pag: 44-50. Costa Rica
- PALAVECINO, J.; Maiocco, D.; 1995. Levantamiento del medio fisico del área de investigación forestal Guaraní, Provincia de Misiones. Yvyraréta Año 6. N° 6. Facultad de Ciencias Forestales. Pag: 50-62
- QUEZADA, J. 2006. Evaluación del desempeño de un indicador de recuperación en dos bosques secundarios y uno primario en la Selva Subtropical de Misiones. Informe final de Pasantía. Facultad de Ciencias Forestales de la UNaM- Universidad Austral de Chile.
- REDONDO, A.; Vilchez, R.; Chazdon, R. 2001. Estudio de la dinámica y composición de cuatro bosques Secundarios en la región Huetar Norte. Revista Forestal Centroamericana. N° 36. Pag: 20-26. Costa Rica.
- SEITZ, R.A. 1994. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. I Simpósio Sul-Americano e II Simpósio Nacional. Recuperação de áreas Degradadas. pag :103- 110. FUPEF. Curitiba, PR.
- VERA, N; López Cristóbal, L. 1999. El potencial productivo de un bosque secundario de la reserva de uso múltiple de Guaraní, Misiones, Argentina. Yvyraréta N°9. Facultad de Ciencias Forestales. Pag. 81-86.

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DE BOSQUES PROTECTORES REMANENTES DE LA CUENCA DEL ARROYO POMAR – DEPARTAMENTO ELDORADO - MISIONES

FLORISTIC CHARACTERIZATION OF REMNANT PROTECTIVE FORESTS OF THE BASIN OF POMAR STREAM – ELDORADO – MISIONES

Sara Regina Barth¹
Beatriz Irene Eibl¹
Juan Carlos Kozarik¹
José Aníbal Palavecino¹

Fecha de recepción: 01/07/2006
Fecha de aceptación: 08/11/2007

¹ Ing. Ftal. FCF – UNaM. Bertoni Nº 124, C. P. 3380, Eldorado, Misiones. sbarth@arnet.com.ar; beibl@arnet.com.ar

SUMMARY

A floristic survey was carried out having as an objective to diagnose the present situation of the fragments of riparian vegetation in areas of the basin of the Pomar stream. To do that we used the method of random plots with the system of stratified samples taking into account the soil type and the exposition of the land to floods. We considered the tree species of individuals higher or equal to 0,05 m of dbh, measuring diameter and height. A richness of 73 species belonging to the first stratum (non flooded area) and 17 species from the second stratum (frequent floods) were found. The Shannon / Weaver diversity index presented values of 1.42 and 0.97 for each case, respectively. The plant diversity present in the studied streams is important because of the fruit species that are used as food by the fauna especially birds. Among the most characteristic tree species that were found in these places there were Laureles (*Ocotea spp.* and *Nectandra spp.*), Canela de venado (*Helietta apiculata*), Cocú (*Allophylus edulis*), Azota caballo (*Luehea divaricata*), Camboatá blanco (*Matayba eleagnoides*), Tarumá (*Vitex megapotámica* and *cimosa*), Araticú (*Rollinia emarginata*), Persiguero (*Prunus subcordiacea*), Rabos (*Lonchocarpus spp.*). We observed sections where the only plant cover were Tacuarembó (*Chusquea ramosissima*), Yatevó (*Guadua trinii*) and Tacuapí (*Merostachis clausseni*) all belonging to the Poaceae family.

Key words: Biodiversity, riparian vegetation, basin protection

RESUMEN

Teniendo como objetivo diagnosticar la situación actual de los fragmentos de vegetación riparia en áreas de microcuencas del arroyo Pomar se llevó a cabo su relevamiento florístico. Para ello se empleó el método de parcelas aleatorias con sistema de muestreo estratificado en función a suelo y exposición del terreno a inundaciones. Fueron consideradas las especies arbóreas con individuos mayores o iguales a 0,05 m de dap midiendo en los mismos diámetro y altura. Se hallaron presentes 73 especies pertenecientes al estrato 1 (área no inundable) y 17 especies al estrato 2 (con mayor frecuencia de inundaciones). El índice de diversidad de Shannon / Weaver arrojó valores de 1.42 y 0.97 para ambos estratos respectivamente. La diversidad vegetal presente en bosques protectores de las márgenes de los arroyos estudiados es importante en cuanto a especies de valor frutífero que sirven de alimento para la fauna, principalmente aves. Entre las especies de árboles más características que se pudieron encontrar en estas formaciones cabe mencionar los Laureles (*Ocotea spp.* y *Nectandra spp.*), Canela de venado (*Helietta apiculata*), Cocú (*Allophylus edulis*), Zota caballo (*Luehea divaricata*), Camboatá blanco (*Matayba eleagnoides*), Tarumá (*Vitex megapotámica* y *cimosa*), Araticú (*Rollinia emarginata*), Persiguero (*Prunus subcordiacea*), Rabos (*Lonchocarpus spp.*).

Se observaron tramos en los que la cubierta vegetal se reduce a Tacuarembó (*Chusquea ramosissima*), Yatevó (*Guadua trinii*) y Tacuapí (*Merostachis clausseni*) pertenecientes a la familia Poaceae.

Palabras clave: Biodiversidad, vegetación riparia, protección de cuencas.

INTRODUCCIÓN

En la Provincia de Misiones la falta de un ordenamiento territorial local ha hecho que las actividades humanas afectaran seriamente la persistencia de la masa forestal protectora de cursos de agua. Ante esta situación y dada la importancia de su función, como garantía para la calidad del agua, surge la necesidad de generar conocimientos que permitan su recuperación.

El conocimiento de la fitosociología y estructura de estos bosques protectores, es de importancia para potenciales estudios de restauración ecológica en los sectores que presentan mayor alteración. De esta manera, el objetivo del presente trabajo es la obtención de conocimiento de base para la conservación y recuperación de bosques protectores de cursos de agua en base a su composición florística natural.

Los bosques protectores influyen en factores de suma importancia como la reducción del escurrimiento directo, estabilidad de márgenes y barrancas, ciclaje de nutrientes y control de sedimentación al actuar como filtro tanto de componentes sólidos del suelo como de contaminantes disueltos, repercutiendo directamente en la calidad y estabilidad del nivel del agua, y por ende del hábitat de los peces y otras formas de vida.

Los cursos de agua con vegetación ciliar forman una extensa malla arbórea que comunica ecosistemas diferentes. Esta vegetación funciona como elemento de ligación entre los mosaicos vegetales permitiendo el flujo genético entre las poblaciones vivas asociadas a estos ambientes. En la zona bajo estudio se evidencia un avance importante en la fragmentación de la masa forestal nativa la que de esta manera difícilmente puede cumplir su función protectora o de corredor de flujo de poblaciones. En principio todas las especies nativas de la región y de ocurrencia natural en áreas de bosques protectores son de uso potencial en su restauración. (OLIVEIRA FILHO, A. T., 1995; BOTELHO et al., 1995; CARPANEZZI et al., 1990; KAGEYAMA y Castro, 1989; DURINGAN y Nogueira, 1990; SALVADOR y Oliveira, 1989).

Los estudios florísticos y fitosociológicos en áreas de vegetación riparia remanentes de la región, permitirán identificar las especies más adaptadas a las condiciones de sitio locales.

El estudio se llevó a cabo en la cuenca del arroyo Pomar, la cual presenta un conjunto de situaciones donde el hombre tuvo una amplia participación en la modelación del paisaje natural.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de trabajo propuesta, la cuenca del Arroyo Pomar, pertenece a la Selva Paranaense, Distrito de las Selvas Mixtas (CABRERA, 1973).

Esta cuenca se encuentra ubicada en el Departamento Eldorado, Misiones, tiene una superficie de 35,44 km², se localiza entre los 26° 24' 4" y 26° 27' 8" de Latitud Sur y 54° 34' 46" y 54° 42' 16" de longitud Oeste. Su red de drenaje, bien definida, converge en un colector principal que desemboca en el río Paraná. Cursos de agua que figuran en la cartografía planimétrica como arroyos, en visitas a campo, fueron identificados como baguadas o cursos temporarios. La pendiente media de la cuenca es de 6,45 %, lo que se considera como relieve suavemente ondulado. En ambientes urbanos como el área de estudio, se producen una serie de impactos generados principalmente por las actividades realizadas, especialmente en lo referido al uso y aprovechamiento de los recursos naturales ajenos a cualquier norma de conservación. El uso y cobertura de suelo es representativo de la región lo que convierte a la cuenca del arroyo Pomar en un área interesante para la realización de estudios demostrativos potencialmente extrapolables a otras cuencas de la zona (PALAVECINO et al, 2002).

La cobertura original de bosques altos higrofiticos, con diversidad de estratos y componentes florísticos sufrió desde la colonización una degradación paulatina. Al avanzar las actividades agropecuarias y la urbanización, el ambiente natural se fue transformando en un mosaico de parcelas con fines de uso variado, (PALAVECINO et al, 2002), sin haber tenido en cuenta normas y técnicas para la planificación del uso de la tierra según su capacidad potencial.

Hoy en día, al abandono al que se ven expuestas algunas de estas parcelas se asocia la dificultad que enfrentan los pobladores rurales y urbanos por el escurrimiento de las aguas, la consecuente erosión hidráulica, los anegamientos de barrios cercanos a los cursos de agua y una contaminación preocupante.

Clima

El clima para la localidad de Eldorado corresponde a Cfa, según clasificación climática de Köppen, definido como clima subtropical húmedo sin estación seca, con verano muy caluroso y B2 B'4 r a' según Thornthwaite, caracterizado como clima húmedo, mesotermal, con un promedio de ETP (evapotranspiración potencial) anual de 1100 mm, con poca o nula deficiencia de agua y con escasa concentración de la eficiencia térmica en el trimestre más cálido del año.

Se mencionan temperaturas medias anuales de 21°C, con 25,2°C como temperatura media para el mes más cálido (enero) y 15,2°C para las temperaturas medias del mes más frío (julio). Se registran ocurrencias de heladas meteorológicas en el 90 % de los años, con registros de mínimas absolutas de -6°C. Se mencionan 1959 mm de precipitación media anual. El balance hídrico climático para la zona se presenta como positivo casi todo el año. La humedad relativa media anual es de 78 % con valores medios mensuales que varían entre 72 % (noviembre) y 84 % (junio). Si bien los balances hídricos climáticos no indican déficit en ningún momento del año, al realizarse los balances hídricos seriados se presentan probabilidades de sequías con mayor o menor intensidad en cualquier época del año. Predominan vientos del Noreste (cálidos y húmedos) y con menor frecuencia e intensidad del Sureste (fríos y secos). Estos vientos son permanentes y ocurren en cualquier época del año, (SILVA et al 1997, 2006; EIBL et al 2001).

Suelo

En cuanto al suelo presente en la cuenca del Arroyo Pomar, si bien utilizando diferentes sistemas de clasificación, los antecedentes refieren la presencia de Ultisoles y Alfisoles.

Según CARTA (1:350.000) la cuenca incluye la Unidad Cartográfica 9 y la Unidad Cartográfica 3.

A la unidad cartográfica 9 pertenecen suelos rojos profundos, muy evolucionados, lixiviados, arcillosos, permeables, ácidos o ligeramente ácidos, medianamente fértiles, derivados de basalto y sus fases de erosión. Estos suelos son muy erosionables, especialmente cuando se altera el horizonte A, que tiene humus. Este funciona un poco como un conjunto protector por su alta porosidad y facilidad de ser penetrado por las aguas impidiendo la erosión del suelo. Los clasifica con la 7º Aproximación como Paleohumult ortóxicos.

Los suelos de la Unidad Cartográfica 3 son variadamente evolucionados, generalmente hidromorfos; de medianamente profundos a profundos; ácidos; nutricionalmente pobres; derivados de segmentos aluvionales o de la alteración "in situ" del mafiro. En general los clasifica como Entisoles.

Según INTA, 1990, (1:500.000) la cuenca en estudio se encuentra en la Unidad Cartográfica Utrd-5 / eh Eh con un 50 % de Kandiudultes ródicos, un 40 % de Kandiudalfes ródicos en las lomas y medianas lomas y un 10 % de Hapludoles énticos en las escarpas hacia vías de agua.

Según la nomenclatura empleada por Soil taxonomy, estos suelos pertenecen a los órdenes Ultisoles y Alfisoles.

En cuanto a los Ultisoles presentes, pertenecientes al suborden Udaltes, gran grupo Kandiudultes y subgrupo Ródicos, son suelos bien drenados, sumamente profundos, muy fuertemente ácidos y con valores importantes de aluminio intercambiable en profundidad. Poseen baja dotación en nutrientes y buenas condiciones físicas para el desarrollo del sistema radicular. Su limitación más destacada en función de la pendiente, es la moderada a severa susceptibilidad a la erosión hídrica, lo que asociado a la fertilidad natural baja, restringe la elección de cultivos comunes. Presenta buena aptitud para cultivos perennes adaptados como: yerba mate, té, tung, y son muy aptos para la forestación.

Por otra parte, los suelos correspondientes al orden Alfisoles, pertenecen al suborden Udaltes, gran grupo Kandiudalfes y subgrupo Ródicos. La característica principal de estos suelos es la de presentar un horizonte kándico de color rojo oscuro y con muy poco contraste de color entre los estados húmedo y seco. Son bien drenados, sumamente profundos, ácidos con buenas condiciones físicas para el desarrollo radical, de mediana a alta fertilidad química y son muy susceptibles a la erosión hídrica. Presenta muy buenas condiciones para cultivos perennes como yerba mate, té, tung y cítricos y para forestación. Los suelos que pertenecen al orden Alfisoles presentan una alta saturación con bases en todo el perfil. O'Lery, H., 2003; USDA, 1975.

La cuenca del arroyo Pomar presenta Kandiudultes Ródicos en zonas planas y Kandiudalfes Ródicos en las pendientes cercanas a los cursos de agua.

Recolección y análisis de datos

Teniendo como objetivo diagnosticar la situación actual de los fragmentos de vegetación riparia en áreas de las microcuenca seleccionadas en el proyecto se realizó el levantamiento de datos para el posterior análisis de los parámetros florísticos.

Los tramos a estudiar fueron seleccionados en base al mapa de cobertura de tipos de uso de la tierra, para la realización del mismo se trabajó con imágenes LANDSAT TM 5, bandas 5, 4, 3 y 4, 5, 3, año 1997; y fotografías aéreas pancromáticas blanco y negro del mismo año como material de apoyo (PALAVECINO et al, 2002). Como base cartográfica se utilizó cartas topográficas de la provincia de Misiones, confeccionadas por la empresa C. A. R. T. A. a escala 1:50000 del año 1962. La información obtenida por estos medios fue corroborada por visitas a campo.

En base a datos de mapa catastral y registros de la Municipalidad de Eldorado se ubicó a los propietarios de los distintos lotes de la cuenca a fin de ob-

tener autorización de ingreso para la realización del proyecto.

Para el levantamiento de datos destinados a estudio de composición florística se empleó el método de parcelas aleatorias con sistema de muestreo estratificado en función a suelo y exposición del terreno a inundaciones. La metodología mencionada es adoptada en base a reconocimiento preliminar del área de estudio y bibliografía disponible sobre estudios de casos análogos (NAPPO, 1999; MACEDO IVANAUSKAS, 1997; AQUINO SANTANA, 2002; Projeto Microbacia, ARACRUZ CELULOSE S. A., 2000; EIBL et al 1999).

El área y forma de las parcelas, así como también el área total a muestrear, fue definida en base a la curva especie - área. Se utilizaron parcelas cuadradas de 10 m de lado agrupadas en bloques conformados por 3 parcelas cada uno; se relevaron 37 parcelas incluyendo las mismas dos estratos bien definidos, área no inundable y área con mayor probabilidad de inundaciones. Se consideraron las especies arbóreas con individuos mayores o iguales a 0,05 m de diámetro a la altura de pecho midiendo en los mismos dap y altura total.

En caso de ejemplares no reconocidos a campo se procedió a la recolección de muestras de herbario para su posterior identificación por personal del área de Botánica de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones.

Los datos fueron analizados utilizando para ello los parámetros florísticos usuales. La diversidad florística posee dos componentes básicos: la riqueza, que es el número de especies presentes en una comunidad y la uniformidad en la distribución de las abundancias de las especies de la comunidad, (ODUM, 1983; KENT y Coker, 1992).

La diversidad fue evaluada a través del índice de Shannon-Weaver, calculado en base a la relación entre el número de individuos por especie y el número total de individuos muestreados, expresando un valor que combina los componentes de riqueza y uniformidad de distribución y abundancia de las especies presentes en la comunidad. Este índice es muy utilizado en estudios de diversidad de bosques tropicales, facilitando la comparación entre los distintos trabajos desarrollados en este tipo de formación (MAGURAM, 1988; MARTINS, 1979; citados por NAPPO, 1999).

Según PIELOU (1969), los valores del índice de Shannon usualmente varían entre 1,5 y 3,5; en casos excepcionales, exceden 4,5.

El índice de Shannon según POOLE (1974), es dado por la siguiente expresión:

$$H' = [N \times \log (N) - \sum n_i \times \log (n_i)] / N$$

En donde:

H' = Índice de Shannon (cuanto mayor el índice de Shannon mayor es la diversidad).

N = Número de individuos muestreados

n_i = Número de individuos muestreados de la i -ésima especie

Los principales parámetros a analizar, después de la identificación de los individuos de la muestra son diversidad, densidad, frecuencia, dominancia e importancia, estimados en base a las fórmulas presentadas por MUELLER - DOMBOIS & ELLEMBERG (1974), MARTINS (1978 y 1979) y CAVASSAN et al. (1984); citados por NAPPO, 1999.

La densidad específica mide la participación de las diferentes especies dentro de la comunidad vegetal, propiciando el análisis del comportamiento de cada especie (LAMPRECHT, 1962) y cambios que pudieran ocurrir en la distribución espacial (CAIN et al., 1956, citado por SILVA JÚNIOR, 1998).

$$DA_i = n_i / A$$

$$DR_i = DA_i / (\sum DA_i) \times 100$$

En donde:

DA_i = densidad absoluta para la i -ésima especie

DR_i = densidad relativa para la i -ésima especie

n_i = número de individuos muestreados en la i -ésima especie

La dominancia expresa la tasa de ocupación del ambiente por los individuos de una especie (Silva Júnior, 1998). La especie vegetal dominante dentro de una población será aquella que contribuye con mayor área basal (BARBOUR et. al., 1980, citado por SILVA JÚNIOR, 1998). Una de las formas más comunes de calcular la dominancia para comunidades arbóreo arbustivas es la razón entre el área total por especie y el área muestreada. Este parámetro puede ser estimado en las formas absoluta y relativa (LAMPRECHT, 1964)

$$DoA_i = AB_i / A$$

$$DoR_i = DoA_i / (\sum DoA_i) \times 100$$

En donde:

DoA_i = dominancia absoluta para la i -ésima especie, en m^2 / ha

AB_i = área basal de la i -ésima especie, en m^2 / ha

DoR_i = dominancia relativa de la i -ésima especie, en %

A = área muestreada

La frecuencia expresa como los individuos de una especie determinada están distribuidos en el

área muestreada y es dada en porcentaje de unidades muestrales que contienen la especie. Este parámetro puede ser estimado en las formas absoluta y relativa (LAMPRECHT, 1964).

$$FA_i = n_i / N \times 100$$

$$FR_i = FA_i / (\sum FA_i) \times 100$$

En donde:

FA_i = frecuencia absoluta de la i -ésima especie, dada en %

n_i = número de unidades muestrales en que la i -ésima especie está presente

N = número total de unidades muestrales

FR_i = frecuencia relativa de la i -ésima especie, en %

La sumatoria de los valores relativos de densidad (número de individuos), frecuencia (distribución de los individuos) y dominancia (área basal) por especie es calculada como índice de valor de importancia (IVI), introducido por CURTIS y McIntosh (1951).

La expresión utilizada para estimar este parámetro es:

$$IVI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$$

En donde:

IVI_i = Índice de valor de importancia para la i -ésima especie.

RESULTADOS

Fueron relevados 679 individuos hallándose 73 especies pertenecientes al estrato 1 (área no inundable) y 17 especies al estrato 2 (zona de bajos con mayor probabilidad de inundaciones).

El índice de Shanon-Weaver arrojó valores de 1,42 y 0,97 para los estratos 1 y 2 respectivamente. En el estrato 2 se evidencia la concentración de un mayor número de individuos en pocas especies. La diversidad indicada por el índice, cuando es comparada con otros estudios de situaciones similares en la región (EIBL et al, 1999, Convenio Facultad de Ciencias Forestales – Perez Companc), es baja, posiblemente debido a la explotación sufrida por las áreas protectoras de márgenes de cursos de agua conjuntamente con los bosques productivos.

En cuanto a riqueza florística se detalla en las tablas N° 1 y 2 las especies presentes por estrato. El listado consta de 32 familias pertenecientes al estrato 1 y 10 familias al estrato 2.

Las familias más representativas por estrato pueden ser observadas en los gráficos N° 1 y 2.

Tabla 1. Listado de especies registradas en zona no inundable (Estrato 1)

Table 1. List of recorded species in the area that is never flooded (Stratum 1)

Familia	Nombre científico y autoría	Nombre vulgar
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus sp</i>	---
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> var. <i>Areira</i> L.	Molle
Annonaceae	<i>Rollinia emarginata</i> Schlecht	Araticú
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana australis</i> Muell	Horquetero
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss	Caona
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil. Var. <i>Paraguarienses</i>	Yerba
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> Bert.	Pino Paraná
Bignoniaceae	<i>Tabebuia alba</i> (Chamiss) Sandwith	Lapacho amarillo
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Colita
Boraginaceae	<i>Cordia sp</i>	Fruto bolita
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vellozo) Arrabida ex Steudel	Peteribí
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i> L.	Guayubira
Erythroxiliaceae	<i>Erythroxylum myrsinifolium</i> Mart. Q. E. Schutz	Ibirá pirirí
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	Larangeira
Euphorbiaceae	<i>Sapium haematospermum</i> Müll.	Curupí
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng	Lechero
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill) L. B. Smith & R. J. Downs	Blanquillo
Flacourtiaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guazatumba
Flacourtiaceae	<i>Casearia sp</i>	---

Familia	Nombre científico y autoría	Nombre vulgar
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz Var. <i>Sylvestris</i>	Burro caá
Icacinaceae	<i>Citronela paniculata</i> (Mart.) Howard	----
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Laurel amarillo
Lauraceae	<i>Nectandra saligna</i> Ness. Et Mart.	Laurel negro
Lauraceae	<i>Ocotea pubérula</i> (Rich) Ness	Laurel guaicá
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez.	Canela layana
Lauraceae	<i>Ocotea sp</i>	Laurel batalla
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Palta
Leguminoseae	<i>Albizia edwallii</i> (Hoehne) Barneby & Grimes	Anchico blanco
Leguminoseae	<i>Bauhinia forticata</i> Link spp. <i>pruinosa</i> (Vog.) Fortunato & Wunderlin	Pata de buey
Leguminoseae	<i>Dalbergia</i>	Anchico potí
Leguminoseae	<i>Inga uruguensis</i> Hook, et Arn.	Ingá
Leguminoseae	<i>Lonchocarpus leucanthus</i> Buró	Rabo itá
Leguminoseae	<i>Lonchocarpus muelhbergianus</i> Hassl.	Rabo molle
Leguminoseae	<i>Lonchocarpus nítidus</i> (Vog.) Benth	Rabo macaco
Leguminoseae	<i>Machaerium paraguariensis</i> Hassl.	Isapuy pará
Leguminoseae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vog.	Isapuy
Leguminoseae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. Allem	Incienso
Leguminoseae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Bentham) Brenan	Anchico colorado
Leguminoseae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng) Taub.	Cañafistola
Leguminoseae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng) Mart.	Espolón de gallo
Malvaceae	<i>Bastardiaropsis densiflora</i> (Hook & Arn.) Hassler	Loro blanco
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> Adr. Jussieu	Catiguá guazú
Meliaceae	<i>Trichilia clausenii</i> D. C.	Catiguá
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Catiguá
Myrsinaceae	<i>Rapanea lorentziana</i> Mez.	Pororoca
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg. Var. <i>Xanthocarpa</i>	Guabirá
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp	Eucalipto
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> D. C.	Cerella
Myrtaceae	<i>Eugenia Pyriformis</i> Camb. (<i>E. turbinata</i> Berg.)	Ubajai
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga
Myrtaceae	<i>Myrciaria rivularis</i> var. <i>Baporetii</i>	Ybaporoití
Palmae	<i>Arecastrum romanoffianum</i> (Cham) Becc.	Pindó
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meissner	Marmelero
Ramnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uvenia
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> Thunb.	Níspero
Rosaceae	<i>Prunus subcordácea</i> (Chod. & Hassl.) Koehne	Persiguero
Rubiaceae	<i>Randia annata</i>	----
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Apepú
Rutaceae	<i>Fagara hyemalis</i> (A. St. Hil) Engl.	Mamica de cedula
Rutaceae	<i>Fagara rhoifolia</i> (Lam.) Engl.	Tembetary
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Canela de venado
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil & Al.) Radlk.	Cocú
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Camboatá colorado
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	María preta

Familia	Nombre científico y autoría	Nombre vulgar
Sapindaceae	<i>Matayba eleagnoides</i> Radlk.	Camboatá blanco
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. Et Eichl.) Engl.	Aguay
Solanaceae	<i>Solanum granulosum leprosum</i> Dunal	Fumo bravo
Stiracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook et Arnott	Carne de vaca
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Azota caballo
Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent.	Tala
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz et Pavón) Juss.	Niño irupá
Verbenaceae	<i>Vitex megapotámica</i> (Spreng.) Mold.	Tarumá

Tabla 2. Listado de especies registradas en zona con mayor probabilidad de inundaciones (Estrato 2)
Table 2. List of recorded species in the area with greater probabilities of floods. (Stratum 2)

Familia	Nombre científico y autoría	Nombre vulgar
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> var. <i>Areira</i> L.	Molle
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp	Fruto bolita
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i> L.	Guayubira
Euphorbiaceae	<i>Bernardia pulchella</i>	----
Euphorbiaceae	<i>Sebastiana comerzoniana</i> (Baill) L. B. Smith & R. J. Downs	Blanquillo
Lauraceae	<i>Nectandea lanceolata</i> Ness	Laurel amarillo
Leguminoseae	<i>Acacia bimucronata</i> (D. C.) OK..	----
Leguminoseae	<i>Acacia tucumanensis</i> Griseb.	Yuquerí guazú
Leguminoseae	<i>Acacia velutina</i>	Yuquerí
Leguminoseae	<i>Bauhinia forticata</i> Link spp, <i>pruinosa</i> (Vog.) Fortunato & Wunderlin	Pata de buey
Leguminoseae	<i>Lonchocarpus nítidus</i> (Vog.) Benth	Rabo macaco
Leguminoseae	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Bentham) Brenan	Anchico colorado
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Mora negra
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	Ligusto
Palmae	<i>Arecastrum romanoffianum</i> (Cham) Becc.	Pindó
Sapindaceae	<i>Matayba eleagnoides</i> Radlk.	Camboatá blanco
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Azota caballo

- Los parámetros estructurales por estrato son expuestos en las tablas 3 y 4.
- La especie más importante para el estrato 1, zona no inundable, es *Myrocarpus frondosus* (Incienso), siendo similar en importancia una exótica, *Hovenia dulcis* (Uvenia) y la nativa *Sebastiana brasiliensis* (Lechero); seguidas por *Helietta apiculata* (Canela de venado), *Allophylus edulis* (Cocú), *Luehea divaricata* (Azota caballo) y *Lonchocarpus leucanthus* (Rabo itá).
- En el estrato 2, zona con mayor probabilidad de inundaciones, se destacan las *Acacias velutina*, *tucumanensis* y *bimucronata*, así como también

Sebastiana comerzoniana (Blanquillo), *Schinus molle* (Molle), *Parapiptadenia rígida* (Anchico colorado) y *Luehea divaricata* (Azota caballo).

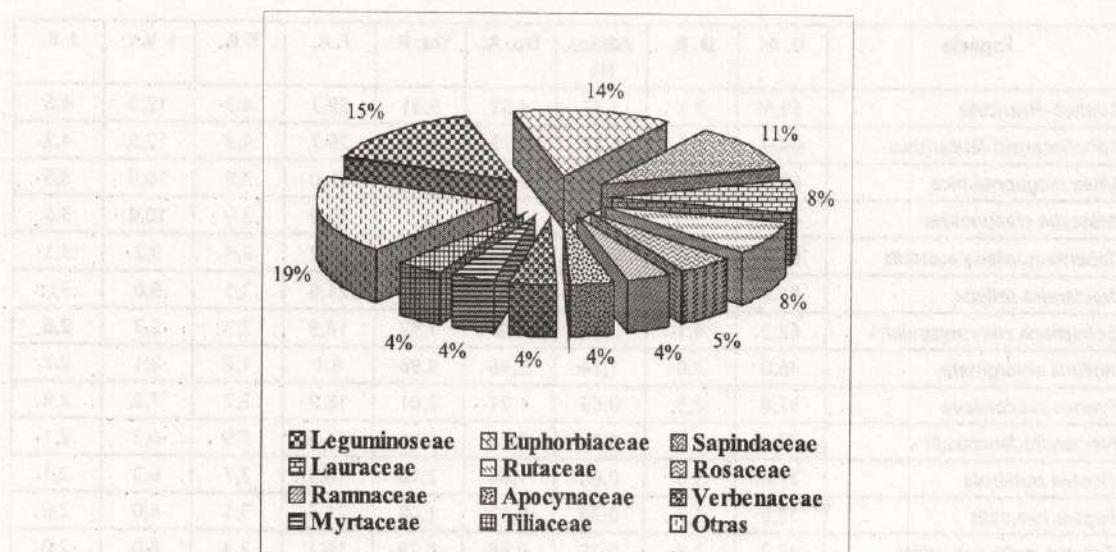


Gráfico 1. Representatividad de las principales familias presentes en zona no inundable (Estrato 1)
Picture 1. Representative families present in areas without floods (Stratum 1)

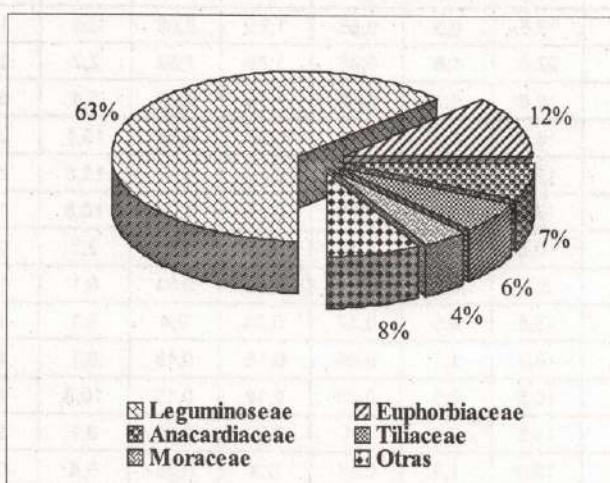


Gráfico 2. Representatividad de las principales familias presentes en zona con mayor probabilidad de inundaciones (Estrato 2)
Picture 2. Representative families present in the areas with greater probabilities of floods. (Stratum 2)

Tabla 3. Parámetros estructurales. Zona no inundable (Estrato 1)
Table 3. Structural parameters. Non flooded area. (Stratum 1)

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Myrocarpus frondosus</i>	62,2	4,1	4,62	12,49	14,7	8,1	1,2	20,0	6,7
<i>Hovenia dulcis</i>	67,6	4,4	3,75	10,14	11,93	21,6	3,1	19,5	6,5
<i>Sebastiana brasiliensis</i>	143,2	9,4	0,98	2,65	3,12	35,1	5,1	17,6	5,9
<i>Helietta apiculata</i>	75,7	5,0	1,4	3,79	4,46	32,4	4,7	14,1	4,7
<i>Allophylus edulis</i>	100,0	6,6	0,69	1,86	2,19	35,1	5,1	13,8	4,6

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Luehea divaricata</i>	59,5	3,9	1,67	4,51	5,31	29,7	4,3	13,5	4,5
<i>Lonchocarpus leucanthus</i>	64,9	4,3	1,38	3,73	4,38	29,7	4,3	12,9	4,3
<i>Vitex megapotámica</i>	62,2	4,1	0,79	2,14	2,51	27,0	3,9	10,5	3,5
<i>Matayba eleagnoides</i>	46,0	3,0	1,1	2,98	3,5	27,0	3,9	10,4	3,5
<i>Tabernamontana australis</i>	64,9	4,3	0,83	2,23	2,63	16,2	2,3	9,2	3,1
<i>Nectandra saligna</i>	51,4	3,4	0,78	2,1	2,47	21,6	3,1	9,0	3,0
<i>Sebastiana commersoniana</i>	62,2	4,1	0,48	1,3	1,53	18,9	2,7	8,3	2,8
<i>Rollinia emarginata</i>	46,0	3,0	1,24	3,36	3,96	8,1	1,2	8,1	2,7
<i>Prunus subcordácea</i>	37,8	2,5	0,63	1,71	2,01	18,9	2,7	7,2	2,4
<i>Nectandra lanceolata</i>	29,7	2,0	0,27	0,73	0,85	24,3	3,5	6,3	2,1
<i>Ocotea pubérula</i>	21,6	1,4	0,68	1,84	2,16	18,9	2,7	6,3	2,1
<i>Fagara hyemalis</i>	27,0	1,8	0,34	0,92	1,08	21,6	3,1	6,0	2,0
<i>Schinus molle var. areira</i>	43,2	2,8	0,25	0,68	0,79	16,2	2,3	6,0	2,0
<i>Parapiptadenia rígida</i>	10,8	0,7	1,16	3,14	3,69	10,8	1,6	6,0	2,0
<i>Eriobotrya japonica</i>	35,1	2,3	0,36	0,98	1,15	13,5	2,0	5,4	1,8
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	27,0	1,8	0,69	1,86	2,19	5,4	0,8	4,7	1,6
<i>Eugenia pyriformis</i>	24,3	1,6	0,34	0,93	1,09	10,8	1,6	4,3	1,4
<i>Machaerium paraguariensis</i>	13,5	0,9	0,65	1,75	2,05	8,1	1,2	4,1	1,4
<i>Achatocarpus sp</i>	27,0	1,8	0,48	1,29	1,52	2,7	0,4	3,7	1,2
<i>Eucalyptus sp</i>	10,8	0,7	0,65	1,76	2,07	5,4	0,8	3,6	1,2
<i>Ilex paraguariensis</i>	18,9	1,2	0,12	0,32	0,37	13,5	2,0	3,6	1,2
<i>Machaerium stipitatum</i>	13,5	0,9	0,05	0,15	0,17	13,5	2,0	3,0	1,0
<i>Rapanea lorentziana</i>	13,5	0,9	0,09	0,25	0,29	10,8	1,6	2,7	0,9
<i>Ocotea sp</i>	10,8	0,7	0,48	1,3	1,53	2,7	0,4	2,6	0,9
<i>Erytroxylum myrsinoides</i>	8,1	0,5	0,26	0,69	0,81	8,1	1,2	2,5	0,8
<i>Bauhinia forficata</i>	13,5	0,9	0,12	0,34	0,4	8,1	1,2	2,5	0,8
<i>Myrciaria rivularis</i>	16,2	1,1	0,06	0,15	0,18	8,1	1,2	2,4	0,8
<i>Inga uruguensis</i>	10,8	0,7	0,05	0,12	0,15	10,8	1,6	2,4	0,8
<i>Styrax leprosus</i>	13,5	0,9	0,1	0,27	0,32	8,1	1,2	2,4	0,8
<i>Casearia sylvestris</i>	18,9	1,2	0,11	0,3	0,35	5,4	0,8	2,4	0,8
<i>Tabebuia alba</i>	2,7	0,2	0,56	1,52	1,79	2,7	0,4	2,4	0,8
<i>Peltophorum dubium</i>	2,7	0,2	0,56	1,5	1,77	2,7	0,4	2,3	0,8
<i>Patagonula americana</i>	8,1	0,5	0,18	0,49	0,57	8,1	1,2	2,3	0,8
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	8,1	0,5	0,21	0,58	0,68	5,4	0,8	2,0	0,7
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	5,4	0,4	0,26	0,71	0,83	5,4	0,8	2,0	0,7
<i>Cupania vernalis</i>	8,1	0,5	0,07	0,2	0,24	8,1	1,2	1,9	0,7
<i>Cassiaria sp</i>	8,1	0,5	0,15	0,4	0,47	5,4	0,8	1,8	0,6
<i>Citrus aurantium</i>	10,8	0,7	0,19	0,52	0,62	2,7	0,4	1,7	0,6
<i>Araucaria angustifolia</i>	2,7	0,2	0,36	0,96	1,13	2,7	0,4	1,7	0,6
<i>Arecastrum romanoffianum</i>	5,4	0,4	0,16	0,44	0,52	5,4	0,8	1,7	0,6
<i>Ocotea pulchella</i>	8,1	0,5	0,03	0,09	0,11	5,4	0,8	1,4	0,5
<i>Trichilia elegans</i>	5,4	0,4	0,06	0,17	0,2	5,4	0,8	1,3	0,4
<i>Cordia sp</i>	8,1	0,5	0,12	0,31	0,37	2,7	0,4	1,3	0,4
<i>Cedrela fissilis</i>	5,4	0,4	0,04	0,11	0,13	5,4	0,8	1,3	0,4
<i>Fagara rhoifolia</i>	5,4	0,4	0,03	0,08	0,1	5,4	0,8	1,2	0,4

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Eugenia involucrata</i>	5,4	0,4	0,01	0,04	0,05	5,4	0,8	1,2	0,4
<i>Cordia trichotoma</i>	2,7	0,2	0,16	0,44	0,52	2,7	0,4	1,1	0,4
<i>Actinostemon concolor</i>	8,1	0,5	0,03	0,07	0,09	2,7	0,4	1,0	0,3
<i>Ilex brevicuspis</i>	5,4	0,4	0,08	0,2	0,24	2,7	0,4	1,0	0,3
<i>Trichilia catigua</i>	5,4	0,4	0,02	0,05	0,06	2,7	0,4	0,8	0,3
<i>Cordia ecalyculata</i>	2,7	0,2	0,05	0,15	0,17	2,7	0,4	0,7	0,3
<i>Citronela paniculata</i>	2,7	0,2	0,05	0,14	0,16	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	2,7	0,2	0,05	0,14	0,16	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Casiaria decandra</i>	2,7	0,2	0,05	0,12	0,14	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Persea americana</i>	2,7	0,2	0,04	0,11	0,13	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Eugenia uniflora</i>	2,7	0,2	0,03	0,09	0,1	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2,7	0,2	0,03	0,08	0,1	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Sapium haematosperum</i>	2,7	0,2	0,03	0,08	0,1	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Solanum granulosum leprosum</i>	2,7	0,2	0,03	0,08	0,09	2,7	0,4	0,7	0,2
<i>Bastardopsis densiflora</i>	2,7	0,2	0,02	0,06	0,08	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Strychnos brasiliensis</i>	2,7	0,2	0,02	0,06	0,07	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Lonchocarpus muehbergianus</i>	2,7	0,2	0,02	0,06	0,07	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Celtis iguanaea</i>	2,7	0,2	0,02	0,05	0,06	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Trichilia clausenii</i>	2,7	0,2	0,01	0,03	0,03	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Aloysia virgata</i>	2,7	0,2	0,01	0,03	0,03	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Albizia edwallii</i>	2,7	0,2	0,01	0,02	0,02	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Dalbergia spp</i>	2,7	0,2	0,01	0,02	0,02	2,7	0,4	0,6	0,2
<i>Randia annata</i>	2,7	0,2	0,01	0,01	0,02	2,7	0,4	0,6	0,2

Donde: D. A. = Densidad Absoluta; D. R. = Densidad Relativa; AB/Sp/Ha = Área Basal por Especie por Hectárea; Do. A. = Dominancia Absoluta; Do. R. = Dominancia Relativa; F. A. = Frecuencia Absoluta; F. R. = Frecuencia Relativa; I.V.I. = Índice de Valor de Importancia; I.R. = Importancia Relativa

Tabla 4. Parámetros estructurales. Zona con mayor probabilidad de inundaciones (Estrato 2)

Table 4. Structural parameters. Area with greater probability of floods. (Stratum 2)

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Acacia velutina</i>	355,6	27,6	4,32	48,0	34,2	77,8	18,4	80,2	26,7
<i>Acacia tucumanensis</i>	255,6	19,8	3,11	34,5	24,6	55,6	13,2	57,6	19,2
<i>Acacia bimucronata</i>	122,2	9,5	2,04	22,6	16,1	33,3	7,9	33,5	11,2
<i>Sebastiana comeroniana</i>	155,6	12,1	0,94	10,5	7,5	44,4	10,5	30,1	10,0
<i>Schinus molle var. areira</i>	88,9	6,9	0,31	3,4	2,4	33,3	7,9	17,2	5,7
<i>Parapiptadenia rigidia</i>	55,6	4,3	0,74	8,3	5,9	22,2	5,3	15,5	5,2
<i>Luehea divaricata</i>	77,8	6,0	0,32	3,6	2,6	22,2	5,3	13,9	4,6
<i>Morus nigra</i>	55,6	4,3	0,14	1,5	1,1	22,2	5,3	10,7	3,6
<i>Nectandea lanceolata</i>	22,2	1,7	0,25	2,7	2,0	22,2	5,3	8,9	3,0
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	11,1	0,9	0,21	2,3	1,7	11,1	2,6	5,2	1,7
<i>Bernardia pulchella</i>	22,2	1,7	0,05	0,5	0,4	11,1	2,6	4,7	1,6
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	11,1	0,9	0,06	0,6	0,4	11,1	2,6	3,9	1,3
<i>Bahuinia forticata</i>	11,1	0,9	0,05	0,5	0,4	11,1	2,6	3,9	1,3
<i>Ligustrum lucidum</i>	11,1	0,9	0,03	0,3	0,2	11,1	2,6	3,7	1,2
<i>Cordia sp</i>	11,1	0,9	0,03	0,3	0,2	11,1	2,6	3,7	1,2

Especie	D. A.	D. R.	AB/Sp/ Ha	Do. A.	Do. R.	F. A.	F. R.	I. V. I.	I. R.
<i>Matayba eleagnoides</i>	11,1	0,9	0,03	0,3	0,2	11,1	2,6	3,7	1,2
<i>Patagonula americana</i>	11,1	0,9	0,02	0,3	0,2	11,1	2,6	3,7	1,2

Donde: D. A. = Densidad Absoluta; D. R. = Densidad Relativa; AB/Sp/Ha = Área Basal por Especie por Hectárea; Do. A. = Dominancia Absoluta; Do. R. = Dominancia Relativa; F. A. = Frecuencia Absoluta; F. R. = Frecuencia Relativa; I.V.I. = Índice de Valor de Importancia; I.R. = Importancia Relativa

DISCUSIÓN

Los bosques protectores de los cursos de agua de la cuenca del Arroyo Pomar evidenciaron gran vulnerabilidad a perturbaciones naturales y antrópicas. La regeneración natural es importante en zonas no afectadas por la actividad ganadera. Se hallan presentes especies exóticas como *Hovenia dulcis* (Uvenia), *Eriobotrya japonica* (Níspero), *Ligustrum lucidum* (Ligusto) y *Persea americana* (Palta), teniendo estas 3 últimas especies una posición destacada principalmente en la estructura del estrato 2 (inundaciones frecuentes); la presencia de las especies mencionadas, ligada inicialmente a la urbanización, evidenció su elevada aptitud para asilvestrarse en la Selva Paranaense (DIMITRI, 1974).

Las especies *Schinus molle* var. *areira* (Molle), *Cordia* sp (Fruto bolita), *Sebastiana comerzoniana* (Blanquillo), *Nectandra lanceolata* (Laurel amarillo), *Parapiptadenia rigida* (Anchico colorado), *Lonchocarpus nitidus* (Rabo macaco), *Bauhinia forficata* (Pata de buey), *Arecastum romanzoffianum* (Pindó), *Matayba eleagnoides* y *Luehea divaricata* (Azota caballo), son comunes a ambos estratos presentando diferencias solamente en cuanto a número de individuos por hectárea.

Se hallaron 4 especies exclusivas del estrato 2 (zona con mayor probabilidad de inundaciones), *Acacia velutina* (Yuquerí), *Acacia tucumanensis* (Yuquerí guazú), *Acacia bimucronata* y *Morus nigra* (Mora negra). La situación de inundación periódica hace que disminuya la diversidad permitiendo la sobrevivencia de aquellas especies tolerantes a este escenario.

En ambas situaciones, áreas de menor y mayor probabilidad de inundación, Leguminosae resultó ser la familia más importante, seguida por Euphorbiaceae.

La explotación selectiva realizada en las décadas pasadas ha influenciado en la estructura de la masa arbórea. El ejemplo más notable de ello es la abundancia de *Myrocarpus frondosus* (Incienso) en el estrato 1 (zona no inundable); posiblemente por ser una especie de interés para el propietario del área de su predominancia.

Dado los resultados obtenidos y a que la zona bajo estudio pertenece a bosques de protección declarados por ley, se concluye que la misma requiere la implementación de un plan de protección y recuperación para así evitar el deterioro de la diversidad florística de los fragmentos remanentes que se hallaren en mejor estado de conservación y fomentar la recuperación de áreas degradadas, así como también evitar las inundaciones y salvaguardar la calidad del agua.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Técnico Forestal Federico Robledo su colaboración en el trabajo de recolección de datos a campo.

BIBLIOGRAFÍA

- AQUINO SANTANA, C. A. 2002. Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no município do rio de Janeiro. Tesis de maestría. Universidad de Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas.
- ARACRUZ CELULOSE S. A., 2000. Projeto de Monitoramento de Microbacia. Relatório de Atividades.
- BOTELHO, S.A.; Davide, A.C.; Prado, N.J.S. et al. 1995. Implantação de mata ciliar. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais. 28 p.
- BRAUN – Blanquet J. 1950. Sociología vegetal. Estudio de las comunidades vegetales. Ed. Acme. Buenos Aires. 444 p.
- CABRERA, A. L. 1973. Territorios fitogeográficos de la República Argentina. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2da. Ed. ACME. Buenos Aires.
- CARPANEZZI, A. A.; Costa, L.G. L.; Castro, C. et al. 1990. Espécies pioneiras para a recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: congresso florestal brasileiro 6. Campos de Jordão. Anais. Campos de Jordão: SBS/SBEF. P.216-221.

- COMPAÑÍA ARGENTINA DE RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y AEROFOTOGRAMÉTRICOS (C. A. R. T. A.). 1964. Informe edafológico y Cartográfico de la Provincia de Misiones. INTA – Ministerio de Asuntos Agrarios de Misiones. 106 p.
- CONTENTE DE BARROS, P.L.. 1986. Estudo fitossociológico de uma floresta tropical húmida no planalto de Curúa-una, Amazonia brasileira. tese de Doutorado en Ciencias Florestais. Universidad federal do Paraná. Curitiba. Paraná. Brasil. 147 p.
- DE FREITAS LEITÃO H. Filho, Ribeiro Rodriguez R., Santin D. A., Joly C. A. Vegetação Florestal Remanescente: Inventários, Caracterização, Manejo e Recuperação nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari. Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais- NEPAM.
- DIMITRI, J. D.. 1974. Anales de Parques Nacionales. La flora arbórea del Parque Nacional Iguazú. Servicio Nacional de Parques Nacionales.
- EIBL B, Silva F, Bobadilla A. 2001. Boletín Meteorológico Mensual y Resumen anual. Serie Años Periodo 1985 - 2001. Informe Técnico Secretaría de Extensión. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Misiones. Eldorado -. Misiones.
- EIBL, B. I.; Gauto, O.; Maiocco, C. D.; Keller, H.; Bohren, A.. Agosto de 1999. Diversidad florística del rango arbóreo del establecimiento San Jorge de Pérez Companc S. A. Departamento Iguazú, Misiones. Convenio Facultad de Ciencias Forestales – Perez Companc. 53 Págs..
- INTA. 1990. Atlas de Suelo de la República Argentina. Castelar. Buenos Aires. Argentina.
- KAGEYAMA, P. Y. 1990. Plantações de essências nativas: florestas de proteção e reflorestamentos mistos. Piracicaba-SP. 9 p.
- KAGEYAMA, P. Y.; REIS, A.; CARPANEZZI, A. A. 1993. Potencialidades e Restrições da Regeneração Artificial na Recuperação de Áreas Degradas. In: Anais Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradas. 1993 Curitiba. p. 1-7.
- KAGEYAMA, P. Y.; Castro, C.F.A.; Carpanezzi, A. A. 1989. Implantação de matas ciliares para auxiliar a sucessão secundária. In: Simpósio Sobre Mata Ciliar, Campinas: Cargil. p. 130-143.
- KAGEYAMA, P.Y.; Castro, C.F.A. 1989. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. IPEF, Piracicaba, n.41/42, p. 83-93
- LAMPRECHT H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Cooperación técnica GTZ. Rep. Federal de Alemania. 335 p.
- LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana. Caracas, v.13, n.2, p. 57-65.
- MACEDO IVANAUSKAS N. 1997. Caracterização Florística e Fisionômica da Floresta Atlântica sobre a Formação Parqueira-Açu, na Zona da Mata Costeira do Estado de São Paulo. Tesis de maestría. Universidad de Campinas.
- NAPPO M. E. 1999. Inventário florístico e estrutural da regeneração natural no sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Benth, implantados em áreas mineradas, en Poços de Caldas, Minas Gerais. Tesis de maestría. Universidad Federal de Lavras. Minas Gerais. Brasil.
- NAPPO M. E., Gomez L. J., Ferreira Chavez M. M. Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares. Universidad Federal de Lavras. Minas Gerais. Brasil.
- O'LERİ, H. 2003. Informe avances proyecto "Caracterización, diagnóstico y propuestas para la rehabilitación de bosques protectores de la cuenca del Arroyo Pomar – Departamento Eldorado, Misiones". FCF – UNAM.
- ODUM, E.P. 1988. Ecología. Rio de Janeiro: Guanabara, 434 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; Vilela, E.A.; Carvalho, D.A.; Gavilanes, M.L. 1995. Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do alto Rio Grande. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, 27 p. (Boletim Técnico).
- PALAVECINO J., Kozarik C., Maiocco D., Grance L., Olocco, D., BENITEZ, D. 2002. Preselección de microcuencas experimentales en la cuenca del arroyo Pomar, Eldorado, Misiones. Argentina. Novenas Jornadas Técnicas Forestales. INTA-FCF-MEYRNRYT-Eldorado, Misiones, Argentina.
- SALVADOR, J. L. G.; Oliveira, S. B. 1989. Reflorestamento ciliar de açudes. São Paulo: CESP. 14 p. (Série Divulgação e Informação).
- SILVA, F.; Eibl, B.; Bobadilla, A.. Proyecto Base de Datos Meteorológico Regional. Secretaría de Ciencia y Técnica. FCF-UNAM. ISIF 02, I057.

- SILVA, F.; Eibl, B.; Bobadilla, A.; Weber, E.. Análisis del régimen de precipitaciones de la localidad de Eldorado - Provincia de Misiones – período 1981 – 1995. *Yvyrareta* nº8. 1997. Páginas 61 a 63.
- USDA. 1975. *Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. Washington: U.S. Soil Conservation Service Agriculture Handbook No. 436. Wild Alan. *Soils and the Environment*. Cambridge University Press.
- ZAKIA M. J. 1998. Identificação e Caracterização da zona ripária em uma microbacia experimental: implicações no manejo de bacias hidrográficas e na recomposição de florestas. Tese de doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental, EESC – USP. 113 p.

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LAS PYMES MADERERAS: EL CASO DE LA CIUDAD DE SANTIAGO DEL ESTERO

AN ANALYSIS OF THE WOOD SMALL-AND-MEDIUM-SIZED COMPANIES MANAGEMENT PRACTICES. THE CAPITAL CITY OF SANTIAGO DEL ESTERO STUDY CASE

Marta Coronel de Renolfi¹

Gabriela G. Cardona²

Rocío Carreras³

Fecha de recepción: 12/03/2007

Fecha de aceptación: 20/11/2007

1. Dr. Ingeniero de Montes. Master MBA. Profesor Adjunto Ordinario. Cátedra de Economía y Política Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (s) 1912, 4200 Santiago del Estero, Argentina. E-mail: mrenolfi@unse.edu.ar
2. Gabriela Gladis Cardona, Dr. Ingeniero de Montes. Master en Desarrollo Económico. Auxiliar Docente Diplomado Ordinario. Cátedra de Economía y Política Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (s) 1912, 4200 Santiago del Estero, Argentina. E-mail: cardona@unse.edu.ar
3. Rocío Carreras. Estudiante. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (s) 1912, 4200 Santiago del Estero, Argentina. E-mail: rociocarreras2002@yahoo.com.ar

SUMMARY

Since small and medium sized companies (SMSCs) might change into poles of provincial economical development, the research on their managerial practices becomes a need. The aim of this paper is to characterize the managerial environment surrounding the wood small-and-medium-sized companies in Santiago del Estero, quantitatively and descriptively. The owners of these wood companies provided the information collected through structured surveys. According to the results, there exist few companies in the province, with poor managerial practices and intellectually isolated despite their long presence in the market. A half of the owners glimpse favourable perspectives in the activity in the short term. There will exists a chance for the development of these wood small-and-medium-sized companies inasmuch local markets consolidate and regional ones expand although not before they strengthen their managerial and administrative areas.

Key words: wood small-and-medium-sized companies, entrepreneurial management.

RESUMEN

Considerando que las PyMES podrían constituirse en polos de desarrollo económico de la provincia, se hace necesario investigar la gestión de las mismas. El objetivo del presente trabajo es efectuar una caracterización, de tipo cuantitativa y descriptiva, del ambiente empresarial que rodea a las PyMES madereras de la ciudad de Santiago del Estero. La fuente de información son los propietarios de firmas madereras; la recolección de datos se llevó a cabo mediante encuestas estructuradas. Los resultados muestran que existen pocas empresas, pero de muchos años de trayectoria, con pobres prácticas de management y aislamiento intelectual. La mitad del empresariado vislumbra perspectivas favorables en la actividad para los próximos años. La oportunidad de desarro-

llo de las PyMES madereras será posible en tanto se consoliden en los mercados locales y se extiendan a mercado regionales, no sin antes fortalecer el área de gestión y administración.

Palabras clave: PyMES madereras, gestión empresarial.

INTRODUCCIÓN

De forma general, el sector foresto-industrial en Argentina está conformado básicamente por los siguientes segmentos: silvicultura, madera sólida (aserraderos, madera tratada, laminados y compensados, tableros, machimbre, aberturas, muebles y demás

remanufacturas de madera) y celulosa y papel. Con base en datos de 1998, el PBI del sector alcanzó en el país 4,5 mil millones de dólares (a valores constantes base 1993), representando alrededor del 1,6% del PBI total argentino en ese mismo año (SPE, 1998). El principal segmento generador del PBI sectorial es la industria de productos de madera sólida con un 65%. El resto es aportado por la industria de celulosa y papel con un 28% y la silvicultura con un 7%. Además de la importante participación del segmento de productos de madera sólida, su aporte es significativo dado que este segmento está constituido en su mayoría por PyMES, ejerciendo un fuerte impacto en la generación de rentas y creación de puestos de trabajo (PMF, 2001). El sector cuenta con más de 2.000 PyMES madereras (Climent, 2006).

Desde el Estado existe un interés en el desarrollo de las PyMES foresto-industriales como productoras de bienes que necesitan flexibilidad para su producción. Se puede señalar como ejemplo el proyecto "Apoyo a la mejora de competitividad de las PyMES del sector foresto-industrial" en el cual la SAGPyA es la responsable de la ejecución presupuestaria y del cumplimiento de los objetivos del mismo (SAGPyA Forestal, 2005), considerando que el desarrollo de las PyMES foresto-industriales está relacionado al establecimiento de estrategias que favorezcan su crecimiento y la sostenibilidad futura de sus negocios.

La gran traba a las tentativas de generar cualquier desarrollo regional a partir del incremento de las actividades productivas de las PyMES foresto-industriales es encontrar formas de garantizar su competitividad. Enfrentando un sólido conjunto de barreras que perjudican su competitividad, las PyMES necesitan casi siempre emprender nuevas formas de organización que las posibilite reaccionar positivamente a tales desafíos (Escobar, 2004).

Un estudio de la consultora brasileña (STCP, 2002) sobre las PyMES madereras de la provincia de Misiones y Noreste de Corrientes, indica que en aquéllas prevalecen bajos grados de mecanización y automatización. En dicho estudio se identifican tres grupos críticos de factores que limitan el desarrollo de las PyMES foresto-industriales: la gestión, el nivel tecnológico y la productividad. Particularmente la gestión es uno de los aspectos fundamentales para lograr el éxito del negocio. La calificación de la gestión proporciona una mejor utilización de los recursos a través de la capacitación profesional por medio de técnicas de administración. Para vencer los obstáculos de crecimiento y desarrollo de las PyMES madereras es esencial que el empresario reconozca que debe revisar algunos conceptos y lleve adelante acciones que le permita reestructurar su base productiva y la gestión de su negocio.

¿Qué características presenta la gestión de las PyMES madereras en Santiago del Estero?, ¿cómo están siendo administradas?, ¿sus empresarios están satisfechos con la gestión? A nivel local, muy poco es lo que se conoce al respecto; son escasos los estudios cuantitativos y descriptivos que puedan responder estos y otros interrogantes. El sistema de administración y las formas de gerenciamiento de las PyMES madereras constituyen temas fundamentales de estudio del sector forestal en Santiago del Estero ya que integran las bases para realizar estudios de mercado, análisis de competitividad como así también estudios de prefactibilidad para la instalación de nuevas industrias.

El objetivo del presente trabajo es esbozar una caracterización del ambiente empresarial que rodea a las PyMES madereras de la ciudad de Santiago del Estero. El trabajo intenta cubrir un sensible vacío de información sobre esta temática.

Antecedentes

En Santiago del Estero, la escasa actividad económica de naturaleza privada está desplegada por pequeñas y medianas empresas que absorben mano de obra; por tanto, conocer su realidad permitirá desarrollar ideas que posibiliten el progreso de estas organizaciones, consideradas imprescindibles y potenciales generadoras de empleos. Estas empresas presentan características estructurales internas y externas que requieren de un análisis minucioso que ayude a determinar sistemas de administración que permitan el desarrollo de las mismas.

A nivel local se dispone de algunos datos numéricos, pero los mismos dan cuenta de la actividad económica general de la ciudad. Según la Dirección de Rentas de la Municipalidad¹, en la ciudad Capital de Santiago del Estero están registradas ocho mil quinientas treinta y siete (8.537) empresas. Las mismas se hallan dedicadas a diferentes actividades: comerciales, de servicios, industriales y de la construcción.

Según el citado estudio, la actividad comercial se destaca por su mayor volumen, con un total de 6.083 negocios que representan el 71% de total en la ciudad. Existe entre ellos una gran variedad en tamaño, por el número de empleados, superficie que ocupan y oferta de productos. Por su parte, los servicios ocupan el segundo lugar con el 26% de empresas dedicadas a este rubro. En menor proporción con un 2% y un 1% se encuentran las empresas dedicadas a la industria y a la construcción respectivamente.

¹ Estudio realizado por el CEG-UCSE (Centro de Estudios Geográficos de la Universidad Católica de Santiago del Estero). 2006.

En la rama comercial se ubican dos rubros de la actividad maderera: las mueblerías que totalizan 176 negocios (representan el casi 3% del total del rubro) y las carpinterías de madera, que junto con las carpinterías metálicas y herrerías suman 52 empresas (0,9%).

La rama de la industria, por su parte, suma unos 187 establecimientos industriales. La mayor cantidad de empresas industriales registradas se orientan a la producción de alimentos (80%), principalmente a la actividad panadera con un 57%. Con una proporción mucho menor de tan sólo el 4,3%, el informe mencionado revela la existencia de 8 fábricas de muebles registradas en la institución municipal.

Si se excluye el estudio realizado por CEG-UCSE, de carácter cuantitativo y general, se puede advertir que no se dispone de antecedentes ni de otra fuente de información actualizada y diferenciada para el sector maderero local, sobre cantidad de establecimientos, niveles de producción o cantidad de empleados. Tampoco se cuenta con investigaciones sistematizadas sobre estilos de administración, perfil y conducta del empresario, formas de planificación y toma de decisiones o métodos de control, por lo que podría considerarse como un área de vacancia, salvo el trabajo de CORONEL DE RENOLFI (1997) que efectúa un estudio cuantitativo de carácter estático y el de CORONEL DE RENOLFI y FREDIANI (1997) que intentan describir el comportamiento o conducta del empresario forestal frente a factores internos y externos que conforman su realidad como hombre de negocios.

MATERIALES Y MÉTODOS

En esta investigación de carácter cuantitativa y descriptiva, el universo de análisis fue definido como sector secundario, industrial o manufacturero de la madera, conformado por toda aquella empresa en actividad emplazada en la ciudad Capital de Santiago del Estero (Figura 1) bajo la forma de aserraderos, carpinterías y fábrica de muebles, que elabora y comercializa productos de transformación de la materia prima: madera aserrada, tableros, machimbres, revestimientos, aberturas, muebles, etc. Ciertamente, no se incluyeron en el estudio a aquellas firmas comerciales que compran muebles terminados fuera de la provincia y los traen al mercado local para su reventa.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante encuestas cerradas, utilizando la técnica de la entrevista personal (LOHR, 2000; SCHEAFFER et al. 1987). La fuente de información primaria la componen los titulares de todas aquellas PyMES madereras en actividad. La encuesta, identificada bajo la de-

nominación de Encuesta PyMES madereras 2006, se ejecutó en 22 empresas madereras (aserraderos, carpinterías y fábrica de muebles); fue diseñada de modo tal que permita captar datos sobre aspectos que caracterizan la administración o gestión de los propietarios/administradores. En su configuración la encuesta consta de las siguientes partes: 1) identificación de la empresa, 2) ambiente externo e interno, 3) planificación y toma de decisiones y 4) recursos humanos. La encuesta es de tipo estructurada y contiene 32 preguntas que apuntan a recabar información sobre los productos que elabora, antigüedad en el negocio, identificación de las FODAs (WRIGHT et al., 2000), planificación de las actividades, temas de capacitación técnica, modalidades en la selección y capacitación del personal, entre otras.

La recolección se realizó con el fin de conformar una base de datos, cuyo análisis no se agota con el presente trabajo, ya que el mismo constituye una primera aproximación y sólo aborda un análisis estadístico básico de carácter unidimensional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos recogidos en las encuestas fueron ordenados en variables codificadas para su procesamiento y el posterior análisis cuantitativo de los resultados

Identificación de la empresa

El presente estudio registró 22 empresas en actividad en la ciudad Capital de Santiago del Estero. Cabe destacar que diez años atrás se registraba la existencia de 25 empresas locales entre fábricas de muebles, carpinterías y aserraderos (CORONEL DE RENOLFI, 1997).

La tipificación de las empresas en una de las tres categorías (carpintería, fábrica de muebles y madereras) se basó en la identificación de su producto principal. En la caracterización del tipo de empresa se destacan por su número las carpinterías, con un total de 13 establecimientos. Las fábricas de muebles en actividad son sólo 5 (de las 8 que indica el Registro Municipal) y representan el 18%. El resto de las empresas, corresponde a la categoría de madereras (Gráfico 1). Las carpinterías elaboran los más variados productos, desde aberturas, carpintería de obra, techos, pisos y revestimientos hasta construcciones rurales; algunas de ellas también fabrican muebles

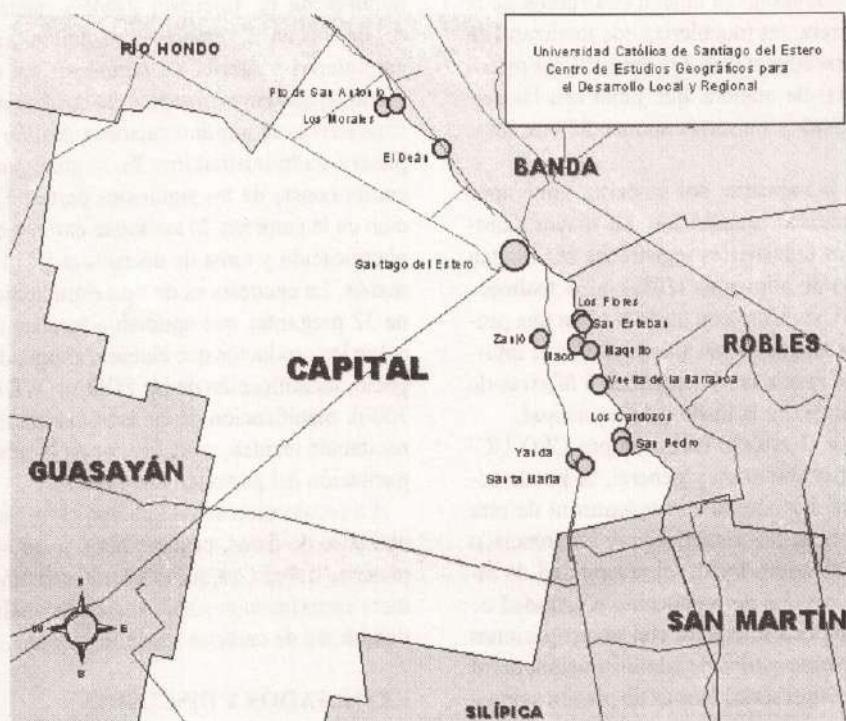


Figura 1. Ubicación de la ciudad de Santiago del Estero en el Departamento Capital
Figure 1. Location of Santiago del Estero city in Capital department

Fuente: Atlas Geográfico de Santiago del Estero, CEG-UCSE, 2006

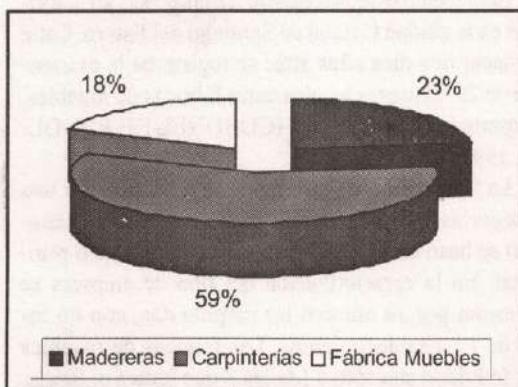


Gráfico 1. Tipos de PyMES madereras
Graph 1. Types of SMSCs wood-using industries

La categoría identificada como madereras comprende aquellos establecimientos que compran materia prima y venden tablas y tirantes; solo poseen la maquinaria imprescindible para obtener cortes a medida, pero no poseen el equipamiento industrial para darle a la madera una transformación importante.

En general, las carpinterías y las fábricas de muebles trabajan una gran diversidad de productos de la madera y están dotadas del equipamiento y la infraestructura necesaria; la maquinaria posee una antigüedad promedio de 25 años. Las fábricas de muebles, además de su producto principal, también atienden la elaboración de aberturas.

La gran mayoría de los establecimientos tiene diversificada la producción. Sin embargo, un 32% está especializado en su producto principal. Corresponde a los casos de dos fábricas dedicadas en forma exclusiva al diseño y manufactura de muebles finos, una sola fábrica de ataúdes y tres fábricas especializadas en aberturas.

Al analizar la antigüedad del establecimiento se observa que el 100% de los casos son empresas con trayectoria en el mercado local y con experiencia de más de diez o quince años en la actividad. La conducción está centralizada en la figura del fundador y dueño del capital.

Con respecto a la cantidad de personal empleado, el Gráfico 2 muestra que el 73% de las empresas posee un máximo de 5 empleados.

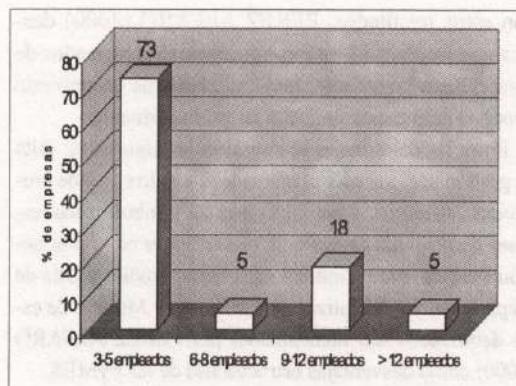


Gráfico 2. Cantidad de personal empleado
Graph 2. Number of employees

El destino geográfico de la venta de productos es el mercado local, en casi el 60% de los casos, tal como señala el Gráfico 3. Sólo el 9% vende al mercado externo, pero no en forma exclusiva. Una de las firmas, destacada por la elaboración de pisos, exporta más de la mitad de su producción a mercados de España, Alemania y Turquía. También cabe señalar que otras cuatro empresas tienen planeado incursionar a corto plazo, en el ámbito del comercio exterior de sus artículos rurales, muebles y pisos.

Hace una década atrás estos productos de madera no se exportaban desde la provincia; el 90% de las firmas madereras vendía exclusivamente a consumidores de Santiago del Estero y el resto tenía su mercado en otras provincias (CORONEL DE RENOLFI, 1997).

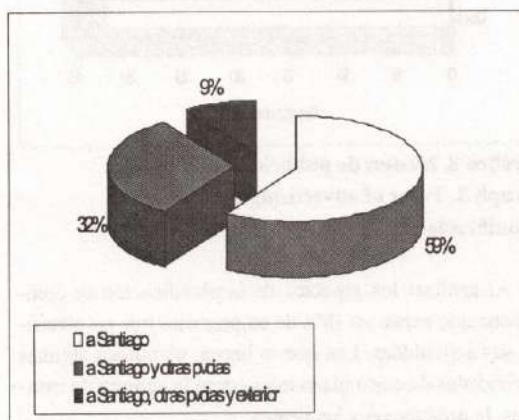


Gráfico 3. Distribución geográfica de las ventas
Graph 3. Geographic distribution of sales

En cuanto a la formación empresarial, el 64% reconoce no poseer conocimientos formales ni preparación profesional en administración de empresas (Gráfico 4). Acerca de este aspecto cabe señalar que la gestión no profesionalizada se consigna entre los

rasgos fundamentales de las PyMES (PÉREZ ALFARO, 2000).

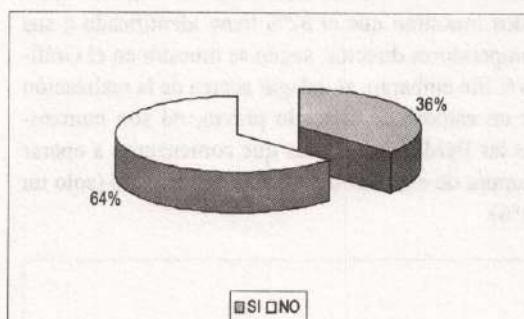


Gráfico 4. Conocimientos de administración
Graph 4. Knowledge of business management

Este resultado guarda cierta coherencia con los hallados para la variable que recoge la necesidad y el interés del empresario en tomar cursos, donde se comprueba que el 82% estaría dispuesto a asistir a cursos y jornadas de formación y capacitación empresarial. Con respecto a los temas objeto de interés para la capacitación, las necesidades de los titulares de negocios resultan ser muy variadas. El resumen de las respuestas positivas referidas a los temas prioritarios de capacitación pueden observarse en el Gráfico 5, de donde se deduce que los cuatro temas más requeridos son, en orden decreciente, costos y marketing, secado, corte y preservación de la madera.

Cabe advertir que en el cuestionario el empresario podía seleccionar más de una opción.

Ambiente externo e interno

RUIZ BLANCO et al. (2006) remarcan que tanto el análisis de las fuerzas competitivas (PORTER, 2002) como el examen FODA (WRIGHT et al., 2000) son parte de las políticas que deberían implementar las PyMES para favorecer su permanencia y crecimiento en el mercado.

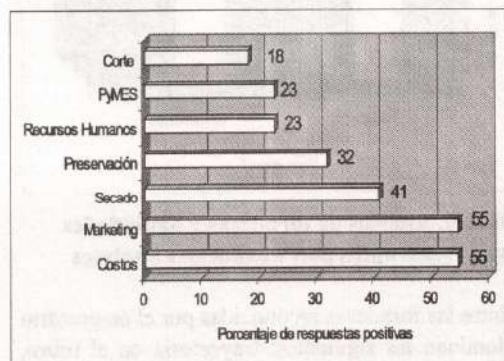


Gráfico 5. Temas prioritarios de capacitación
Graph 5. Major training topics

En cuanto al análisis de la competencia directa (una de las cuatro fuerzas competitivas), los resultados muestran que el 82% tiene identificado a sus competidores directos, según se muestra en el Gráfico 6. Sin embargo, al indagar acerca de la realización de un estudio de mercado previo, no son numerosas las PyMES madereras que comenzaron a operar después de efectuar un análisis de mercado (solo un 41%).

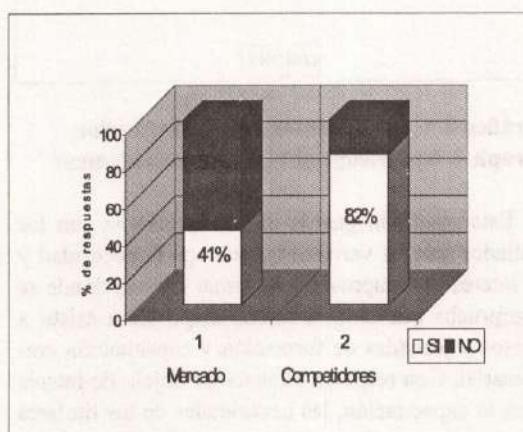


Gráfico 6. Análisis de mercado y de la competencia directa
Graph 6. Market and direct competition analyses

Se destacan también los resultados hallados acerca del conocimiento de las fortalezas y debilidades por parte del empresariado. Según el Gráfico 7, la gran mayoría ha sabido reconocer las fortalezas y las debilidades de su empresa.

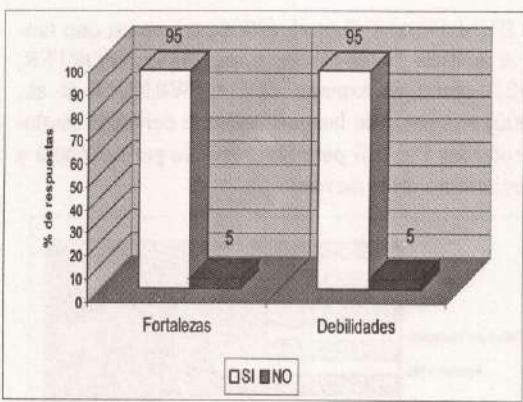


Gráfico 7. Análisis de fortalezas y debilidades
Graph 7. Strengths and weaknesses analyses

Entre las fortalezas reconocidas por el empresario predominan las siguientes: trayectoria en el rubro, capacidad técnica, buen precio y calidad del producto, seriedad en la entrega, diseños exclusivos, buena atención y servicios adicionales. En concordancia

con estos resultados, PÉREZ ALFARO (2000) destaca que las PyMES actúan típicamente en mercados de competencia imperfecta, formando parte de un universo donde la diferenciación juega un rol fundamental.

Entre las debilidades se subrayan las siguientes: falta de gestión para acceder al mercado, elevado costo de producción, maquinaria antigua, obsoleta y subutilizada, escasez de personal capacitado, restricciones en la producción a escala, limitaciones para solicitar crédito y falta de preparación y/o actualización profesional. Muchas de estas debilidades son mencionadas por PÉREZ ALFARO (2000) como desventajas estructurales de las PyMES.

Las perspectivas futuras para el sector maderero son vistas con optimismo por los entrevistados. El 50% vislumbra condiciones económicas favorables para los próximos años que conlleva a proyectar incrementos en la producción.

En cuanto al uso de publicidad, cinco de cada diez empresarios publicita sus productos, de los cuales todos se manifiestan conformes con los resultados obtenidos. Entre los medios de promoción y propaganda más utilizados ocupan los dos primeros lugares los anuncios en periódicos y los folletos publicitarios, como se refleja en el Gráfico 8.

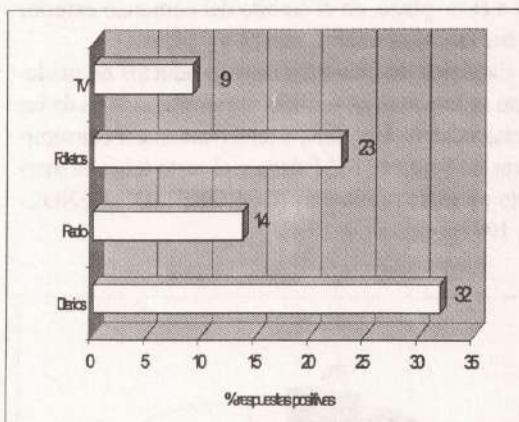


Gráfico 8. Medios de publicidad utilizados

Graph 8. Types of advertising used.

Planificación

Al analizar los aspectos de la planificación se comprueba que existe un 18% de empresarios que no planifica sus actividades. Los que lo hacen, planifican algunas actividades de corto plazo tales como la compra de insumos, la producción y las ventas.

Con respecto a la evolución del desempeño del negocio, el 68% coincide en que durante los últimos cinco años se movió en un escenario adverso. Sin embargo, el 50% de los empresarios vislumbra un futuro favorable que impulsa a proyectar incrementos en la producción para los próximos años.

Tanto la planificación como la integración de las funciones administrativas guardan estrecha relación con el logro de los objetivos que condensa los éxitos

o fracasos de la gestión empresarial. Los resultados indican que un 55% se considera un empresario eficiente que logra alcanzar los objetivos que se ha trazado (Gráfico 9).

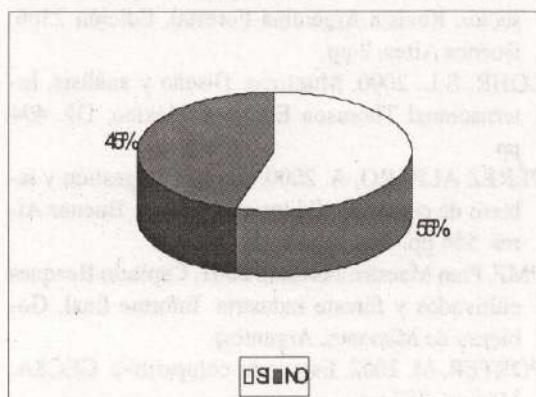


Gráfico 9. Logro de objetivos empresariales
Graph 9. Business objectives achieved

Recursos Humanos

Los resultados sobre las modalidades de incorporación de personal revelan un 36% de no-respuesta, lo que estaría advirtiendo, para esos casos, la ausencia de políticas en la selección laboral. Para el 64% restante, el Gráfico 10 destaca que un 50% aplica la modalidad de la entrevista y evaluación de antecedentes y un 36% utiliza la recomendación de terceros.

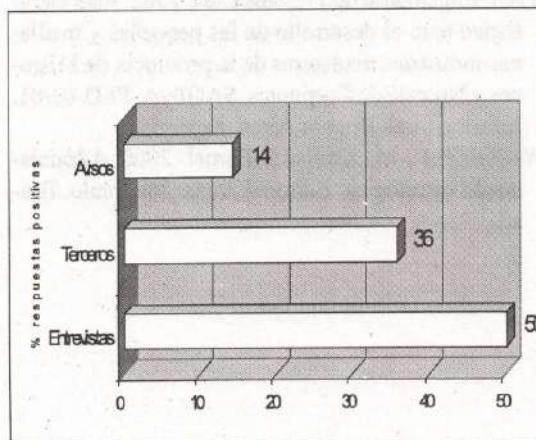


Gráfico 10. Modalidades en la selección de personal
Graph 10. Procedures used for personnel selection

Por otra parte, cuatro de cada diez empresarios atienden y promueven la capacitación de su personal técnico-operativo, en forma personal y directa o por medio de la asistencia a cursos.

En los aspectos referidos a la seguridad laboral, es de resaltar que la gran mayoría posee normas que sistematizan la conducta del operario en el manejo de la maquinaria, en la manipulación de madera, en la prevención de incendios, etc. En el resto de los casos (un 14%) se pone al descubierto la falencia en este aspecto clave en el desempeño del personal que diariamente está expuesto a riesgos y accidentes de trabajo.

El requerimiento de asesoramiento técnico se verifica en un 55% de los casos; no obstante, se debe advertir que la mayoría de las respuestas se vinculan con la asistencia contable e impositiva y no con los aspectos tecnológicos de la madera. Este bajo porcentaje está en correspondencia directa con los resultados obtenidos en el Gráfico 5 al verificar el elevado interés del empresariado en capacitarse en temas económicos, técnicos y gerenciales.

Finalmente, con respecto a la pertenencia de las empresas a alguna asociación, se puede interpretar que el empresario de la madera es poco proclive a integrarse y participar en consorcios o asociaciones industriales, dado que los resultados revelan que tan sólo el 18% pertenece a este tipo de instituciones.

CONCLUSIONES

Los resultados alcanzados permitieron caracterizar diversos aspectos de la gestión de las PyMES madereras de la zona de estudio. De dichos resultados se desprende el siguiente diagnóstico:

- Desde el primer análisis efectuado diez años atrás, el número de empresas instaladas ha disminuido.
- Son todas empresas con trayectoria en el mercado local y con suficiente experiencia en la actividad. La conducción, centralizada en la figura del propietario, tiende a no compartir esa responsabilidad, lo que conlleva en la práctica, a un verticalismo donde aun las decisiones menos trascendentales pasan por su persona.
- Se trata, en la gran mayoría, de pequeños establecimientos cuya fuerza laboral no supera los cinco empleados. Ello no impide afirmar, cuando se analizan los datos macroeconómicos, que las PyMES resulten ser las grandes concentradoras de ocupación de la economía.
- En seis de cada diez casos, el destino geográfico de las ventas es el mercado local. Este aspecto tiene relación con el pequeño nivel de actividad y producción. Su falta de escala las coloca en situación desventajosa al momento de intentar insertarse en nichos de negocios más amplios.
- Gran parte de estas empresas tiene un perfil familiar, cuya gestión es intuitiva y poco profesionalizada. El verticalismo imperante, unido a una

- conducción personalista suelen dar como resultado una gestión no profesionalizada, empobrecida, unida a lentes reacciones frente al desafío tecnológico.
- Todas están dotadas de la infraestructura y el equipamiento adecuado, aunque éste es bastante obsoleto. La falta de actualización tecnológica se articula con dos de las debilidades reconocidas por estas PyMES: las limitaciones crediticias y el acomatamiento del riesgo a nivel de capital invertido. Una vez que estas empresas han realizado su primera gran inversión, se genera una fuerte resistencia a dotar a las mismas de nuevos capitales. Este aspecto unido a las dificultades para la obtención de créditos, constituye un notable factor de estancamiento.
 - La casi totalidad de las empresas tiene identificadas sus fortalezas y afirma conocer quiénes son sus competidores directos. Los empresarios estiman tener asegurada su clientela local (por la publicidad, la seriedad en la entrega, la buena atención, la flexibilidad, el "trabajo a medida", el precio y calidad de sus productos) de modo que, en poco más de la mitad de los casos, se consideran eficientes y exitosos en el logro de los objetivos.
 - Cinco de cada diez empresarios vislumbran perspectivas favorables en la actividad para los próximos años, aunque reconocen que el sector se movió en un escenario adverso durante el último quinquenio.

Para finalizar se puede señalar que la oportunidad de desarrollo de las PyMES madereras será posible en tanto se consoliden en los mercados locales y se extiendan a mercado regionales, no sin antes fortalecer el área de gestión y administración. Las PyMES madereras tendrán que ser distintas, abiertas, flexibles, competitivas, tecnológicamente actualizadas, con una mentalidad diferente a la que prevaleció en los cincuenta años anteriores, si ambicionan ser exitosas.

BIBLIOGRAFÍA

- CORONEL DE RENOLFI, M. 1997. Caracterización de las empresas del sector maderero industrial de la provincia de Santiago del Estero. II Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. Comisión Industria y Comercio. Posadas. Misiones. 6 pp.
- CORONEL DE RENOLFI, M. y G. Frediani. 1997. Comportamiento del empresario forestal de Santiago del Estero. Seminario Taller Manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de la Región Chaqueña. Red Agroforestal Chaco. Santiago del Estero. 9 pp.
- CLIMENT, M. 2006. Encuentro Forestal y Foresto industrial 2006. AFoA. Asociación Forestal Argentina. Buenos Aires.
- ESCOBAR, P. 2004. Inversiones de Pymes madereras incidieron en el despegue exportador del sector. Revista Argentina Forestal. Edición 2366. Buenos Aires. 2 pp.
- LOHR, S.L. 2000. Muestreo. Diseño y análisis. International Thomson Editores. México, DF. 494 pp.
- PÉREZ ALFARO, A. 2000. Control de gestión y tablero de comando. Editorial Depalma. Buenos Aires. 556 pp.
- PMF. Plan Maestro Forestal. 2001. Capítulo Bosques cultivados y foresto industria. Informe final. Gobierno de Misiones. Argentina.
- PORTER, M. 2002. Estrategia competitiva. CECSA. México. 389 pp.
- RUIZ BLANCO, S., R. Paz Couso y D. Fernández Pereira. 2006. Gestión de la PyME. Estrategias y políticas para la administración empresarial. Ideas propias Editorial. Vigo. España. 248 pp.
- SAGPyA Forestal, 2005. N° 34. Publicación trimestral. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación. Buenos Aires. Argentina. 40 pp.
- SCHEAFFER, R., W. Mendenhall y L. Ott. 1987. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamérica. México, DF. 321 pp.
- SPE, 1998. Secretaría de Política Económica. Informe económico. Ministerio de Economía de la Nación. Buenos Aires. Argentina.
- STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2002. Plan estratégico para el desarrollo de las pequeñas y medianas industrias madereras de la provincia de Misiones y Noreste de Corrientes. SAGPyA. PFD-01/01. Informe final. Buenos Aires. Argentina.
- WRIGHT, P., M. Kroll y J. Parnel. 2000. Administração estratégica. Editorial Atlas. São Paulo. Brasil.

ACODOS AÉREOS DE *Gleditsia amorphoides* (Griseb) Taub. EFFECTUADOS EN DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO

AIR LAYERING OF *Gleditsia amorphoides* (Griseb) Taub. IN DIFFERENT TIMES OF YEAR

Alicia Calabroni¹

Lilians Cánepa²

Marcela Godoy³

Lorena Pernochi⁴

Fecha de recepción: 01/11/2004

Fecha de aceptación: 01/11/2007

1 Profesora Titular de la Cátedra de Botánica General y Forestal. Carrera Ingeniería Forestal. Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa. Mail: vicedecfh@unf.edu.ar

2 Profesora Adjunta de la Cátedra de Biología. Carrera Tecnicatura en Agronegocios. Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa. Mail: shawlili@yahoo.com

3 Profesora Adjunta de la Cátedra de Biología. Carrera Tecnicatura en Agronegocios. Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa. Mail: claudiagodoy@ciudad.com.ar

4 Ayudante Alumna de la Cátedra de Botánica General y Forestal. Carrera Ingeniería Forestal. Facultad de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa.

SUMMARY

In this work the answers of youthful plants of four and five years of age to aerial layers are evaluated, with different concentrations and combinations from auxinas and at different times from the year. In order to favor the induction by adventitious roots was come to the application of three treatments (1: 5000 AIB p.p.m.; 2: 5000 AIA p.p.m. and 3: ANA 2500 – AIB 2500 p.p.m.), and a fungicide on basal branches, and experiences witness. Ten different phenotypes were selected for each one of the treatments, each one of which counted on five repetitions by plant. The studied variable was the percentage of taken root layers. In autumn of 2000, in plants of four years of age and after the most favorable answer to the conducted aerial layers was detected. The coefficient of correlation of Pearson showed that the monthly average temperatures influenced the formation by caulógenas roots favorably.

Key words: aerial layers, auxinas, *G. amorphoides*

RESUMEN

En este trabajo se evalúan las respuestas de plantas juveniles de cuatro y cinco años de edad a acodos aéreos, con diferentes concentraciones y combinaciones de auxinas y en diferentes épocas del año. Para favorecer la inducción de raíces caulinares se procedió a la aplicación de tres tratamientos (1: AIB 5000 p.p.m.; 2: AIA 5000 p.p.m. y 3: ANA 2500 – AIB 2500 p.p.m.), y un fungicida sobre ramas basales, y experiencias testigo. Diez fenotipos diferentes fueron seleccionados para cada uno de los tratamientos, cada uno de los cuales contó con cinco repeticiones por planta. La variable estudiada fue el porcentaje de acodos enraizados. En otoño de 2000, en plantas de cuatro años de edad y tras la aplicación de diferentes concentraciones auxínicas se detectó la respuesta más favorable a los acodos aéreos efectuados. El coeficiente de correlación de Pearson mostró que las temperaturas medias mensuales influenciaron favorablemente la formación de raíces caulógenas.

Palabras clave: acodos aéreos, *G. amorphoides*, auxinas.

INTRODUCCIÓN

La especie indígena, *Gleditsia amorphoides*, cuyos nombres vernáculos más usados son “espina corona” o “coronillo”, crece espontáneamente en los bosques y selvas del norte del país y se la encuentra en Salta, Jujuy, Formosa, Corrientes, Misiones, norte

de Santa Fe y Entre Ríos (RIQUE Y PARDO, 1954). El fruto de dicha especie es una legumbre, por lo general falcada, rígida, negruzca, de 6 a 8 cm de largo y 2 a 3 cm de ancho, indehiscente, conteniendo seis a diez semillas, de forma oblongo-ovoide, poco comprimidas lateralmente, de 8 a 10 mm de largo, por 4 a 6 mm de grosor, de color oliváceo a canela (RIQUE Y PARDO, 1954; CALABRONI, 2000). De sus semillas se extrae una goma aglutinante con similares propiedades y aplicaciones industriales que el garrofín, obtenido del algarrobo europeo (*Ceratonia siliqua*), que se emplea en nuestro país en las industrias de los dulces, farmacia, cosmética, textil y papelera (RIQUE Y PARDO, 1954; RIQUE, 1955; RIQUE, 1960; ROTHMAN Y RIQUE, 1960; RIQUE, 1961).

Diferentes técnicas de propagación asexual con objetivos diversos han sido ensayadas en *G. amorphoides*, pudiéndose mencionar a la injertación (EWENS, 1988) o a la micropropagación (RODRÍGUEZ et al., 2001). Dentro de estas técnicas cabe mencionar a los acodos aéreos, en los que se trata de provocar la formación de raíces caulógenas en el tallo de una planta (HARTMANN Y KESTER, 2001) y debido a que los tallos poseen generalmente bastante tejido no diferenciado, permiten así una fácil diferenciación de los primordios radicales (LEOPOLD, 1955). Si bien existen varios reguladores del crecimiento que influyen sobre la iniciación de raíces, las auxinas son las que poseen el mayor efecto (HARTMANN Y KESTER, 1981). La aplicación de auxinas ha demostrado que es posible enraizar acodos aéreos de especies forestales nativas del Parque Chaqueño (VEGA et al., 1999; VEGA et al., 2002a; VEGA et al., 2002b).

El presente trabajo fue realizado con el objetivo de evaluar la respuesta a los acodos aéreos efectuados en otoño y primavera en un período de dos años consecutivos, en plantas juveniles de *G. amorphoides* de un mismo lote, luego de la aplicación de diferentes concentraciones de auxinas. Un estudio de tal magnitud proporciona los indicios necesarios para conocer si es posible o no clonar árboles con el fin de acortar el período necesario para la floración y posterior fructificación, dado que el mismo se inicia a partir de los siete años de edad. (CALABRONI, comunicación personal).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los acodos aéreos se realizaron en otoño y primavera de los años 2000 y 2001 en el predio del Campus Universitario de la Universidad Nacional de Formosa, ubicado en la ciudad de Formosa. En cada una de las experiencias efectuadas se seleccionaron 40 fenotipos diferentes provenientes de semillas cultivadas en macetas, integrantes de un mismo lote de

plantas. En el año 2000, se trabajó con ejemplares de cuatro años de edad, de 1,5 a 2 m de altura, mientras que en el año 2001, con ejemplares de cinco años de edad y de 2 a 2,5 m de altura.

Para efectuar los acodos aéreos se provocó un anillado de 2 a 2,5 cm de largo y 2 cm de ancho sobre ramas basales, eliminando la corteza con la ayuda de una navaja y a unos 20 cm del ápice. El anillado fue recubierto por las siguientes auxinas: ácido indol 3 butírico (AIB), ácido indol 3 acético (AIA), ácido naftalen-acético (ANA) y 3 gr/l del fungicida N-tricloro metil mercapto-4-ciclohexeno 1,2-dicarboximida (captan). Por último, las ramas acodadas fueron cubiertas con tierra húmeda, protegiéndose con envolturas plásticas, de 25 cm de longitud y 15 cm de ancho, sellándose sus extremos con cinta aisladora para evitar la pérdida de agua. Los acodos realizados fueron mantenidos a la intemperie, sin control de temperatura, humedad, heladas, vientos, etc.

Tres tratamientos fueron aplicados (1: AIB 5000 p.p.m.; 2: AIA 5000 p.p.m. y 3: ANA 2500 – AIB 2500 p.p.m.), seleccionándose para cada tratamiento diez fenotipos diferentes en cada uno de los cuales se efectuaron cinco acodos aéreos. También se efectuó una experiencia testigo, en la que no se aplicó auxinas. La emergencia radicular fue verificado a los 30, 45 y 60 días de efectuados los acodos aéreos.

La variable evaluada fue el porcentaje de acodos enraizados, realizándose un análisis de la varianza a un criterio de clasificación.

Con la finalidad de analizar la relación entre el porcentaje de acodos enraizados y las temperaturas y precipitaciones medias mensuales registradas durante el período de estudio de los mismos se realizó la estimación del coeficiente de correlación de Pearson, valiéndose en todos los casos del paquete estadístico SAS, Cary, N.C. (2000).

RESULTADOS

Porcentaje de enraizamiento

a) Porcentaje de enraizamiento en los dos años de evaluación

En la Tabla 1 se presentan los valores correspondientes al número total de acodos realizados, al número de acodos enraizados y al porcentaje de acodos enraizados para la totalidad de experiencias efectuadas en los años 2000 y 2001 y en las dos estaciones estudiadas.

En todos los casos en que se observó la emergencia radicular (Foto 1), la misma se registró a partir de los 45 días de efectuados los acodos.

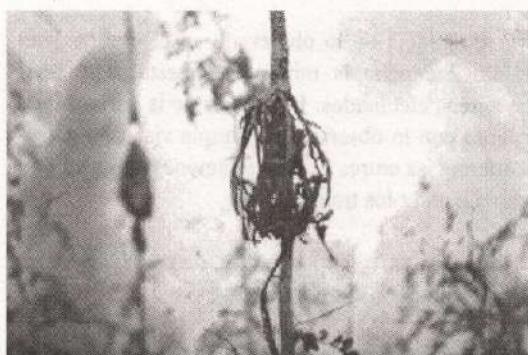


Foto 1: Enraizamiento en acodo aéreo de *G. amorphoides*.

Photo 1: Rooting in aerial layer of *G. amorphoides*.

Tabla 1: Resultados obtenidos a partir de acodos aéreos realizados en *G. amorphoides* en los años 2000 y 2001.

Table 1: Results obtained from aerial layers made in *G. amorphoides* in 2000 and 2001.

Tratamientos	Otoño - 2000			Primavera - 2000			Otoño - 2001			Primavera - 2001		
	AR	AE	PE	AR	AE	PE	AR	AE	PE	AR	AE	PE
1(AIB: 5000 p.p.m.)	50	43	86,0	50	3	6,0	50	1	2,0	50	5	10,0
2(AIA: 5000 p.p.m.)	50	32	64,0	50	5	10,0	50	0	0,0	50	0	0,0
3(ANA 2500 p.p.m.-AIB 2500 p.p.m.)	50	36	72,0	50	11	22,0	50	0	0,0	50	3	6,0
Testigo	50	0	0,0	50	0	0,0	50	0	0,0	50	0	0,0

Nota: AR = número total de acodos realizados, AE = número de acodos enraizados, y, PE = porcentaje de acodos enraizados.

b) Porcentaje de enraizamiento en el año 2000

A fin de evaluar más detalladamente la respuesta a los acodos efectuados, se consideró en primer lugar lo observado durante el año 2000. El gráfico 1 muestra los porcentajes de acodos enraizados durante este período de estudio.

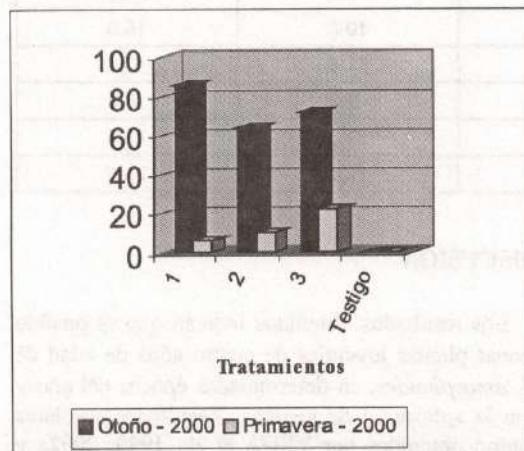


Gráfico 1: Porcentaje de acodos enraizados en plantas juveniles de *G. amorphoides* de cuatro años de edad en otoño y primavera del año 2000.
Graph 1: Percentage of layers taken root in *G. amorphoides* youthful plants of four years of age in autumn and spring of year 2000.

El gráfico 1 exhibe claramente la superioridad en las respuestas a los acodos aéreos de la primera estación evaluada. Correspondiéndose con lo observado, el análisis de la varianza detectó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,001$) para las dos estaciones de evaluación.

Para la fuente de variación tratamientos, sin embargo, no se hallaron diferencias significativas, es decir que el porcentaje de enraizamiento en cada uno de ellos fue estadísticamente igual al de los demás en cada estación de estudio. En las experiencias testigo, por el contrario, no hubo respuesta alguna, implicando, consecuentemente, que el uso de auxinas indujo la emergencia radical.

c) Porcentaje de enraizamiento en el año 2001

El gráfico 2 presenta los porcentajes de acodos enraizados para las dos estaciones de evaluación del año 2001.

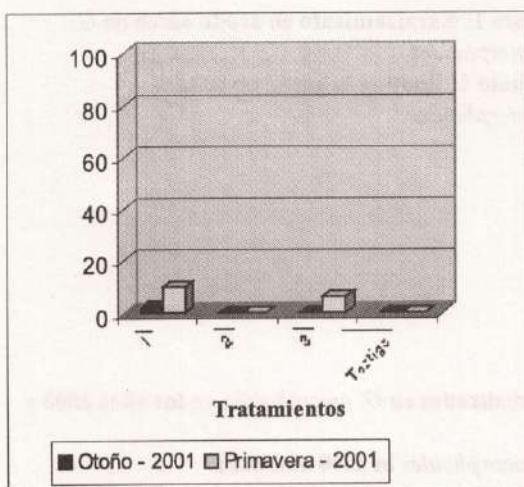


Gráfico 2: Porcentaje de acodos enraizados en plantas juveniles de *G. amorphoides* de cinco años de edad en otoño y primavera del año 2001.
Graph 2: Percentage of layers taken root in youthful plants of *G. amorphoides* of five years of age in autumn and spring of year 2001.

A diferencia de lo observado en el gráfico 1, el gráfico 2 expone la mínima respuesta a los acodos aéreos efectuados. El análisis de la varianza, de acuerdo con lo observable a simple vista, no detectó diferencias entre las dos estaciones de estudio ni tampoco entre los tratamientos.

Relación entre el porcentaje de enraizamiento y las condiciones climáticas

La Tabla 2 muestra los valores correspondientes a las temperaturas y precipitaciones medias mensuales registradas durante los meses de otoño y primavera de los años 2000 y 2001. La importancia de estos registros reside en que como se ha mencionado anteriormente, los acodos efectuados se mantuvieron a la intemperie, sin ningún tipo de control de factores ambientales.

Con el objeto de conocer si las temperaturas y precipitaciones medias mensuales influyeron los experimentos realizados, se cuantificó la relación entre el porcentaje de enraizamiento y dichas variables, utilizándose para ello el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 2: Temperaturas y precipitaciones medias mensuales correspondiente a los meses de experimentación de los años 2000 y 2001.

Table 2: Monthly temperatures and average precipitations corresponding to the months of experimentation of years 2000 and 2001.

Meses	Temperaturas medias mensuales		Precipitaciones medias mensuales	
	2000	2001	2000	2001
Marzo	25,9	27,7	5,8	21,5
Abril	23,4	23,9	10,8	16,0
Mayo	28,3	17,2	11,6	2,1
Septiembre	19,9	19,5	2,2	8,0
Octubre	24,7	23,5	17,7	27,4
Noviembre	23,8	25,3	11,2	21,5

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que es posible clonar plantas juveniles de cuatro años de edad de *G. amorphoides*, en determinadas épocas del año y con la aplicación de auxinas. Resultados similares fueron obtenidos por VEGA et al., 1999, 2002a y 2002b, para otras especies forestales nativas del Parque Chaqueño.

En otoño de 2000, en plantas de cuatro años de edad, se registró un mayor porcentaje de acodos enraizados en las ramas basales. Con respecto a la misma estación en el año siguiente, en plantas de cinco años, se observó una abrupta disminución en el por-

El análisis de correlación efectuado entre el porcentaje de acodos enraizados y las temperaturas medias mensuales mostró la existencia de una correlación directa y significativa ($P \leq 0,05$) entre ambas variables, indicando que el aumento de la temperatura durante el período de estudio, favoreció la respuesta en los acodos aéreos efectuados. Por el contrario, al evaluar la correlación entre el porcentaje de acodos enraizados y las precipitaciones medias mensuales no se observó correlación entre ambas variables.

centaje de acodos enraizados.

Los estudios realizados permitieron determinar que la emergencia y la elongación de raíces caulinares en los acodos aéreos en las dos estaciones estudiadas se registró al finalizar el otoño y la primavera, al cabo de 90 días de realizado los acodos.

Tabla 3: Correlación de Pearson (r) entre porcentaje de acodos enraizados y las temperaturas y precipitaciones medias mensuales.

Table 3: Correlation of Pearson (r) between percentage of taken root layers and the monthly temperatures and average precipitations.

Relación	N	r
Porcentaje de acodos enraizados y temperaturas medias mensuales	48	0,32 *
Porcentaje de acodos enraizados y precipitaciones medias mensuales	48	0,23 NS

* significativo ($p \leq 0,05$). NS: no significativo. N: número de pares de datos.

Teniendo en cuenta este dato y los estudios de correlación efectuados entre el porcentaje de acodos enraizados y las temperaturas y precipitaciones medias mensuales, podríamos afirmar que el alto porcentaje de acodos con respuesta realizados en plantas de cuatro años de edad, durante el otoño del año 2000 se debió a que durante los meses de marzo, abril y mayo las precipitaciones se mantuvieron constantes, tal como se registra en la Tabla 2. En cambio en la misma época del año 2001, se registró una marcada disminución de precipitaciones en el mes de mayo, coincidente con la emergencia y crecimiento radicular, por lo tanto, el bajo porcentaje de acodos enraizados en plantas de cinco años de edad, estaría en relación con la falta de precipitaciones durante los dos últimos meses de realizado los acodos, coincidente con la emergencia y crecimiento radicular alrededor del anillado a partir de tejido indiferenciado (callo), que se forma alrededor de la zona anillada.

En los testigos, en cambio, no se registraron respuestas durante el periodo de evaluación. Esto estaría indicando que el uso de altas concentraciones y combinaciones de auxinas tales como AIB, AIA y ANA, favorecen la formación de raíces caulinares en acodos aéreos realizados en ramas basales de plantas juveniles de cuatro años de edad. Similares resultados fueron hallados por VEGA et al., 1999, 2002a y 2002b.

BIBLIOGRAFÍA

- CALABRONI, A., 2000. Contribución al estudio organográfico de *Gleditsia amorphoides* (Griseb.) Taub. "espina corona" (Leguminosae). Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, 5: 209-222.
- EWENS, M.; 1988. Injertación en *Gleditsia amorphoides* (Gris.) Taub. Estación Forestal Fernandez, IFONA 4322 – Fernandez – Santiago del Estero – VI Congreso Forestal Argentino.
- HARTMANN, H.; KESTER, D.; 1981. Propagación de plantas: principios y prácticas. CECSA, México, CECSA, 814 pp.
- HARTMANN, H.; KESTER, D., 2001. Propagación de plantas. Principios y prácticas. CECSA, México, 760 pp.
- LEOPOLD, A.; 1955. Auxins and plant growth. Berkeley, University of California, 45 p.
- RIQUE, T.; PARDO, L.; 1954. Estudio de goma obtenida de espina de corona (*Gleditsia amorphoides*). Buenos Aires. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Administración Nacional de Bosques. Publicación técnica número 19, 30 pp.
- RIQUE, T.; 1955. La goma de espina de corona (*Gleditsia amorphoides*). Antecedentes y desenvolvimiento de su industria en la Argentina. Ingeniería Agronómica (Argentina), 13 (6): 30-34.
- RIQUE, T.; 1960. Las gomas galactanos y goma de espina de corona (*Gleditsia amorphoides*) en la industria papelera. Buenos Aires. Administración Nacional de Bosques. Dirección de Investigaciones Forestales. Folletos técnicos forestales número 4.
- RIQUE, T.; 1961. Las gomas galactanos y goma de espina de corona (*Gleditsia amorphoides*) en la industria papelera. Resistencia, Chaco. Instituto de Investigaciones Forestales. Publicación N 1.
- RODRÍGUEZ, V; VILA, S.; REY, H. Y MROGINSKI, L., 2001. Organogénesis in vitro de *Gleditsia amorphoides* (Leguminosae). IBONE – CC 209. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste.
- ROTHMAN, B.; RIQUE, T., 1960. Las gomas galactanos y la goma de espina de corona (*Gleditsia amorphoides*) en la elaboración de productos alimenticios. Buenos Aires, Administración Nacional de Bosques. Dirección de Investigaciones Forestales. Folletos técnicos N 9 – 12 p.
- VEGA, M.; CASTILLO DE MEIER, G. y BOVO, O., 1999. Obtención de plantas de *Prosopis alba* (Leguminosae) a través de acodos aéreos. Revista internacional de Botánica experimental (OYTON), 65: 83-85.

- VEGA, M.; CASTILLO DE MEIER, G.; BOVO, O.; 2002a. Formación de raíces adventicias en *Phitecellobium scalare* a través de la aplicación de tratamientos auxínicos. Novenas Jornadas Técnicas Forestales. Eldorado, Misiones, Argentina.

VEGA, M.; CASTILLO DE MEIER, G.; RUSSO DE BORDOY, A.; BOVO, O.; 2002b. Enraizamiento de acodos aéreos realizados en árboles adultos del *Prosopis alba* Gris. Jornadas Técnicas Forestales. Eldorado, Misiones, Argentina.

EFFECTO DEL TRATAMIENTO INDUCTIVO EN EL ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS DE *Araucaria angustifolia* (Bert.)O. Ktze, *Myrocarpus frondosus* fr. All, y *Balfourodendron riedelianum* (Engl)

ROOTING INDUCTION TREATMENT EFFECTS IN *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, *Myrocarpus frondosus* Fr. All, and *Balfourodendron riedelianum* (Engl)

Fernando Niella¹
Patricia Rocha¹

Fecha de recepción: 01/07/2006

Fecha de aceptación: 15/12/2007

¹ Docente-Investigador Laboratorio de Propagación Vegetativa - Facultad de Ciencias Forestales - Universidad Nacional de Misiones - Bertoni 124. 3382 Eldorado, Misiones - Argentina. Email: FNIELLA@arnet.com.ar

SUMMARY

Effectiveness of rooting inductive treatments in Araucaria, Incienso and Guatambú was investigated. The best rooting frequency was achieved when cuttings were treated with water or ethanol solution without IBA. The rooting frequency obtained on cuttings without IBA induction treatments was $40\pm10.32\%$ for Guatambú, $70\pm10.50\%$ for Araucaria and $80\pm10.02\%$ for Incienso. The results show: 1) high rooting capacity of Araucaria, Incienso and Guatambú; 2) that rooting induction can be achieved without auxins, and 3) that rooted cutting technology has a good potential for Selva Paranaense woody native species (Misiones province, northeast Argentina).

Key words: macropropagation, rooting, Indol butiric acid (IBA), *Araucaria*, *Myrocarpus*, *Balfourodendron*.

RESUMEN

Los resultados del presente trabajo evidencian que los tratamientos inductivos estudiados, afectan en forma significativa la capacidad de enraizamiento en estacas de Araucaria, Guatambú e Incienso. De todos los tratamientos inductivos ensayados, las estacas tratadas con solución de agua o etanol, sin AIB, presentaron porcentajes de enraizamiento significativamente mayores al de las estacas tratadas con AIB. La frecuencia de enraizamiento promedio, en estacas tratadas con agua (0 AIB-Agua), fue de un $70\pm10.50\%$ en Araucaria, de un $40\pm10.32\%$ en Guatambú y de un $80\pm10.02\%$ en Incienso. Los resultados del presente estudio demuestran: 1) el potencial de la capacidad de enraizamiento de las especies estudiadas; 2) descarta la necesidad de utilizar auxinas, 3) que la tecnología de macropropagación tiene un buen potencial en especies leñosas nativas a la Selva Paranaense, de la Provincia de Misiones.

Palabras clave: macropropagación, enraizamiento, Ácido indol butírico (AIB), *Araucaria*, *Myrocarpus*, *Balfourodendron*.

INTRODUCCION

El desarrollo de técnicas de propagación vegetativa en especies leñosas, como la macropropagación, ha tomado un fuerte impulso en los últimos 5 años en las especies exóticas foresto-industriales de rápido crecimiento como en el género *Pinus* sp. en el noreste del país (Corrientes y Misiones). Específicamente en el caso de *Pinus taeda* (una especie normalmente clasificada como difícil de enraizar y genotipo dependiente), se ha demostrado localmente que con un adecuado método de manejo de planta madre y condiciones ambientales específicas de enraizamiento, es posible lograr tasas de multiplicación promedio de 30 brotes/planta y porcentajes de enraizamiento de un 80 a 100 %, que permiten emplear las técnicas de macropropagación a escala operacional (ROCHA y NIELLA, 2001 y 2002). Sin embargo, para la mayoría de las especies leñosas nativas a la *Selva paranaense* en la Provincia de Misiones, la experiencia y el conocimiento acerca de la respuesta a la aplicación de técnicas de propagación vegetativa como la macropropagación, es aun muy escasa. En el caso de especies exóticas foresto-industriales

les como el *Pinus taeda*, el desarrollo de técnicas de propagación, viene dado fundamentalmente, por la necesidad de aumentar la disponibilidad de material selecto proveniente de los programas genéticos existentes en la región. Para el caso de las especies nativas a la selva Paranaense, existen razones distintas aunque igualmente urgentes. Entre estas razones, se encuentran factores que son inherentes a la especie leñosas subtropicales, como es el corto periodo en el cual la semilla permanece viable. Esto dificulta enormemente su almacenamiento aun en plazos relativamente cortos.

En especies con distribución natural muy limitada como es el caso de la *Araucaria angustifolia* la situación es aun más critica (en solo 120 días la viabilidad de su semilla se reduce un 60%) (RAMALHO CARVALHO, 1994; TARNOWSKY, 1996; PEREYRA FOWLER, et al. 1998). Más aún, teniendo en cuenta que se trata de una especie emblemática para la región (monumento natural provincial, ley provincial 2380). La continua extracción de los mejores ejemplares para la industria (calificado esto como excelente vigor, rectitud de fuste, crecimiento, volumen, etc.) en su área natural, han producido un deterioro gradual en la calidad del bosque remanente, donde solo los ejemplares de calidad genética inferior son los que producen descendencia. Este proceso de erosión genética, bien conocido y documentado en buena parte del mundo, es particularmente intenso en los bosques tropicales y subtropicales (como la selva paranaense en Misiones) (ZOBEL Y TALBERT, 1992; MURAWSKI et.al, 1994; DAYANANDAN et.al., 1999; O'NEILL et. al., 2001). En este sentido, el desarrollo de técnicas de multiplicación como la macropropagación, permitirá aumentar la disponibilidad de plantines de germoplasma local (en riesgo de extinción). Siendo una forma de complementar las estrategias de conservación que ya se hallan en marcha en la región, como son las áreas protegidas y selección de árboles semilleros. Eventualmente también, satisfacer la demanda actual y potencial para plantaciones industriales.

Extrapolando en buena medida la experiencia desarrollada para el genero *Pinus*, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la capacidad de enraizamiento de estacas de *Araucaria angustifolia* (Araucaria), *Myrocarpus frondosus* (Incienso), y *Balfourodendron riedelianum* (Guatambú), inducidas con diferentes concentraciones de Ácido Indol Butírico (AIB).

MATERIALES Y METODOS

Material vegetal

Araucaria

Las estacas se obtuvieron del ápice de plantas (de semillas de origen local) de 12 meses de edad, criadas en tubetes en invernáculo (media sombra 50%). Las estacas seleccionadas presentaron una longitud de 7-10 cm y un diámetro no menor a 3 mm. Las estacas fueron acondicionadas mediante un corte fresco de las bases (horizontal) a un tamaño final de 8 cm y tratamiento de las bases con funguicida (CAPTANâ). Las estacas así acondicionadas fueron asignadas a los diferentes tratamientos inductivos.

Incienso

Las estacas se obtuvieron del ápice de plantas (de semillas de origen local) de 16 meses de edad, criadas en maceta bajo media sombra del 50%. Las estacas seleccionadas presentaron una longitud de 8 cm y un par de hojas en el ápice. Las estacas fueron acondicionadas mediante un corte fresco de las bases (horizontal) a un tamaño final de 7 cm y tratamiento de las bases con funguicida (CAPTANâ). Las estacas así acondicionadas fueron asignadas a los diferentes tratamientos inductivos.

Guatambú

Las estacas se obtuvieron del ápice de plantas (de semillas de origen local) de 12 meses de edad, criadas en maceta bajo media sombra del 50%. Las estacas seleccionadas presentaron una longitud de 8 cm y un par de hojas en el ápice. Las estacas fueron acondicionadas mediante un corte fresco de las bases (horizontal) a un tamaño final de 7 cm y tratamiento de las bases con funguicida (CAPTANâ). Las estacas así acondicionadas fueron asignadas a los diferentes tratamientos inductivos.

Tratamientos y diseño experimental

Los tratamientos inductivos consistieron en la inmersión, por 15 segundos, de la base de la estaca en una solución de Ácido Indol Butírico (AIB), disuelto en etanol al 70%. Las concentraciones de AIB fueron las siguientes: 1 mg/l; 10 mg/l; 100 mg/l; 1000 mg/l; 5000 mg/l. Los tratamientos control: 0 mg/l AIB (0 AIB-Etanol) y 0 mg/l AIB (0 AIB-Agua). Los tratamientos fueron asignados en un diseño completamente aleatorizado, con 20 repeticiones por tratamientos.

Condiciones de enraizamiento

Luego de la aplicación de los correspondientes tratamientos inductivo y control, las estacas fueron insertadas en bandejas Hiko de 90 cm³, contenido como sustrato corteza de pino compostada y perlita

en una relación 3:1. Las bandejas se mantuvieron en invernáculo en condiciones semi-controladas de humedad y temperatura.

Colecta de datos y análisis estadístico

Las variables consideradas para evaluar el efecto de los tratamientos fueron: porcentaje de enraizamiento (%ENRAIZ.), largo máximo de raíces expresada en cm (LMAX), y número de raíces laterales primarias (ROOTS). La evaluación se efectuó a los 90 días de iniciado el ensayo. Los promedios, errores estándar y análisis de la varianza se desarrollaron usando el Sistema de Análisis Estadístico (SAS), usando el módulo GLM (General Lineal Model). Se utilizó el test de comparaciones múltiples (Fisher's LSD) para identificar las diferencias significativas entre los tratamientos inductivos para la variable porcentaje de enraizamiento, longitud máxima de raíces y raíces laterales primarias.

RESULTADOS

Araucaria

El análisis de los resultados (Tabla 1) indica diferencias significativas en el porcentaje de enraizamiento (%ENRAIZ), longitud máxima (LMAX) y número de raíces laterales primaria (ROOTS) para los diferentes tratamientos inductivos utilizados para el enraizamiento de Araucaria (p-value: 0,0001; a=0,05). Las estacas tratadas con agua (0 AIB-Agua) o etanol diluido (0 AIB-Etanol) presentaron los valores más altos de porcentaje de enraizamiento, longitud máxima de raíz y el número de raíces laterales primarias (Tabla 1). Mientras que las estacas tratadas con 1, 10 y 100 mg/l de AIB no mostraron respuesta al tratamiento inductivo. En las estacas tratadas con concentraciones altas de AIB 1000 y 5000 mg/l se observó respuesta al enraizamiento, no obstante, con valores más bajos que los tratamientos sin AIB (Tabla 1).

La frecuencia de enraizamiento varió de un 70±10,5% cuando las estacas fueron tratadas con agua (0 AIB-AGUA), a un 0 % en los tratamientos con AIB 1, 10 y 100 mg/l. Mientras que las estacas tratadas con concentraciones altas de AIB 1000 y 5000 mg/l la frecuencia de enraizamiento fue de un 30±10,51% (Tabla 1). Las variables longitud máxima (LMAX) y raíces laterales primarias (ROOTS) fueron afectadas por los tratamientos inductivos, observándose un promedio de LMAX que fue de 2,12±0,283 cm, cuando las estacas fueron tratadas con agua (0 AIB-AGUA), a un mínimo de 0,27±0,10 cm cuando fueron inducidas con AIB 5000 mg/l. El número de raíces laterales primarias varió de un promedio de 1,32±0,22 raíces en estacas inducidas con agua (0 AIB-AGUA), a un promedio mínimo de

0,35±0,13 raíces en el tratamiento AIB 1000 mg/l (Tabla 1).

Guatambú

El análisis de los resultados (Tabla 2) indica diferencias significativas en el porcentaje de enraizamiento (%ENRAIZ), longitud máxima (LMAX) y número de raíces laterales primaria (ROOTS) para los diferentes tratamientos inductivos utilizados para el enraizamiento de Guatambú (p-value: 0,046; 0,0007 y 0,0001 respectivamente; a=0,05). En todos los tratamientos inductivos se observó respuesta a la inducción. Las estacas tratadas con 5000 mg/l de AIB presentaron los valores más altos de porcentaje de enraizamiento, longitud máxima de raíz y el número de raíces laterales primarias, aunque no demostró diferencias significativas con respecto a los tratamientos sin AIB (0 AIB-Agua y 0 AIB- Etanol) (Tabla 2).

La frecuencia de enraizamiento vario de un 50±11,47% cuando las estacas fueron tratadas con 5000 mg/l de AIB, a un mínimo de 15±8,197% en el tratamiento con 100 mg/l de AIB. Mientras que las estacas tratadas con concentraciones de AIB 1, 10 y 1000 mg/l la frecuencia de enraizamiento fue de un 20±9,176% (Tabla 2). Las variables longitud máxima (LMAX) y raíces laterales primarias (ROOTS) fueron afectadas por los tratamientos inductivos, observándose un promedio de LMAX que fue de 1,40±0,384 cm, cuando las estacas fueron tratadas con 5000 mg/l de AIB, a un mínimo de 0,17±0,110 cm cuando fueron inducidas con 100 mg/l de AIB. El número de raíces laterales primarias varió de un promedio de 2,05±0,60 raíces en estacas inducidas con 5000 mg/l de AIB, a un promedio mínimo de 0,20±0,009raíces en el tratamiento AIB 1000 mg/l (Tabla 2).

Incienso

El análisis de los resultados (Tabla 3) indica diferencias significativas en el porcentaje de enraizamiento (%ENRAIZ), longitud máxima (LMAX) y número de raíces laterales primaria (ROOTS) para los diferentes tratamientos inductivos utilizados para el enraizamiento de Incienso (p-value: 0,0001; a=0,05). Las estacas tratadas con agua (0 AIB-Agua) o etanol diluido (0 AIB-Etanol) presentaron los valores más altos de porcentaje de enraizamiento, longitud máxima de raíz y el número de raíces laterales primarias, observándose diferencias no significativas entre estos tratamientos controles (Tabla 3). Mientras que las estacas tratadas con 1, 10 y 100 mg/l de AIB no mostraron respuesta al tratamiento inductivo. En las estacas tratadas con concentraciones altas de AIB 1000 y 5000 mg/l se observó respuesta al enraizamiento, no obstante, con valores más bajos que

los tratamientos sin AIB (Tabla 3).

La frecuencia de enraizamiento varió de un $80\pm10,02\%$ cuando las estacas fueron tratadas con agua (0 AIB-Agua), a un 0 % en los tratamientos con AIB 1, 10 y 100 mg/l. Mientras que las estacas tratadas con concentraciones altas de AIB 1000 y 5000 mg/l la frecuencia de enraizamiento fue de un $30\pm10,51\%$ a un $15\pm8,19\%$, respectivamente (Tabla 3). Las variables longitud máxima (LMAX) y raíces laterales primarias (ROOTS) fueron afectadas por

los tratamientos inductivos, observándose un promedio de LMAX que fue de $1,20\pm0,291$ cm, cuando las estacas fueron tratadas con 0 mg/l de AIB (0 AIB-Etanol), a un mínimo de $0,15\pm0,089$ cm cuando fueron inducidas con 5000 mg/l de AIB. El número de raíces laterales primarias varió de un promedio de $2,85\pm0,549$ raíces en estacas inducidas con 0 mg/l de AIB (0 AIB-Etanol), a un promedio mínimo de $0,45\pm0,256$ raíces en el tratamiento AIB 5000 mg/l (Tabla 3).

Tabla 1: Efecto de los tratamientos de inducción en estacas de Araucaria, promedios \pm error estándar y numero de observaciones (N) para las variables Porcentaje de enraizamiento (%ENRAIZ), longitud máxima (LMAX), y raíces laterales primarias (ROOTS).

Table 1: Araucaria cuttings induction treatments effects on rooting capacity (%ENRAIZ), root length (LMAX), and lateral roots (ROOTS).

Tratamientos AIB mg/l	N	%ENRAIZ.	LMAX	ROOTS
0 AIB-Etanol	20	$61\pm10,81$ a	$1,85\pm0,359$ a	$1,15\pm0,208$ a
0 AIB-Agua	20	$70\pm10,50$ a	$2,12\pm0,283$ a	$1,32\pm0,220$ a
1	20	0 c	0 b	0 c
10	20	0 c	0 b	0 c
100	20	0 c	0 b	0 c
1000	20	$30\pm10,51$ b	$0,30\pm0,137$ b	$0,35\pm0,131$ b
5000	20	$30\pm10,51$ b	$0,27\pm0,105$ b	$0,40\pm0,152$ b

Fisher LSD, tratamientos con la misma letra no son significativamente distintos; a: 0,05

Tabla 2. Efecto de los tratamientos de inducción en estacas de Guatambú, promedios \pm error estándar y numero de observaciones (N) para las variables Porcentaje de enraizamiento (%ENRAIZ), longitud máxima (LMAX), y raíces laterales primarias (ROOTS).

Table 2: Guatambú cuttings induction treatments effects on rooting capacity (%ENRAIZ), root length (LMAX), and lateral roots (ROOTS).

Tratamientos AIB mg/l	N	%ENRAIZ.	LMAX	ROOTS
0 AIB-Etanol	20	$45\pm11,413$ ab	$0,55\pm0,230$ b	$1,45\pm0,400$ a
0 AIB-Agua	20	$40\pm10,32$ a	$0,57\pm0,321$ b	$1,62\pm0,360$ a
1	20	$20\pm9,176$ bc	$0,22\pm0,154$ b	$0,25\pm0,123$ b
10	20	$20\pm9,176$ bc	$0,18\pm0,110$ b	$0,35\pm0,181$ b
100	20	$15\pm8,197$ c	$0,17\pm0,110$ b	$0,20\pm0,116$ b
1000	20	$20\pm9,176$ bc	$0,37\pm0,194$ b	$0,20\pm0,091$ b
5000	20	$50\pm11,47$ a	$1,40\pm0,384$ a	$2,05\pm0,600$ a

Fisher LSD, tratamientos con la misma letra no son significativamente distintos; a: 0,05

Tabla 3. Efecto de los tratamientos de inducción en estacas de Incienso, promedios ± error estándar y número de observaciones (N) para las variables Porcentaje de enraizamiento (%ENRAIZ), longitud máxima (LMAX), y raíces laterales primarias (ROOTS).

Table 3: Incienso cuttings induction treatments effects on rooting capacity (%ENRAIZ), root length (LMAX), and lateral roots (ROOTS).

Tratamientos AIB mg/l	N	%ENRAIZ.	LMAX	ROOTS
0 AIB-Etanol	20	75±9,993 a	1,20±0,291 a	2,85±0,549 a
0 AIB-Agua	20	80±10,023 a	1,01±0,266 a	2,45±0,482 a
1	20	0 c	0 b	0 c
10	20	0 c	0 b	0 c
100	20	0 c	0 b	0 c
1000	20	30±10,513 b	0,40±0,179 b	0,85±0,364 b
5000	20	15±8,191 bc	0,15±0,089 b	0,45±0,256 bc

Fisher LSD, tratamientos con la misma letra no son significativamente distintos; a: 0,05

DISCUSIÓN

Los resultados presentados en este trabajo evidencian que los tratamientos de inducción pueden afectar en forma significativa la capacidad de enraizamiento en estacas de *Araucaria*, *Guatambú* e *Incienso*. De los tratamientos inductivos estudiados, las estacas tratadas con solución de agua o etanol, sin AIB, presentaron los valores significativamente más altos de enraizamiento, comparado con las estacas tratadas con AIB. La inducción a la formación de raíces adventicias sin la aplicación de auxinas, demuestra que los niveles endógenos son suficientes para sostener la formación de raíces en la estaca, y que la aplicación exógena de AIB pudo haber afectado negativamente la formación de raíces. Resultados publicados por THETFORD y BLAZICH (1995), FRAMPTON et al. (1999), y ROCHA y NIELLA (2000 y 2002) en *Pinus* sp. mostraron una tendencia similar, donde las estacas no tratadas presentaron un porcentaje de enraizamiento significativamente mayor que las estacas tratadas con AIB. El hecho de que las plantas madres de las cuales se obtuvieron las estacas, fueran criadas a bajas intensidades lumínicas (50% media sombra) pudo haber contribuido a que las estacas obtenidas tuvieran un balance de carbohidratos-auxinas óptimo para el enraizamiento (HANSEN, Et al.; 1978; KRAMER AND KOZLOWSKI; 1979; KOZLOWSKI; 1992), sin la necesidad de aplicación de auxinas exógenas.

CONCLUSIÓN

Los resultados del presente estudio son relevantes desde tres puntos: 1) demuestran la capacidad de enraizamiento de las especies estudiadas; 2) descartan

la necesidad de utilizar auxinas, con la consiguiente reducción de costos operativos, 3) demuestran que la tecnología de macropagación desarrollada para *Pinus* sp. puede en buena medida ser extrapolada a especies leñosas nativas a la *Selva Paranaense*, de la Provincia de Misiones; y 4) permite avanzar en el desarrollo de un programa de propagación vegetativa operacional para estas especies.

BIBLIOGRAFÍA

- DAYANANDAN, S., Dole J., Bawa K. y Kesseli R. 1999. Population structure delineated with microsatellite marker in fragmented populations of a tropical tree *Carapa guinensis* (Meliaceae). Molecular Ecology 8 (10): 1585 – 1592.
- FRAMPTON, J.; Goldfarb, B. and Surles, S. 1999. Nursery rooting and growth of loblolly pine cuttings: effects of rooting solutions and full-sib family. South. J. Appl. For. 23 (2): 108-115.
- HANSEN, J.; L. Stromquist and A. Ericsson. 1978. Influence of the irradiance on carbohydrate content and rooting of cuttings of Pine seedlings (*P. Sylvester* L.). Plant Physiol. 61, 975-979.
- KOZLOWSKI, T. 1992. Carbohydrate sources and sinks in woody plants. Bot. Rev. 58: 108-222
- KRAMER, P. and Kozlowski, T. 1979. Physiology of woody plants. Academic press, New York, San Francisco, London. 811p.
- O'NEILL, G. A., Dawson L., Sotelo Montes C., Guarino L., Guariguata M., Current D. y Weber J. 2001. Strategies for genetic conservation of trees in the Peruvian Amazon. Biodiversity and Conservation 10:837-850.

- PEREYRA FOWLER, J; A. Bianchetti y A. Zanon. 1998. Conservacao de sementes de Pinheiro-do-Paraná sobre diferentes condicacoes de ambiente e embalagens. EMBRAPA Comunicado Técnico No. 34:1-4.
- ROCHA, P. y Niella, F. 2000. Informe técnico: Presentación de avances en técnicas de propagación vegetativa para *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* x *caribaea*. Presentado en: Seminario interno Abril 2000. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Misiones. Eldorado, Misiones. Circulación interna. 63 p.
- ROCHA, P. y Niella, F. 2001. Manual de procedimientos: Metodología de manejo de plantas madres, producción de brotes y enraizamiento subsecuente para la propagación vegetativa de *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* x *caribaea*. Presentado en: Seminario interno Diciembre 2001. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Misiones. Eldorado, Misiones. Circulación interna. 24 p.
- ROCHA, P. Y Niella, F. 2002. Efecto de tratamientos inductivos en el enraizamiento de estacas de *Pinus elliottii* x *caribaea* y *Pinus taeda*. 9na Jornadas Técnicas Forestales. Mayo 15-17, 2002. FCF-UNaM-INTA-ME y RNR y T- Eldorado, Misiones-Argentina.
- TARNOWSKI, B. 1996. Manejo del "Parque Provincial Cruce Caballero: Diagnóstico de la situación del Parque Provincial "Cruce Caballero" Informe. Facultad de Ciencia Forestales-UNaM y Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables. 35 pp.
- THETFORD, M. and Blazich F. 1995. Comparison of IBA and P-IPB for propagation of Loblolly pine stem cuttings. SNA Research Conference- Vol. 40:269-271
- ZOBEL, B. y Talbert J. 1992. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Noriega eds. México – España – Venezuela – Colombia. 545 paginas.
- MURAWSKI, D. A., Gunatilleke L. y Bawa K. 1994. The effect of selective logging and inbreeding on *Shorea megistophylla* (Dipterocarpacea) from Sri Lanka. Conservation Biology 8 (4): 997 – 1002.

MORFOMETRIA DE LA RED DE DRENAJE DE LA CUENCA DEL ARROYO POMAR

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE POMAR STREAM

Palavecino José Aníbal¹

Kozarik, Juan Carlos¹

Maiocco, Domingo César¹

Fecha de recepción: 08/02/2006

Fecha de aceptación: 15/12/2007

¹ Facultad de Ciencias Forestales - Universidad Nacional de Misiones - Bertoni 124 - (3380) Eldorado – Misiones- E-mail: pala@facfor.unam.edu.ar

SUMMARY

At present, it is very important to define actions in order to settle resources in a geographical environment defined by a hydrographical space. One of the main studies consists on the definition of the soil which is present in the environment. That's possible through graphics and parameters in the drain web. Some investigations took place at the Pomar Stream in Eldorado, Misiones Province, Argentine Republic, which is identified as Selva Misionera inside the phitogeographical regions and it was used a scale 1: 50000, the same as satellite images LANDSAT TM5 and aerial photographs. With data obtained it was possible to calculate -GIS Arc View 3.0 - the main parameters of the drain web and the corresponding graphics to the hypsometer curve and surface distribution due to height. As a result, it was possible to know, shapes, density and parameters in order to conform a data base to sustain a hydrological project at Pomar Stream.

Key words: hydrographical basin, Pomar stream, morphometric parameters, geoprocessing

RESUMEN

En la actualidad, dentro de las actividades de un planeamiento territorial, el espacio geográfico definido por una cuenca hidrográfica es de fundamental importancia para definir las acciones tendientes a la ordenación de los recursos. Identificados los problemas ambientales, uno de los principales estudios básicos corresponde a definir características del relieve que influyen en el comportamiento hidrológico. El objetivo del trabajo consiste en determinar estas características por medio de gráficos y parámetros que definen la morfometría de la red de drenaje. La investigación se realizó en la cuenca del Arroyo Pomar, ubicada en el Municipio de Eldorado, provincia de Misiones, Argentina e identificada como Selva Misionera dentro de las regiones fitogeográficas. Para llevar a cabo lo propuesto se utilizó la Carta topográfica a escala 1: 50000 del Municipio e imágenes satelitales LANDSAT TM5 y fotografías aéreas como material de apoyo. El área de la cuenca definida en la Carta, se llevó a formato digital e ingresó a un Sistema Geográfico de Información – Arc View 3.0 – donde se digitalizaron y midieron las curvas de nivel y longitud de los cursos de agua. Con los da-

tos obtenidos se calcularon los principales parámetros de la morfometría de la red de drenaje y se confeccionaron los gráficos correspondientes a la curva hipsométrica y distribución de las superficies en función de la altura. Los resultados obtenidos utilizando las herramientas del geoprocésamiento permitieron conocer e interpretar parámetros del relieve, forma de la cuenca, densidad de drenaje e ir conformando una base de datos que fundamenten un Proyecto hidrológico forestal en el ámbito de la cuenca del Arroyo Pomar.

Palabras clave: Cuenca hidrográfica, Arroyo Pomar, parámetros morfométricos, geoprocésamiento.

INTRODUCCIÓN

Una cuenca hidrográfica se considera como un espacio geográfico modelado por acciones hidrológicas, geológicas ecológicas y topográficas. Sobre este espacio actúan agentes meteorológicos que en conjunto con las acciones mencionadas, desarrollan una cobertura vegetal que a través de los años actuó

como una barrera de protección atenuando los procesos erosivos y de perdida de suelos. La acción antrópica modificó el estado natural de las cuencas hidrográficas produciendo desequilibrios en el medio ambiente dando lugar a poluciones y contaminaciones entre otros. (El complejo físico de una cuenca, 1994).

Teniendo en cuenta estos fundamentos, la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones, puso en marcha el Proyecto: Propuestas para el manejo hidrológico forestal de la cuenca del Arroyo Pomar.

Sabiendo que el relieve imprime características particulares al diseño del sistema fluvial en una cuenca hidrográfica, el objetivo del presente trabajo consiste en determinar los parámetros físicos que relacionan la forma o geometría de la cuenca con la red hidrográfica.

Estudios de esta naturaleza fueron desarrollados

por Horton (1945), García Nájera (1962), de Palme Lima (1986) y la FAO (1992) lo incluye en su Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas.

MATERIALES Y METODOS

La cuenca del Arroyo Pomar se localiza en el Municipio de Eldorado, Provincia de Misiones, entre las coordenadas $26^{\circ} 24' 04''$ y $26^{\circ} 27' 08''$ de Latitud Sud y $54^{\circ} 34' 46''$ y $54^{\circ} 42' 16''$ de Longitud Oeste. Su sistema hidrográfico está conformado por una extensa red de drenaje que desemboca en el Río Paraná. (Figura 1).

En su cabecera NO se asienta la zona más densa de la Ciudad de Eldorado, mientras que el resto de la ocupación del suelo corresponde a relictos de la Selva Misionera, bosques implantados, cultivos perennes y agricultura de minifundio.

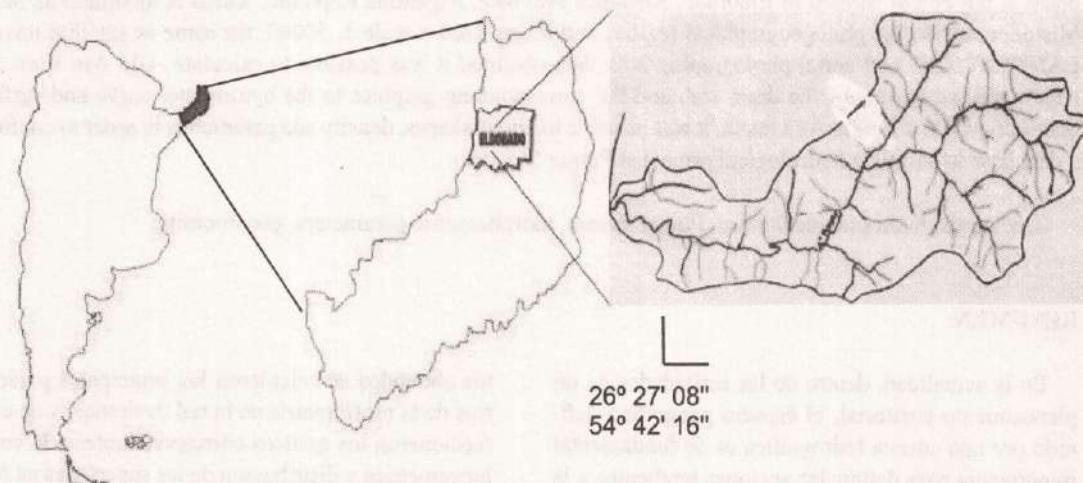


Figura 1: Ubicación geográfica del Arroyo Pomar
Figure 1: Geographic location of the Pomar Stream

Como material cartográfico base se utilizó la Carta Temática / Topográfica N° 2754-8-1-2 de la Compañía CARTA – Año 1962, a escala 1: 50000

A efectos de visualización del paisaje en esta primera etapa, se utilizó como documentos fotográficos imágenes LANDSAT TM5 543 RGB, año 1997, escala 1: 50000 y fotografías aéreas pancromáticas blanco y negro, escala 1: 20000 del mismo año.

Delimitada el área de la cuenca definida en la Carta se utilizó un Sistema Geográfico de Información – Arc View 3.0 – donde se digitalizaron y midieron las curvas de nivel, la red de drenaje y se obtuvieron los valores correspondientes a superficie,

perímetro, longitudes de curvas de nivel y segmentos que conforman el sistema fluvial.

Con los valores obtenidos, se determinaron los principales parámetros de la morfometría de la red de drenaje y se elaboraron los gráficos correspondientes a la curva hipsométrica que representa la variación de la elevación de la cuenca respecto al nivel medio del mar.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se visualizan en la Figura 2, Tabla 1 y Gráficos 1 y 2 respectivamente:

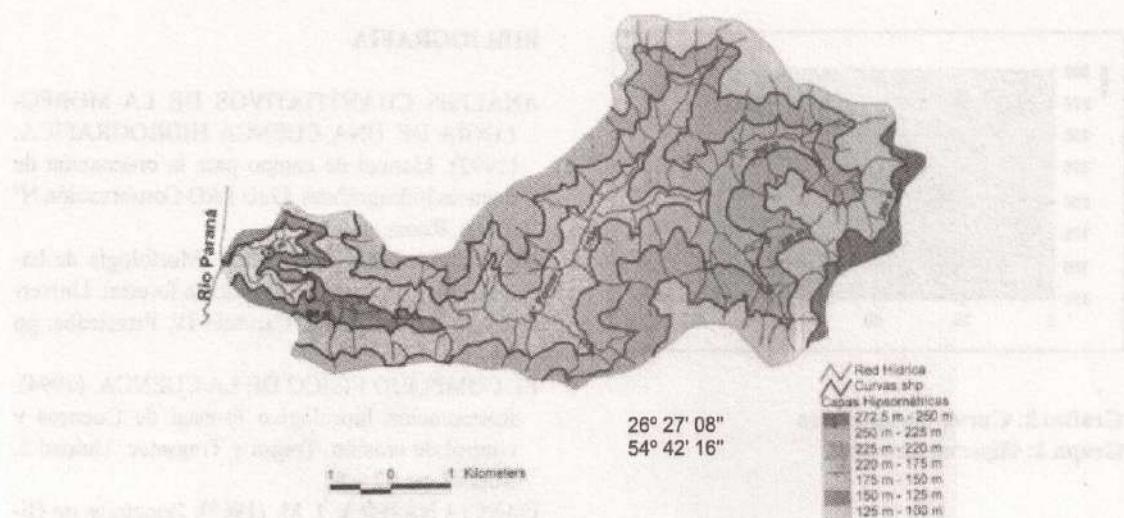
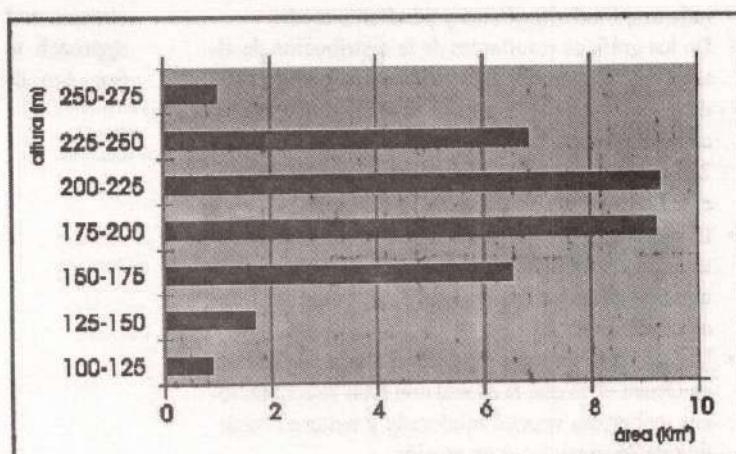


Figura 2: Hipsometría
Figure 2: Hipsometry

Gráfico 1: Distribución de
áreas en función de alturas
Graph 1: Surface
distribution due to eight



Área de la cuenca	35.44 Km ²
Perímetro	31.67 Km
Eje de la cuenca	11.7 Km
Longitud del río principal	16.1 Km
Índice de sinuosidad	1.37
Pendiente media	6.26%
Densidad de drenaje	2.78 km/km ²
Relación de relieve	14.82
Orden	4°
Factor forma	0.13
Índice de compacidad	1.49
Coeficiente de Gravellus	1.50
Altitud máxima	273.5 m
Altitud mínima	100 m
Amplitud altimétrica	173.5 m
Altitud media	196.8 m

Tabla 1.- Parámetros
morfométricos de la red de
drenaje de la cuenca del
Arroyo Pomar
Table 1: Morphometric
parameters of the drain
web in the Pomar Stream

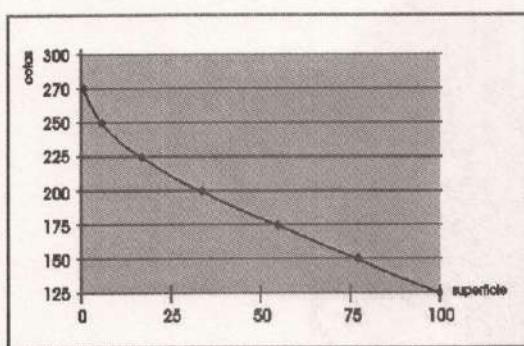


Gráfico 2: Curva hipsométrica
Graph 2: Hipsometer curve

CONCLUSIONES

- La cuenca del arroyo Pomar presenta un relieve con suaves ondulaciones demostrado en su moderada amplitud altimétrica y pendiente media.
- De los gráficos resultantes de la distribución de alturas en función del área, se destaca que un 50% de la superficie de la cuenca se encuentra entre las capas hipsométricas comprendidas entre los 175 y 225 m. Esta situación determina el mayor peso en el cálculo de la altitud media (196.8 m).
- El modelado fluvial gestado por los afluentes, determina una moderada densidad de drenaje con tributarios sinuosos expresados en el valor del Índice de sinuosidad.
- Un patrón de drenaje dendrítico ubica a la cuenca en Orden 4º lo que la asocia con altas precipitaciones, cobertura vegetal moderada y material basáltico en diversas fases de erosión.
- El factor forma representa un indicativo de la mayor o menor tendencia de ocurrencia de inundaciones en una cuenca. Para la cuenca en estudio, el valor obtenido indica una baja probabilidad de ésta ocurrencia.
- Los valores de Índice de Compacidad y Coeficiente de Gravelius resultaron prácticamente idénticos y definen como de forma oblonga a la Cuenca del Arroyo Pomar.
- Se destaca la excelente combinación de las herramientas proporcionadas por los sensores remotos y los sistemas de información geográfica para los estudios topográficos / hidrológicos.
- Los valores identificados son el comienzo de la base de datos que fundamentarán el Proyecto Hidrológico Forestal de la cuenca del Arroyo Pomar.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÁLISIS CUANTITATIVOS DE LA MORFOLOGÍA DE UNA CUENCA HIDROGRAFICA. (1992). Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas. Guía FAO Conservación N° 13 / 6, Roma. p. 80
- DE PALMA LIMA. W. (1986). Morfología de basins. En: Principios de hidrología forestal. Universidad de Sao Paulo, Capítulo IV, Piracicaba. pp 53 - 68
- EL COMPLEJO FISICO DE LA CUENCA. (1994). Restauración hidrológico forestal de Cuencas y control de erosión. Tragsa y Tragsatec. Unidad 2. Madrid. pp 47 - 82
- GARCIA NAJERA, J. M. (1962). Principios de Hidráulica Torrencial. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Ministerio de Agricultura. Madrid. 348p.
- HORTON, R.E. (1945). Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology. En: Geol. Soc. Am. Bull, vol. pp 275 – 370

FICHA TÉCNICA
ÁRBOLES DE MISIONES
***Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.**

Alicia V. Bohren¹

Martín H. Gartland¹

Héctor A. Keller¹

Luis Grance¹

¹ Docentes de Dendrología la Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Calle Bertoni N° 124. (CP 3380) Eldorado Misiones.
Email: alicia@facfor.unam.edu.ar

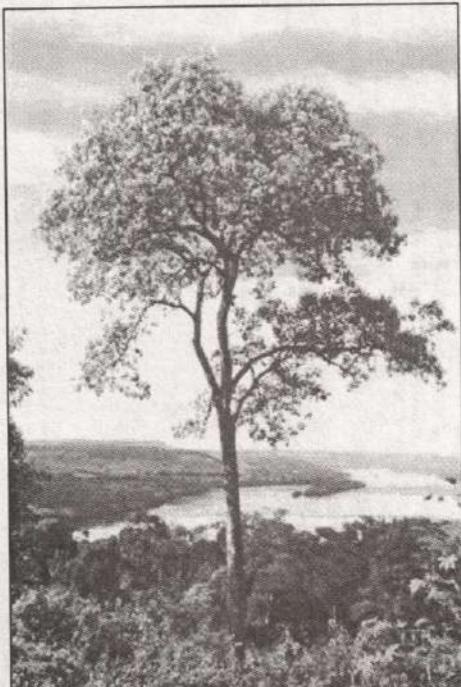
Nombres comunes: “Loro negro”, “peterivi”, “afata”, “afata blanca”, “afata grande” (Argentina); “peterevy”, “peterevy hu” (Paraguay); “louro pardo”, “louro” (Brasil).

Familia: Boraginaceae

Syn: *Cordia frondosa* Schott ex Spreng., *Cordia gerascanthus* Jacq., *Cordia hypoleuca* DC., *Cordiada trichotoma* Vell., *Lithocardium gerascanthus* (Kuntze) Jacq. var. *puberulum* Kuntze.

GENERALIDADES

Especie originaria de Brasil, Paraguay, Oeste de Bolivia y Argentina; en nuestro país se encuentra en las Provincias fitogeográficas de las Yungas (Salta, Tucumán y Jujuy); y Paranaense (Misiones y Corrientes), (CABRERA, 1994; ZULOAGA y MORRONE, 1999).



**Foto N° 1: *Cordia trichotoma* (Vell.)
Arráb. ex Steud., “peterivi”.**

Se comporta como árbol pionero o colonizador, caducifolio, de temperamento heliófilo; en su estadio inicial se muestra sensible a las heladas intensas. En la provincia, crece en todo tipo de suelo, aunque su mejor expresión la presenta en los rojos profundos. Sin ser una especie robusta, integra el dosel superior de la formación selvática pudiendo alcanzar primera o segunda magnitud. Su porte máximo registrado alcanza altura y diámetro de 30 m y 96 cm respectivamente (EIBL et al, 2000). La abundancia absoluta varía de 1,1 a 2,3 árboles por hectárea considerando los individuos con un diámetro superior a los 10 cm d.a.p.; en tanto la dominancia relativa varía entre 0,7 a 1,8. (GARTLAND y PARUSSINI, 1991)

DESCRIPCIÓN DE LOS ESTADIOS DE VIDA

Plántula

Cotiledones epígeos, la emergencia se produce con el hipocótilo en forma de “u” invertida, con el doblez por debajo de los cotiledones, éstos de prefoliación plicata.

Hipocótilo recto; de 36,5 (27-47) mm de altura; pubescente: presenta pelos simples y ramificados; color verde blanquecino; de sección circular.

El sistema radicular consta de un eje único en su fase primaria de desarrollo.

Cotiledones medianos a grandes; de 16,9 (13-20) mm de long., y 23,5 (20-28) mm de lat.; opuestos; peciolados: pecíolo de 2-4 mm de long., pubescente: con pelos simples y ramificados, de sección circular. Lámina deltoidea, oval a orbicular; discolor:

verde brillante en el epífilo y el envés verde claro blanquecino, consistencia coriácea; superficie pubescente, rugosa, por la inmersión de las nervaduras principales en el mesófilo. Ápice obtuso a redondeado; base truncada; palmatinervada (trinervada). Borde ciliado, ligeramente crenado.

Primer par de hojas: simples; alternas; subsésiles pecíolo de 2 mm de longitud canaliculado, pubescente: con pelos simples y ramificados. Lámina elíptica de 30 (11-50.) mm de long. y de 14,9 (6-24) mm de lat., disicolor: epífilo verde oscuro y envés verde claro; consistencia membrana-cea, superficie pubescente: la cara superior con pelos simples e inferior de pelos simples y ramificados, rugosa por inmersión de las nervaduras en el mesófilo. Ápice y base agudos; borde entero y ciliado. Venación reticulada.

Renuevo

Los ejemplares de esta especie presentan ramificación tardía, frecuentemente de tipo monopodial a lo largo de todo el periodo de renoval, tornándose luego de tipo simpódica, en individuos medios y superiores del rango estadal.

Tallo cilíndrico a lo largo de todo el estadio, ocasionalmente elíptico; verde-grisáceo en el sector apical, y pardo-grisáceo en las porciones corticales suberificadas. Presenta pelos largos y rígidos en la zona apical que desaparecen con el crecimiento secundario. Lenticulado, con lenticelas poco notables hacia el límite superior del rango y bien notables en individuos inferiores. Lenticelas: elípticas, también circulares y oblongas, predominando las primeras en el ápice; de distribución difusa, disposición y abertura vertical; color blanco-grisáceas. La corteza es áspera por la presencia de lenticelas, protuberancias y cicatrices foliares; hacia clases diamétricas superiores presenta grietas rectas bien demarcadas en el sector basal del tallo y agrietado incipiente en el sector medio.

Los rámulos presentan entrenudos rectos, cilíndricos, de coloración verde a gris-violáceo hacia el ápice; nudos bien demarcados. Lenticelas elípticas y en densidad media; en algunos ejemplares oblongas, más raro puntiformes y lineares; de disposición y abertura vertical; distribución difusa; de coloración blanco-grisáceas a castaño-grisáceas, agrupándose hacia la base del rámulo en hileras anastomosadas. Cicatrices foliares obdeltoides, en algunos ejemplares de forma variada: semicirculares, reniformes y cordadas; de color castaño a gris o gris-verdoso; superficie cóncava ligeramente mensulada. Rastros libero-leñosos medianamente visibles con lupa de mano. Yema apical terminal, perulada; yemas axilares solitarias, protegidas por una pérula compuesta de numerosos catáfilos imbricados. Médula circular, en algunos ejemplares de forma variada: estrellada,

poligonal, semicircular e irregular. Concéntrica, raro excéntrica, blanco-amarillenta, de composición homogénea y esponjosa. Radios leñosos visibles con lupa, e incluso a ojo desnudo en rámulos gruesos.

Las hojas son simples; de filotaxis alterna (2/5); pecioladas: pecíolo cilíndrico de 1,5 cm (0,5-2,2 cm) de largo por 0,24 cm de diámetro, pubescente con pelos simples y estrellados. Lámina de forma elíptica a obovada, más raro espatulada; de 15 cm (2-19 cm) de long. y 6 cm (2-7 cm) de lat.; borde entero a veces repando; ápice agudo o acuminado; base aguda, más raro cuneada. Superficie densamente pubescente en hojas nuevas con pelos simples, en algunos ejemplares vellosa. En las hojas adultas disminuye considerablemente la cantidad de pelos, estando presentes solamente sobre las nervaduras, simples y muy escasos en la cara adaxial, y en el envés con pelos simples y estrellados.



Foto N° 2: *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb ex Steud. Corteza fisurada.

Sobre las hojas en formación se observa abundante pubescencia tanto en el pecíolo como en todas las nervaduras del limbo, respecto de las adultas.

Adulto

Especie de porte mediano a grande, con alturas mas frecuentes por lo regular entre los 20 y 25 metros, y diámetros más frecuentes que se sitúan entre los 50 y 60 cm. Longitudes de fuste entre los 12 y 16 metros. Posee hábito de copa alta, (Foto N° 1). La ramificación en estadios iniciales y medios de la especie se presenta monopodial, bifurcándose en los ejemplares adultos. La copa es de forma orbicular a semiorbicular, de tipo simple o compacta, con follaje denso, caduco, de color verde grisáceo. El fuste es recto, circular en su sección transversal, con la base marcadamente tabular, (GARTLAND, 1985).

Corteza persistente, fisurada, con fisuras rectas y domos planos, ritidoma de color castaño-claro a pardo-grisáceo, (Foto N° 2). Presenta estructura cortical compleja del tipo reticulado-flamiforme en la porción interna, el reticulado se extiende también en la corteza externa (Foto N° 3). La corteza interna se oxida rápidamente a un color castaño oscuro; la textura es fibrosa, (BOHREN et al., 2003).

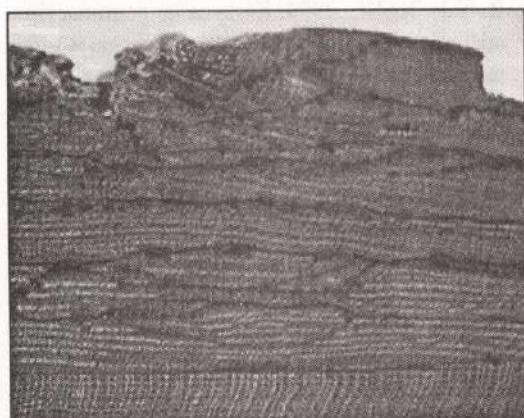


Foto N° 3: *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb ex Steud. Estructura cortical compleja, reticulado-flamiforme, 4 X.

De hojas simples, alternas, sin estípulas, pecíolo de hasta 3 cm de longitud; lámina oval a elíptico-lanceoladas, de 10 a 15 cm de largo por 5 a 7 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, base obtusa, de color verde oscuro en la cara superior y glauco en el envés, superficie escabrosa y áspera, con pelos estrellados y verdosos, retinervada (Foto N° 4).

Las flores dispuestas en cimas terminales, aplastadas, densas y hasta 20 cm de diámetro, flores hermafroditas, actinomorfas, de 1,5 cm de largo, pentámeras. Cáliz cilíndrico y dentado. Corola infundibuliforme con 5 lóbulos blancos, cinco estambres

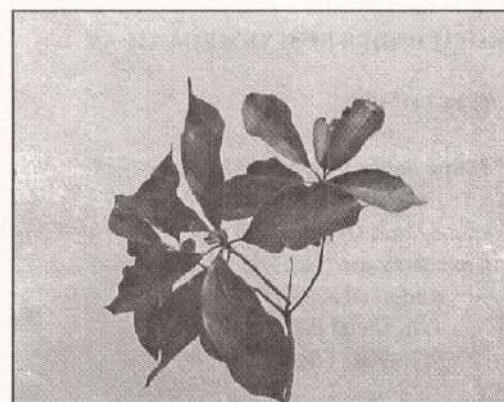


Foto N° 4: *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb ex Steud. Rámulo, 0.2 X.

soldados al tubo corolino, ovario súpero, (ORTEGA TORRES et al., 1989).

Fruto drupáceo, uni-seminado, subcilíndrico, encerrado por la corola persistente que le asegura un mejor transporte por el viento, de 0,8-1 cm de longitud.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Es una de las maderas más valiosas de Misiones, considerada por ello entre las de "ley". La madera presenta albura y duramen diferenciados, blanquecino y amarillo-ocre a castaño-verdoso respectivamente; diseño veteado y jaspeado; textura media y heterogénea; grano recto a oblicuo. Madera resistente, semidura y semipesada, P. E. 0,650.

Anillos de crecimiento poco demarcados. Porosidad difusa. Poros solitarios, múltiples cortos y agrupados; vacíos y pequeños. Parénquima leñoso vasícentrico delgado. Radios leñosos medianamente anchos y visibles a ojo desnudo, (COZZO, 1969).

USOS

Se emplea principalmente para mueblería fina, chapas, láminas, terciados, revestimientos, ebanistería, gabinetes, instrumentos musicales, artesanías, molduras, carrocería fina, marcos para cuadros, culatas de armas, puertas y ventanas. Es también un árbol melífero y ornamental. Se considera apta para plantaciones forestales y enriquecimiento del bosque.

PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS

(TINTO, 1978).

Propiedades físicas (15 % de humedad)

Densidades (Kg/dm³): 0,600

Contracciones (%):

Radial (R): 6,7

Tangencial (T): 9

Relación (T/R): 1,34

Propiedades mecánicas: (Madera con 15% de humedad)

Flexión estática (Kg/cm²)

Módulo de rotura: 828

Módulo de elasticidad: 110.000

Compreión axial (Kg/cm²):

Módulo de rotura: 550

Módulo de elasticidad: 127.800

Dureza (Kg/cm²) Transversal: 460

Estabilidad dimensional: Estable

Receptividad a la impregnación: Medianamente penetrable

Comportamiento en procesos varios:

Secado: Bueno

Maquinado: Bueno

Pintado: Bueno

Clavado: Bueno

FENOLOGÍA. (EIBL et al., 1997)

Plenitud de brotación (fecha media)	12 noviembre
Plenitud de floración (fecha media):	28 de febrero
Plenitud de crecimiento de frutos (fecha media):	25 de abril
Plenitud de maduración y caída de frutos (fecha media):	14 de mayo

FRUTOS Y SEMILLAS. (EIBL et al., 1994)

Número promedio de frutos frescos por kg.:	29.457
Número de semillas por fruto:	1
Número promedio de semillas frescas por kg.:	37.453
Porcentaje de germinación:	14%
Número de días para el inicio de germinación	60

BIBLIOGRAFIA

- BOHREN, A. V.; GRANCE, L. A.; MIRANDA, D.; KELLER, H. y H. M. GARTLAND. 2003. Clave de reconocimiento de especies forestales de Misiones, Argentina, por medio de la corteza. Revista Forestal YVYRARETA N° 12: 26-40.
- CABRERA, A. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Fascículo 1. Ed. ACME S.A.C.I. Buenos Aires. 85 p.
- COZZO, D. 1979. Árboles forestales, maderas y Silvicultura de la Argentina. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II, fascículo 16-1. Ed. ACME S.A.C.I. Segunda Edición. Buenos Aires
- EIBL, B.; PAREDES D. y J. GOMEZ. 2000. Gigantes de Misiones. ISIF. Facultad de Ciencias Forestales de Eldorado. UNaM. Argentina. Rev. Forestal Yvyraretá N° 10: 87-88.
- EIBL, B.; SILVA, F.; BOBADILLA, A. y G. OTTENWELLER. 1997. Fenología de especies forestales nativas de la Selva Misionera. Rev. Yvyraretá N° 8, Año 8, p:78-87. ISIF. Facultad de Ciencias Forestales de Eldorado. UNaM. Argentina.
- EIBL, B.; SILVA, F.; CARVALLO, A.; CZEREPAK, R. Y J. KEHL. 1994. Ensayos de germinación y análisis cuantitativo en semillas de especies forestales nativas de Misiones, R. A. Yvyraretá 5: 33-48 p. Facultad de Ciencias Forestales. Eldorado. UNaM. Misiones. Argentina.
- GARTLAND, H. M. 1985. Apuntes de Dendrología. Primera Parte. Inédito. Facultad de Cs. Forestales. Eldorado. 120 p.
- GARTLAND, H. M. y M. PARUSSINI. 1991. Caracterización dendrométrica de treinta especies forestales de Misiones (Segunda y última entrega). Revista YVYRARETA Año 2. N° 2. ISIF. UNaM. Facultad de Ciencias Forestales. Eldorado. Misiones. 2: 5-22.
- GARTLAND, H. M.; BOHREN, A. V.; MUÑOZ, D.; y G. OTTENWELLER. 1991. Descripción y reconocimiento de las principales especies forestales de la Selva Misionera en el estado de plántula. (Segunda y última entrega). Revista YVYRARETA Año 2. Nro 2. ISIF. UNaM. Facultad de Ciencias Forestales. Eldorado. Misiones. UNaM. 2: 70-101.
- ORTEGA TORRES, E.; L. STUTZ DE ORTEZA y R. SPICHIGER. 1989. Noventa especies forestales del Paraguay. Flora del Paraguay. Conservatoire el Jardín Botaniques de la Ville de Geneve. Missouri Botanical Garden. Ginebra. 218 p.

- TINTO, J. 1978. Aporte del Sector Forestal a la Construcción de Viviendas. Instituto Forestal Nacional. Folleto Técnico Forestal N° 44. Bs. As. 142 p.
- TORTORELLI, L. 1956. Maderas y Bosques Argentinos. Ed. ACME S.A.C.I. Bs. As. 910 p.
- ZULOAGA, F. y O. MORRONE (Editores). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II. Dicotyledoneae. Monogr. Syst. Bot. Gard. 74: 1-1269.

FICHA TÉCNICA
Flores, Frutos y Semillas
***Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.**

Dora Miranda¹
Dardo Paredes²

¹ Prof. Titular Morfología Vegetal .Facultad de Ciencias Forestales. UNaM. Calle Bertoni N° 124. (CP 3380) Eldorado Misiones.

² Becario Proyecto "Frutos y semillas de especies Forestales Nativas" FCF.

FAMILIA

Boraginaceae.

SINONIMIA

C. hypoleuca DC.
C. frondosa Schott.

NOMBRES VERNÁCULOS

- **Argentina:** loro negro, l. amarillo, peteribí, p. hú, p. saiyú, afata, a. grande, a. blanca.
- **Paraguay:** peterevy.
- **Brasil:** louro, l. pardo, l. batata, l. cabeludo, frei-jorge, ajuí, peterebi, canela batata.

USOS

La madera de ésta especie es integrante del grupo de maderas de ley. Fácil de trabajar, siendo muy variadas sus aplicaciones; mueblería, maderas terciadas, carpintería en general, ebanistería y tornería, construcciones navales, chapas para revestimientos, etc. (Biloni, 1990). Es un árbol melífero, una de las especies nativas más aptas para plantaciones forestales y enriquecimiento del bosque (López 1987).

CARÁCTER DE RELEVANCIA

Generalmente los árboles tienen semillas maduras cuando empiezan a perder las hojas. Las semillas pierden su poder germinativo rápidamente. Es necesario sembrarlas inmediatamente o guardarlas secas en un refrigerador hasta la primavera (López , A. 1987). Debido a que las semillas son susceptibles al ataque de insectos, se recomienda proceder a la cosecha temprana e inmediato secado al sol para mejor conservación.

HÁBITAT Y SISTEMA REPRODUCTIVO

Es una especie de temperamento delicado, necesita media sombra en sus primeros años pero en la madurez es heliófita. Flores polígamas, masculinas y hermafroditas (Ramalho H.1994). Se regenera de tocón y de raíz, formando renovales densos.

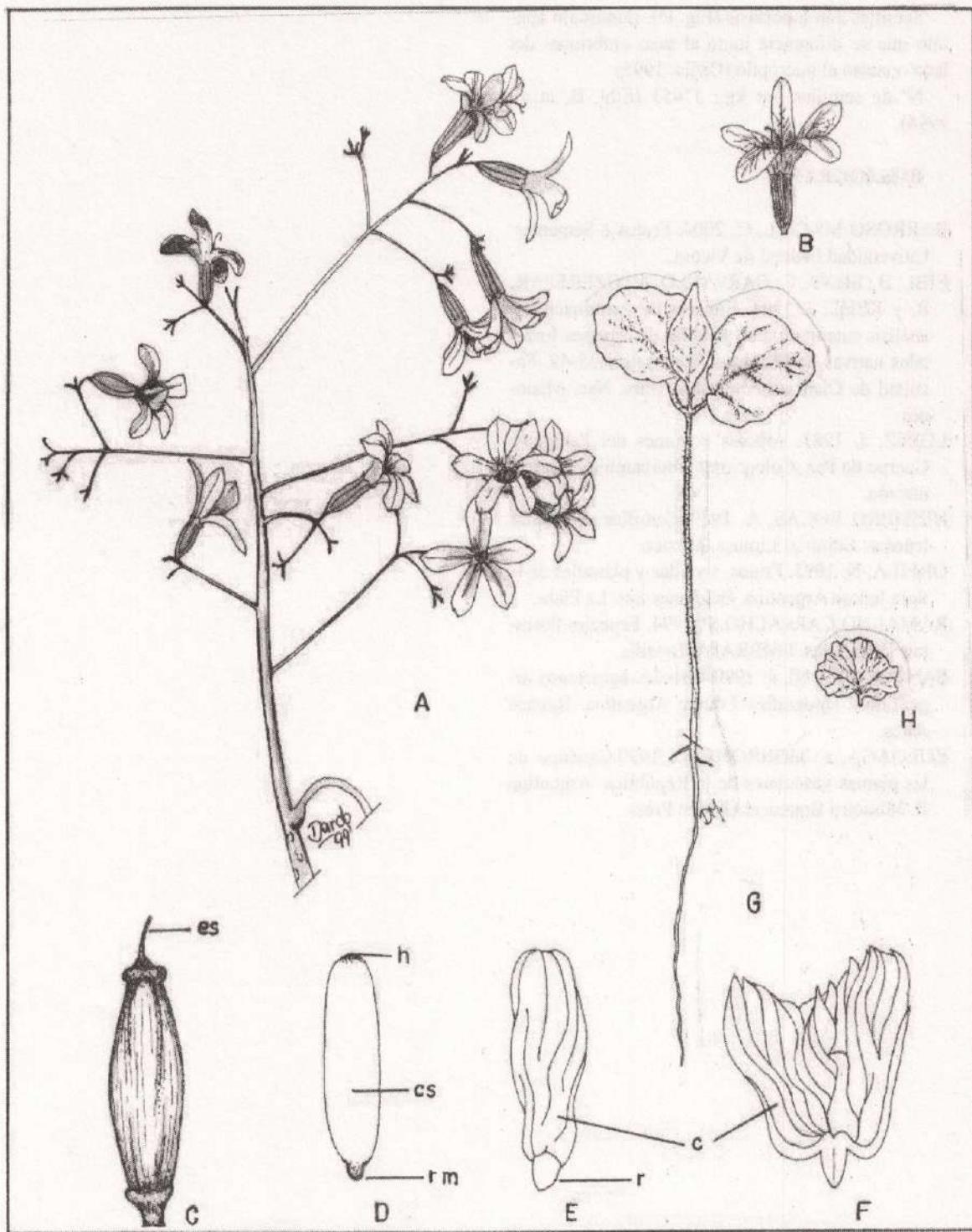
FRUTOS

Aquenio con perianto marcescente, adnato al cálix, con ovario infero de 0.5-0.7 cm. de longitud, con una sola semilla. El aspecto es la de la propia flor, ya que se presenta una induvia compuesta por un cáliz cilíndrico, tomentoso, denticulado y la corola con 5 lóbulos oblongos (Fig. B). Una vez separada el fruto de la induvia, el mismo es elíptico, con el ápice y la base truncadas, el primero formado por la base del estílo y el segundo por una estructura platiforme donde está inserto el pedúnculo (Fig. C). Rollizos. Pericarpo castaño oscuro, estriado (Fig. C), opaco y cartáceo.

Número de frutos frescos en promedio por Kg: 29.457 (Eibl, B. et al. 1994)

SEMILLAS

Semillas medianas de 6 mm. de longitud, oblongas (Fig. D). Rollizas y de bordes redondeados. Cubierta seminal blanca, lisa, opaca y se presenta como una laminilla membranosa. Funículo e hilo indiscernibles. Región micropilar discernible a simple vista, basal de color oscuro al resto de la cubierta seminal (Fig. D). No endospermadas. Embrión espatulado, blanco, simétrico y carnoso (Fig. E). Cotiledones foliáceos, replegados; adquiriendo un aspecto cerebroide, no se diferencia un cotiledón de otro, presentando una forma de abanico al desplegarlos (Fig. F). Eje embrionario recto, plúmula rudimentaria e hipocótilo-radícula cónica (Fig. G).



Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud. A. Inflorescencia (x 1). B. Vista general del fruto (x 1). C. Fruto sin vestigios florales; (es) estílo persistente (x 5). D. Semilla exhibiendo la (r m) región micropilar, (c s) cubierta seminal y la (h) hipostásis (x 5). E. Vista externa del embrión; (r) radícula y (c) cotiledón (x 6). F. Vista interna del embrión y cotiledones desplegados (x 6). G. Plántula con los cotiledones desarrollados (x 1). H. Cotiledón expandido (x 1).

(G y H extraídos del trabajo "Descripción y reconocimiento de las principales especies forestales de la selva misionera en el estado de plántula", Yvyraretá 1, 1990, pg. 67))

Semillas con hipóstasis (Fig. D), minúsculo aparato que se diferencia junto al saco embrionario del lado opuesto al micrópilo (Orfila, 1995).

Nº de semillas por kg.: 37453 (Eibl, B, et al. 1994).

BIBLIOGRAFIA

- BARROSO MACIEL, G. 2004. Frutos e Sementes. Universidad Federal de Vicosá.
- EIBL, B.; SILVA, F.; CARVALLO, A.; CZEREPAK, R. y KEHL, J. 1994. Ensayos de germinación y análisis cuantitativo en semillas de especies forestales nativas de Misiones. *Yvyrareta* 5:33-49. Facultad de Ciencias Forestales. Univ. Nac. Misiones.
- LÓPEZ, J. 1987. Árboles comunes del Paraguay. Cuerpo de Paz. Colección e Intercambio de Información.
- NIEMBRO ROCAS, A. 1989. Semillas de plantas leñosas. Editorial Limusa. México.
- ORFILA, N. 1995. Frutos, semillas y plántulas de la flora leñosa Argentina. Ediciones Sur. La Plata.
- RAMALHO CARVALHO, P. 1994. Especies florestais Brasileiras. EMBRAPA. Brasilia.
- SANTOS BILONI, J. 1990. Arboles autoctonos argentinos. Tipográfica Editora Argentina. Buenos Aires.
- ZULOAGA, F. MORRONE, O. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Missouri Botanical Garden Press.

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

La Revista Forestal YVYRARETA es una publicación de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones, en la que se dan a conocer resultados de investigaciones en un amplio campo de las áreas científicas forestales.

Los trabajos deben ser originales, inéditos y de actualidad técnico científica. Los artículos serán: **Trabajos de investigación** comprenden resultados de estudios experimentales o descriptivos llevados a cabo hasta un punto que permita la deducción de conclusiones válidas; **Comunicaciones**: trabajos que contengan resultados de investigaciones en curso, o que desarrollen una nueva técnica o metodología; **Revisiones**: trabajos que resuman el estado actual del conocimiento sobre un tema. La aceptación de todos los trabajos recibidos para publicación estará basada en la revisión del comité editorial y los árbitros que se consideren necesarios.

Los manuscritos serán enviados a: **Comité Editorial, Revista Forestal Yvyraretá, Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales, Facultad de Ciencias Forestales, Bertoni 124, (3380)Eldorado, Misiones, Argentina.** (Tel: 03751-431780/431526, fax:0375-431766 e-mail: ISIF@facfor.unam.edu.ar)

Presentación: los trabajos deberán ser presentados en hojas de formato A4, escritas a doble espacio e impresas en procesador de texto Microsoft Word 6.0 para Windows, con dos copias impresas, cada página numerada en la parte inferior derecha, con márgenes izquierdo, superior e inferior de 2,5cm y derecho de 2cm. Podrán tener hasta un máximo de 15 páginas. El título debe ser conciso indicando con claridad su contenido, en letra mayúscula, negrita y centrado. Todas las partes de la estructura deberán ir alineadas al margen izquierdo, en mayúscula y en negrita. Si hubiera subtítulos, en minúscula y negrita. Al comienzo de las oraciones dejar una tabulación. Fuente Times New Roman tamaño 12. La estructura de los trabajos responderá al siguiente ordenamiento:

- **Carátula:** TITULO, en castellano e inglés; **AUTORES:** Nombre y apellido completo, centrado y minúscula, con llamadas numeradas. Debajo de los autores, alineados a la izquierda, colocar: títulos, cargo e institución, incluyendo dirección completa y correo electrónico.

Comenzar en otra página con:

- **TITULO:** en castellano e inglés
- **SUMMARY:** resumen traducido al inglés, no superior a 150 palabras
- **Key words:** palabras claves traducidas al inglés.
- **RESUMEN.** Debe consistir en una condensación informativa de los métodos, resultados y conclusiones principales.
- **Palabras clave:** Cinco como máximo, en orden de importancia.
- **INTRODUCCIÓN:** Debe indicar claramente el objetivo e hipótesis de la investigación y su relación con otros trabajos relevantes. Estos, los trabajos, deberán citarse, hay dos casos: con el autor y sólo el año de publicación entre paréntesis; y otro caso de el autor y el año entre paréntesis, ya que luego aparecerá en la bibliografía.
Por ejemplo: En comparación con el presente trabajo, VEILLON (1976) contó 278 individuos... ; o como así también en los planes de mejoramiento (REPETTI, 1990).
- **MATERIALES Y MÉTODOS:** la descripción de los materiales debe ser en forma concisa y si las técnicas o procedimientos utilizados han sido publicados sólo deberá mencionarse su fuente bibliográfica, e incluir detalles que representen modificaciones sustanciales del procedimiento original.
- **RESULTADOS:** Estos se presentarán en lo posible en cuadros y/o figuras, que serán respaldados por cálculos estadísticos, evitando la repetición, en forma que en cada caso resulte adecuada para la mejor interpretación de resultados. Las denominaciones serán: tablas; figuras (mapa, organigrama), y gráfico (representaciones gráficas), deben ir incorporadas en el texto con numeración arábiga, en negrita, minúscula. Los gráficos y fotos serán impresos en blanco y negro. Los títulos de tablas, figuras y gráficos con traducción al inglés.
- **CONCLUSIÓN:** Debe ser basada en los resultados obtenidos y ofrecer, si es posible, una solución al problema planteado en la introducción.
- **AGRADECIMIENTOS**
- **BIBLIOGRAFIA:** Deberá estar únicamente la bibliografía referenciada, en orden alfabético. **Libros:** Autores (apellido e iniciales de los nombres), el primer apellido con mayúscula, año de publicación, Título, Editorial, Lugar de publicación, Número de volumen y de páginas. En caso de **Revistas:** Autores (apellido e iniciales de los nombres), el primer apellido con mayúscula, año de publicación, Título del artículo, nombre de

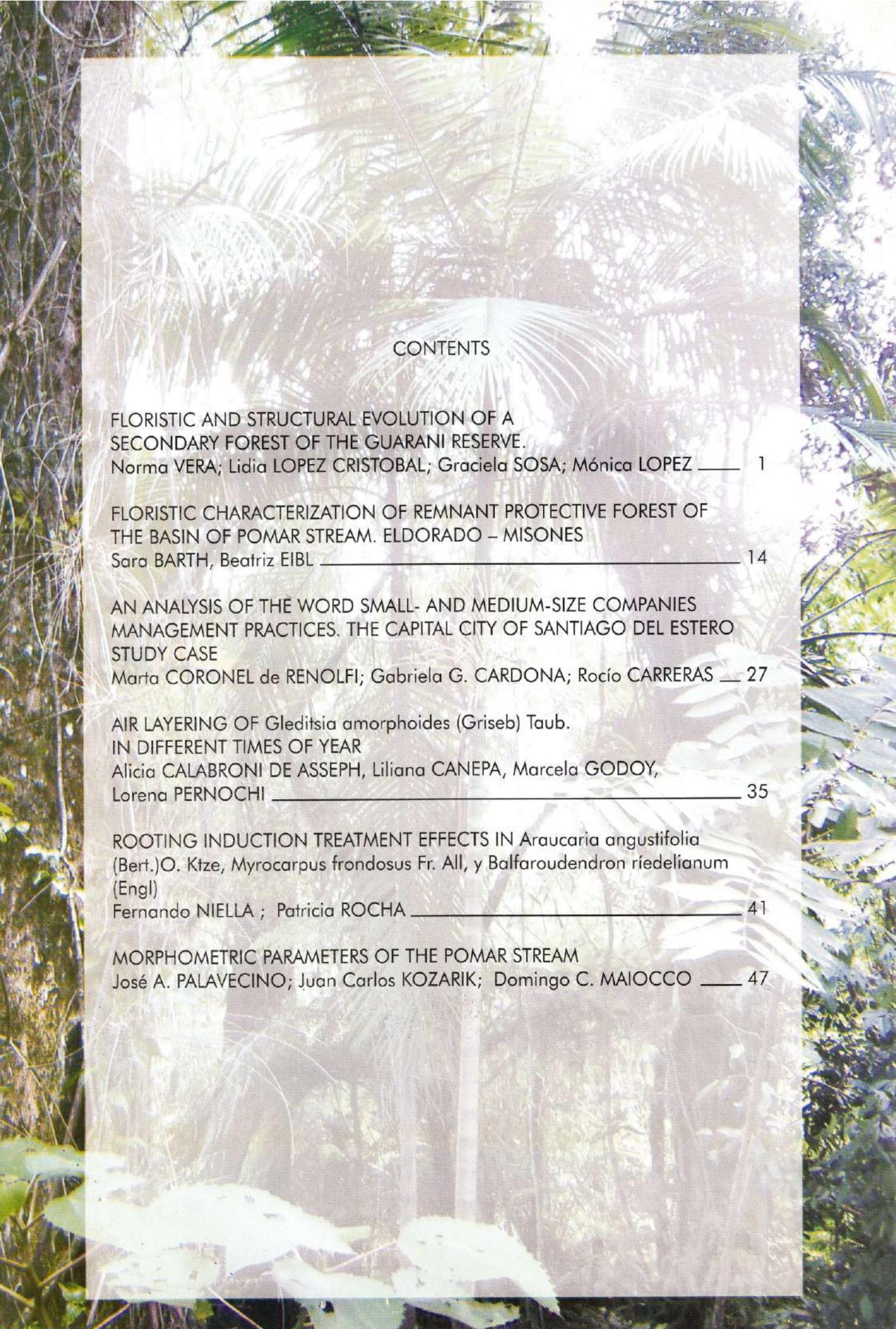
la revista o publicación, Número de volumen y de Revista y páginas del artículo. El formato deberá ser con sangria francesa a 0.5 cm. **Ejemplos:** Libro: KOZLOWSKI T.T. 1984. Flooding and Plant Growth. Academic Press. New York. 365pp. Revista: MOSS D.N., E.Satorre. 1994. Photosynthesis and crop production. Advances in Agronomy. 23, pp 639 -656.

Abreviaturas y nombres científicos: Las abreviaturas de nombres, procedimientos, etc. deben ser definidos la primera vez que aparezcan. Las abreviaturas de carácter físico se escribirán de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Cuando una especie es mencionada por primera vez en el texto principal, deberá colocarse el nombre vulgar (si lo tiene) y el nombre científico (en cursivo) con el autor. Subsecuentemente, se podrá usar el nombre vulgar o científico sin autor. En el Título derá incluirse el nombre científico con su autor.

Esta Edición se terminó de diseñar e imprimir
en diciembre de 2007 en los Talleres de

creativa

Av. Uruguay 3440 Telfax (03752) 436425
(N3300MV) Posadas · Misiones · Argentina
creativa@creativadigital.com.ar
Visite: www.creativadigital.com.ar



CONTENTS

FLORISTIC AND STRUCTURAL EVOLUTION OF A SECONDARY FOREST OF THE GUARANI RESERVE.

Norma VERA; Lidia LOPEZ CRISTOBAL; Graciela SOSA; Mónica LOPEZ ____ 1

FLORISTIC CHARACTERIZATION OF REMNANT PROTECTIVE FOREST OF THE BASIN OF POMAR STREAM. ELDORADO – MISIONES

Sara BARTH, Beatriz EIBL ____ 14

AN ANALYSIS OF THE WORD SMALL- AND MEDIUM-SIZE COMPANIES MANAGEMENT PRACTICES. THE CAPITAL CITY OF SANTIAGO DEL ESTERO STUDY CASE

Marta CORONEL de RENOLFI; Gabriela G. CARDONA; Rocío CARRERAS ____ 27

AIR LAYERING OF *Gleditsia amorphoides* (Griseb) Taub.

IN DIFFERENT TIMES OF YEAR

Alicia CALABRONI DE ASSEPH, Liliana CANEPA, Marcela GODOY,
Lorena PERNOCHE ____ 35

ROOTING INDUCTION TREATMENT EFFECTS IN *Araucaria angustifolia* (Bert.)O. Ktze, *Myrocarpus frondosus* Fr. All, y *Balfaroudendron riedelianum* (Engl)

Fernando NIELLA ; Patricia ROCHA ____ 41

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE POMAR STREAM

José A. PALAVECINO; Juan Carlos KOZARIK; Domingo C. MAIOCCO ____ 47