



# 1er Congreso Forestal del Chaco Sudamericano

Producción y Sustentabilidad  
Sociedad - Producción - Ambiente

## MEMORIA

Filadelfia, Dpto. Boquerón, Paraguay - 4 al 9 de Abril de 2011





# MEMORIA

FILADELFIA CHACO PARAGUAYO

4 -9 de Abril 2011

Organizan



## INDICE

## PAG.

|   |            |
|---|------------|
| A.1) INFORMACIONES.....   | 06         |
| A.2) INSTITUCIONES ACADÉMICAS y TÉCNICAS ORGANIZADORAS DEL 1er. CONGRESO FORESTAL DEL CHACO SUDAMERICANO.....   | 07         |
| A.3) PRIMER CONGRESO FORESTAL DEL CHACO SUDAMERICANO.....   | 08         |
| A.4) AGRADECIMIENTOS ESPECIALES.....  | 09         |
| A.5) COMITÉ REVISOR DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN EL 1ER CONGRESO FORESTAL DEL CHACO SUDAMERICANO.....   | 10         |
| <b>B) PLENARIAS.....</b>  | <b>11</b>  |
| B.1) REGENERACIÓN NATURAL DE ALGARROBO EN PASTURAS IMPLANTADAS.....   | 12         |
| B.2) ENSAYO DE ORIGENES DE <i>Prosopis alba</i> Griseb. (Algarrobo blanco).....   | 15         |
| B.3) EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA CALIDAD DE SITIO PARA <i>Prosopis alba</i> Griseb. MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CRITERIOS DASOMÉTRICOS.....  | 21         |
| B.4) EXPERIENCIAS DE REFORESTACIÓN EN EL CHACO CENTRAL PARAGUAYO.....   | 31         |
| B.5) INSECTOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES EN UN VIVERO FORESTAL (FORMOSA, ARGENTINA).....   | 53         |
| B.6) ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFITO "Palosantal y Labonal", EN PARCELA PERMANENTE DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD, RESERVA NATURAL FORTIN SALAZAR, DPTO. PRESIDENTE HAYES, PARAGUAY..... | 64         |
| B.7) FORMACIÓN DE SISTEMAS ESPECIALES CON CONEXIÓN DE ÁREAS DE RESERVAS.....  | 65         |
| B.8) ANÁLISIS PRELIMINAR DE VACIOS DE CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN DEL GRAN CHACO ARGENTINO.....   | 67         |
| B.9) ESTADO DE LA PALMERANEGRA EN EL CHACO BOLIVIANO.....   | 87         |
| B.10) RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA PARA PROYECTOS FORESTALES EN EL CHACO ARGENTINO.....  | 98         |
| B.11) ARREGLOS CONTRACTUALES EN RELACIÓN A LAS TIERRAS FORESTALES PÚBLICAS.....   | 114        |
| B.12) DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MÍNIMO DE FORESTACIÓN EN FAJAS PARA FAMILIAS RURALES.....  | 122        |
| B.13) VALOR DE ESPECIES EN 10 COMUNIDADES DEL CHACO BOLIVIANO.....  | 129        |
| B.14) MANEJO DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES EN CINCO COMUNIDADES WEENHAYEK DEL CHACO BOLIVIANO.....  | 135        |
| B.15) ESTUDIO DE LA FAUNA SILVESTRE PROVEEDORA DE BIENES Y SERVICIOS EN EL CHACO SEMIÁRIDO, ARGENTINA.....  | 142        |
| B.16) NATURALEZA Y VALORIZACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.....   | 143        |
| <b>C) PARALELAS.....</b>  | <b>153</b> |
| C.1) BIODIVERSIDAD FORESTAL: LA IMPORTANCIA DE LOS ESTRATOS BAJOS EN EL CHACO SEMIÁRIDO SANTIAGUEÑO, ARGENTINA.....   | 154        |
| C.2) RASGOS ARQUITECTURALES Y CRECIMIENTO EN PLÁNTULAS DE <i>Prosopis alba</i> .....  | 155        |
| C.3) POLICULTIVOS CON ALGARROBO BLANCO ( <i>Prosopis alba</i> Griseb) EN PREDIOS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO – ARGENTINA.....                                      | 156        |
| C.4) EFECTO DE LA CRIOPRESERVACIÓN SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE <i>Prosopis alba</i> Griseb.....   | 157        |
| C.5) IMPREGNACIÓN DE PALMA ( <i>Copernicia alba</i> , Morong) CONTANINO. PRIMERA PARTE.....   | 159        |
| C.6) IMPORTANCIA DE LAS LEGUMINOSAS LEÑOSAS EN LA DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES DEL CHACO SEMIÁRIDO ARGENTINO.....  | 160        |
| C.7) EVALUACIÓN FENOTÍPICA DE DIFERENTES ORIGENES DE <i>Prosopis alba</i> Griseb. A TRAVÉS DE CARACTERES MORFOMÉTRICOS.....   | 161        |
| C.8) SECADO SOLAR DE QUEBRACHO BLANCO ( <i>Aspidosperma quebracho blanco</i> Schlecht), CON TRATAMIENTO DE ESTABILIZADO.....  | 162        |
| C.9) PRIMERAS EVALUACIONES DE LOS EFECTOS DEL SUELO EN FORESTACIONES DE <i>Prosopis alba</i> Gris. DE LA PROVINCIA DE FORMOSA (ARGENTINA).....  | 163        |
| C.10) BIODIVERSIDAD VEGETAL DE UN SITIO DEGRADADO POR EXPLOTACIÓN MADERERA.....   | 173        |
| C.11) DINÁMICA ESPACIAL Y TEMPORAL DEL BOSQUE CHAQUEÑO SEMIÁRIDO MEDIANTE PERCEPCIÓN REMOTA Y SIG. ESTUDIO DE CASO EN SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA. PERÍODO 2000-2009.....                          | 174        |
| C.12) CARPINTERÍAS Y ASERRADEROS EN LORETO, SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA.....   | 175        |
| C.13) EFECTO DEL GENOTIPO EN LA GERMINACIÓN <i>in vitro</i> DE EMBRIONES CIGÓTICOS DE <i>MBOCAYÁ</i> [ <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) LODD ex Mart.].....  | 176        |
| C.14) PRESERVACIÓN DE MADERAS DE <i>PINUS SP.</i> Y <i>EUCALYPTUS GRANDIS</i> (HILL EX MAIDEN) COMERCIALIZADAS EN SANTIAGO DEL ESTERO.....  | 177        |
| C.15) INCENDIOS FORESTALES. OPERATIVIDAD DEL PLAN NACIONAL DE MANEJO DEL FUEGO.....   | 178        |
| C.16) PREDICCIÓN DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN NATURAL DE <i>Prosopis hassleri</i> EN LA PROVINCIA DE FORMOSA – ARGENTINA.....   | 179        |
| C.17) INDICES DE SELECCIÓN POR DIÁMETRO Y PENETRACIÓN DE PILODYN EN FAMILIAS DE POLINIZACIÓN ABIERTA DE <i>Eucalyptus camaldulensis</i> EN SANTIAGO DEL ESTERO.....                                   | 191        |

|   |     |
|---|-----|
| C.18) "RECUPEREMOS NUESTRO MONTE". UNA EXPERIENCIA PARTICIPATIVA DE CONSERVACIÓN DE LOS BIENES NATURALES EN CANAL MELERO, SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA..... | 192 |
|---|-----|

## D) POSTERS..... 194

|  |     |
|--|-----|
| D.1) APORTES SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CALIDAD DE MADERA DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS DEL CHACO SEMIÁRIDO ARGENTINO.....  | 195 |
| D.2) CALIDAD DE MADERA DE <i>Eucalyptus camaldulensis</i> EN SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA.....   | 196 |
| D.3) CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE PUESTOS GANADEROS EN LA SIERRA DE GUASAYÁN, SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA.....   | 197 |
| D.4) CARGAS CONTAMINANTES: SU INCIDENCIA EN LAS AGUAS FREÁTICAS Y SUPERFICIALES DEL RÍO DULCE EN LA CIUDAD DE LA BANDA, SANTIAGO DEL ESTERO.....   | 198 |
| D.5) COMPARACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE INSECTOS PRESENTES EN UNA PLANTACIÓN FORESTAL, UNA ZONA DE TRANSICIÓN Y UN BOSQUE NATIVO DEL CHACO SEMIÁRIDO ARGENTINO.....                               | 199 |
| D.6) COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA ARBÓREA DE UN RODAL DISETÁNEO CARACTERÍSTICO DEL ECOTONO YUNGAS-BOSQUE CHAQUEÑO SEMIÁRIDO, DE LA PROVINCIA DE JUJUY, ARGENTINA.....                                | 200 |
| D.7) CORRELACIÓN ENTRE CARACTERES FENOTÍPICOS MEDIDOS EN FRUTOS Y SEMILLAS DE <i>Prosopis alba</i> Griseb.....   | 213 |
| D.8) CRECIMIENTO ANUAL DE ALTURA TOTAL Y DE FUSTE DE <i>Prosopis alba</i> EN PLANTACIÓN.....   | 214 |
| D.9) CRIOPRESERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE ALGARROBO PARAGUAYO ( <i>Prosopis hassleri</i> Harms var. <i>nigroides</i> Burkart).....   | 215 |
| D.10) Caracterización ecológica de un ecosistema de palmar de <i>Copernicia alba</i> Morong. en Formosa (Argentina).....   | 217 |
| D.11) COMPORTAMIENTO INICIAL DE RODAL EXPERIMENTAL DE <i>Schinopsis balansae</i> EN EL CENTRO - OESTE DE FORMOSA (ARGENTINA).....  | 218 |
| D.12) DETERMINACIÓN DEL PODER ESTABILIZANTE DEL POLIETILENGLICOL PEG 600 DE TIPO INDUSTRIAL EN MADERA ASERRADA DE <i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schlecht. INPREGNADA EN ESTADO VERDE..... | 219 |
| D.13) EFECTO DE LA DESINFECCIÓN SOBRE EL ESTABLECIMIENTO <i>in vitro</i> DE MICROESTACAS DE <i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.....   | 220 |
| D.14) EL AGUA POTABLE EN PEQUEÑAS LOCALIDADES DE SANTIAGO DEL ESTERO.....  | 222 |
| D.15) ENRIQUECIMIENTO PILOTO EN CHACO SERRANO.....   | 223 |
| D.16) EVALUACIÓN ECOLÓGICA DE SUELOS DE AMBIENTES SALINOS EN LA PLANICIE ALUVIAL DEL RÍO SALADO, SANTIAGO DEL ESTERO.....  | 224 |
| D.17) EVALUACIÓN PARCIAL DE LOS EFECTOS DE LA INTENSIDAD DE PODA EN RODAL DE <i>Schinopsis lorentzii</i> .....   | 225 |
| D.18) GERMINACIÓN EN VIVERO DE <i>Ziziphus mistol</i> .....  | 226 |
| D.19) MONITOREO DE LA DEREFORESTACIÓN EN EL GRAN CHACO AMERICANO.....  | 227 |
| D.20) EVALUACIÓN ECOLÓGICA DE SUELOS DE AMBIENTES SALINOS EN LA PLANICIE ALUVIAL DEL RÍO SALADO, SANTIAGO DEL ESTERO.....  | 231 |
| D.21) FAJAS DE ENRIQUECIMIENTO: UNA ALTERNATIVA PARA LA RECUPERACIÓN DE BOSQUES NATIVOS EXPLOTADOS DE LA PROVINCIA DE FORMOSA - ARGENTINA.....   | 232 |
| D.22) COMPORTAMIENTO INICIAL DE <i>CALYCOPHYLLUM MULTIFLORUM</i> GRISEB (PALO BLANCO) EN DOS SISTEMAS SILVICOLAS.....  | 240 |
| D.23) PROMOCIÓN DEL DESARROLLO COMUNAL CAMPESINO PARA POTENCIAR ALTERNATIVAS SOCIO-PRODUCTIVAS EN DEPARTAMENTO COPO, SANTIAGO DEL ESTERO.....  | 247 |
| D.24) COMPARACIÓN ENTRE UN ESTUDIO DE RENTABILIDAD PARA 20 AÑOS DE REFORESTACIÓN CON <i>Melia azedarach</i> "PARAISO COMÚN" Y SU REALIZACIÓN DE HECHO (INFORME PRELIMINAR).....                  | 248 |
| D.25) RELEVAMIENTO SOCIOECONÓMICO DE COMUNIDADES RURALES DEL DEPARTAMENTO COPO, PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO.....  | 249 |
| D.26) RENDIMIENTOS Y COSTOS DE LOS DOS PRIMEROS AÑOS DE PLANTACIÓN CON ALGARROBO ( <i>PROSOPIS SP.</i> ) EN SANTIAGO DEL ESTERO.....   | 250 |
| D.27) TERMALISMO: DESARROLLO TURÍSTICO VS. AMBIENTE.....   | 251 |
| D.28) VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN EL CHACO SUBHÚMEDO.....  | 252 |
| D.29) VIVEROS Y FORESTACIONES EN LA ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES DE ARGENTINA, CASO CHACO Y OTAMENDI.....  | 253 |
| D.30) ZONIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CHACO SECO EN EL IMPENETRABLE CHAQUEÑO (ARGENTINA).....  | 254 |

## E) OTROS..... 255

## F) PRENSA..... 339

## G) FOTOS..... 347

2011

UNSE - UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO,  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
"Ing. Néstor René Ledesma", ARGENTINA

UNIBOL – UNIVERSIDAD INDÍGENA BOLIANA GUARANÍ Y PUEBLOS DE  
TIERRAS BAJAS APIAGUAIKI TÜPA, CARRERA DE INGENIERIA  
FORESTAL, BOLIVIA

UNA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN, CARRERA DE  
INGENIERIA FORESTAL – FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS,  
PARAGUAY

Ing. Forestal Mirtha Vera de Ortiz

Ing. Forestal Delia Ramírez

Ing. Forestal Oscar Vera

Coordinación General del 1er Congreso Forestal del Chaco Sudamericano,  
Producción y Sustentabilidad – Sociedad – Producción – Ambiente  
CETEMACH CFP, Loma Plata, Chaco Paraguayo  
CEMUSUC SA, Neuland, Chaco Paraguayo  
RT CONSULT, Filadelfia, Chaco Paraguayo

Equipo coordinador local: (orden alfabético)

Isaak, Frank Stefan, Oficina de Catastro, Neuland

Klassen, Harold, CEMSUC SA

Neufeld, Ferdinand, Loma Plata

Rempel, Elvin, Asistencia Técnica Fernheim, ATF

Schroeder, Anton, CETEMACH

Toews, Norman, ALKA GRUPO

Troche Rasmussen, Rodolfo RT-Consult-Coordinador Logístico

ISSN 1853-5755

Diagramación y armado: BLICK Diseños

## INSTITUCIONES ACADÉMICAS y TÉCNICAS ORGANIZADORAS DEL 1er. CONGRESO FORESTAL DEL CHACO SUDAMERICANO



Facultad de Ciencias Forestales “  
Ing. Néstor René Ledesma”  
Universidad Nacional de Santiago  
del Estero, Argentina



Carrera de Ingeniería Forestal –  
Universidad Indígena Boliviana  
Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas  
– “Apiguaiiki Tüpa” Bolivia



Carrera de Ingeniería Forestal –  
Universidad Nacional de Asunción  
Facultad de Ciencias Agrarias ,  
Paraguay



CEMUSUC SA  
CENTRO DE MADERA  
SUSTENTABLE CHAQUEÑA  
NEULAND, PARAGUAY



CENTRO TECNOLÓGICO DE LA  
MADERA CHAQUEÑA – CENTRO  
DE FORMACIÓN PROFESIONAL,  
LOMA PLATA , PARAGUAY

### Primer Congreso Forestal del Chaco Sudamericano

La región del Gran Chaco, ubicada en el centro del continente sudamericano, tiene riquezas únicas en el planeta. La función del Chaco Sudamericano, fundamentalmente es preservar la vida en latitudes que son desérticas en todos los continentes.

El Chaco, especialmente el Chaco Seco o Chaco semiárido, ubicado a los 30° latitud, es la única región del mundo que presenta una comunidad biológica: la Foresta Chaqueña y la fauna de esta región en latitudes ocupadas por los grandes desiertos en otros continentes.

Los recursos que ella ofrece para el desarrollo son únicos. Las especies vegetales y animales existentes en el Chaco Seco no es posible encontrarlas en ninguna otra región, lo cual demuestra la autenticidad económica que ofrece la región chaqueña.

Esta región no fue comprendida a lo largo de la historia, y en consecuencia desconociendo la variedad y la calidad de sus productos, estos fueron comercializados a precios viles creando por una parte un proceso de desertización, y por otra, produciendo el retraso cultural y económico de su pueblo, que finalmente emigró en forma masiva, produciendo las villas miseria en Argentina, Uruguay y Brasil.

Este congreso representa la culminación de una larga lucha para conocer y reivindicar las riquezas únicas que ofrece al mundo la región chaqueña sudamericana.

Es necesario profundizar los estudios que demuestren la biodiversidad y la calidad de producción de esta región capaz de enriquecer la economía mundial, con riquezas que sólo ella puede producir.

Es por este motivo que debe recalcar la importancia del Congreso Forestal del Gran Chaco que, por la presencia de estudiosos, cuya acción nunca fue debidamente reconocida, se podrá conocer la ecología, la economía y el desarrollo cultural chaqueño mediante el aporte colectivo de científicos de los países sudamericanos.

**Néstor René Ledesma**

Dr. Honoris Causa

Facultad de Ciencias Forestales

Universidad Nacional de Santiago del Estero

ARGENTINA

### AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

La iniciativa de organizar un congreso forestal nace en el seno de la recién conformada RED TRINACIONAL PARQUE CHAQUEÑO integrada por la Facultad de Ciencias Forestales “Ing. Néstor René Ledesma” Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina; La Carrera de Ingeniería Forestal – Universidad Indígena Boliviana Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas – “Apiguaiiki Tüpa”, Bolivia y Carrera de Ingeniería Forestal – Universidad Nacional de Asunción – Facultad de Ciencias Agrarias – Paraguay. La idea y el deseo de organizar este **1er Congreso Forestal del Chaco Sudamericano** recayó así en las instituciones paraguayas, entre las cuales asumieron la responsabilidad dos empresas íntimamente ligadas con el quehacer maderero. Estas son el Centro Tecnológico de la Madera Chaqueña, CETEMACH y al Centro de Madera Sustentable Chaqueña CEMSUC SA. El trabajo se ha llevado desde un principio muy coordinadamente con las universidades arriba citadas.

Gratitud por los esfuerzos invertidos a Myriam Ethel Ludueña, Ingeniera en Industrias Forestales, Dirección de Extensión FCF UNSE, Argentina, a Marcia Mandepora, Licenciada, Rectora de la UNIBOL y a Mirtha Vera de Ortíz, Ingeniera Forestal, Directora de la Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

Gratitud a las tres Cooperativas de las Colonias Menonitas, Cooperativa Fernheim, Cooperativa Chortitzer Ltda. y Cooperativa Neuland en las personas de sus respectivos Presidentes: Gerhard Klassen, Andreas Neufeld y Edwin Reimer, quienes no han escatimado recursos financieros para cubrir los costos iniciales de este evento tan trascendental para el Chaco todo.



A todas las personas en particular y a las instituciones respectivas llegue por este medio los más sinceros agradecimientos, sin sus intervenciones este congreso no hubiese sido posible.

Comité revisor de los trabajos presentados en el  
1er Congreso Forestal del Chaco Sudamericano

Dr. Hugo Acosta  
Dr. Publio Araujo  
Dr. Luis Bonelli  
Dr. Miguel Brassiolo  
Dra. Sandra Bravo  
Dra. Gabriela Cardona  
Dra. Marta Coronel de Renolfi  
Dr. Federico Díaz Lannes  
Dra. Liliana Diodato  
Ing. Ftal Celia Gaillard  
Biól. Nancy Giannuzzo  
Dra. Ana María Giménez  
Ing. Ftal Marta Gulotta  
Biól. M.Sc. Javier Lima  
Dr. Carlos López  
Dr. Lorenz Guido  
Dr. Rolando Martínez  
Dr. Juan Carlos Medina  
Ing. Ftal. M.Sc. Diego Meloni  
Ing. Ftal. M.Sc. Graciela Moreno  
Ing. M.Sc. Estela Pan  
Dra. Marta Pece  
Ing. Ftal. M. Sc. Norfol Ríos  
Dra. Susana Saavedra  
Ing. Agr. José Salgado  
Dr. Miguel Sarmiento  
Lic. Héctor Tévez  
Ing. Industrias. Forestales. Silvia Vélez  
Dr. Hugo Zerda

**Coordinadora del Comité Revisor Argentina**  
**Ing. Myriam Ethel Ludueña**

Ing. Ftal. Dellia Ramírez  
Ing. Ftal. Larissa Rejalaga  
Ing. Ftal. Lidia Pérez de Molas  
Ing. Ftal. Lourdes Patricia Elias  
Ing. Ftal. Emigdio Herebia  
Ing. Ftal. Manuel Enciso  
Ing. Ftal. Haroldo Silva

**Coordinadora del Comité Revisor Paraguay**  
**Ing. Ftal. Mirtha Vera**



# DISERTACIONES PRESENTADAS EN PLENARIAS

**Regeneración natural de algarrobo en pasturas implantadas.**

**1. Objetivo:** Adecuación ambiental, integrando ganadería con producción de la madera del algarrobo, aprovechando la regeneración natural.

**2. Justificación y antecedentes:**

Las pasturas artificiales se mantienen generalmente en monocultivo. A través de los años, la fertilidad de los suelos va agotándose, sobre todo el nitrógeno. Como el algarrobo es una leguminosa, aporta nitrógeno al suelo, sea por las raíces o por las hojas que cada año caen al suelo. Las observaciones puntuales han demostrado, que la pastura crece mucho mejor bajo los arboles de algarrobo y en el invierno los pastos no queman por la helada, debido a la protección que ofrece la copa.

Por otro lado se ha encontrado, que la madera del algarrobo es una madera muy valorada en Argentina, ya que otras maderas están en vías de extinción.

Por tal motivo se ofrece la posibilidad de mejorar las pasturas mediante el aporte de nitrógeno y el uso de la madera, cuando los troncos tengan cierto diámetro.

El algarrobo es una "maleza" agresiva nativa en las pasturas cuando ocurre en alta densidad y en forma de arbusto ramificado a ras del suelo. Sin embargo, haciendo un manejo de los arbolitos con poda, se puede formar arboles con troncos de 2 a 3 m de altura en pocos años.

Esta capacidad de la planta se busca aprovechar para mejorar la calidad de la pastura, mejorar el suelo y de crear al mismo tiempo un ingreso por medio de la venta de madera y leña.

**3. Tratamiento:**

En un piquete de 8 ha, durante 3 años no se hizo ninguna limpieza. Ya existieron malezas leñosas de 3 a 4 m de altura. Los animales se comen el pasto entre los arbustos. El dueño de la tierra limpió la parcela de las malezas, que no eran algarrobo, con el tractor y un cuchillo de 1.7 m de ancho, que corta la tierra a 20 cm debajo de la superficie. Los arbolitos ya podados quedaron en pie y en una selección posterior al subsolado se determinó cual de los arbolitos iba quedar en vivo y cuales se iba a quitar después todavía.

De esta forma existe una parcela de 4 ha que va quedar sin arboles y otra parcela de 4 ha en la cual se busca dejar mas o menos 40 arboles por ha.

Estas dos parcelas van a servir después para un ensayo comparativo para engorde de novillos o la producción de leche con pastura bajo sombra o sin sombra.

El Productor ya había hecho una primera poda general en todos los arbolitos antes de que se pudo comenzar con este proyecto.

La poda que se realizó en enero, realmente ya era la segunda, pero los datos se pudo tomar recién en el mes de enero 2002.

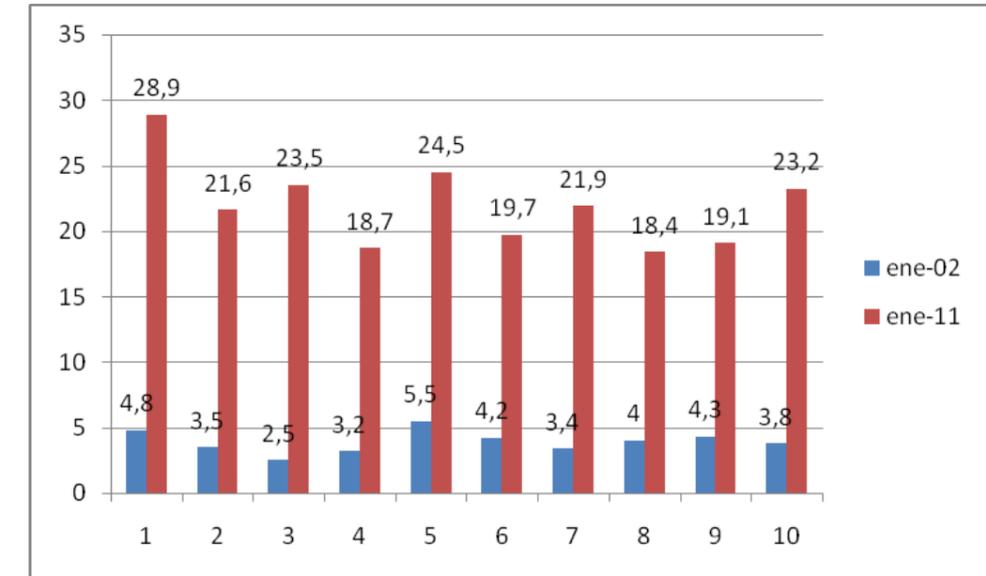
Primero fueron preparados pequeñas placas de chapa, en los cuales fueron grabados los números de 1 al 10. Los arboles fueron elegidos y marcados con etiqueta. Posteriormente a la marcación del árbol fueron contados los brotes nuevos y se anotó la altura del tronco hasta su primera ramificación. En algunos árboles se pudo podar las ramas mas arriba y de esta manera alargar el tronco.

**4. Resultados**

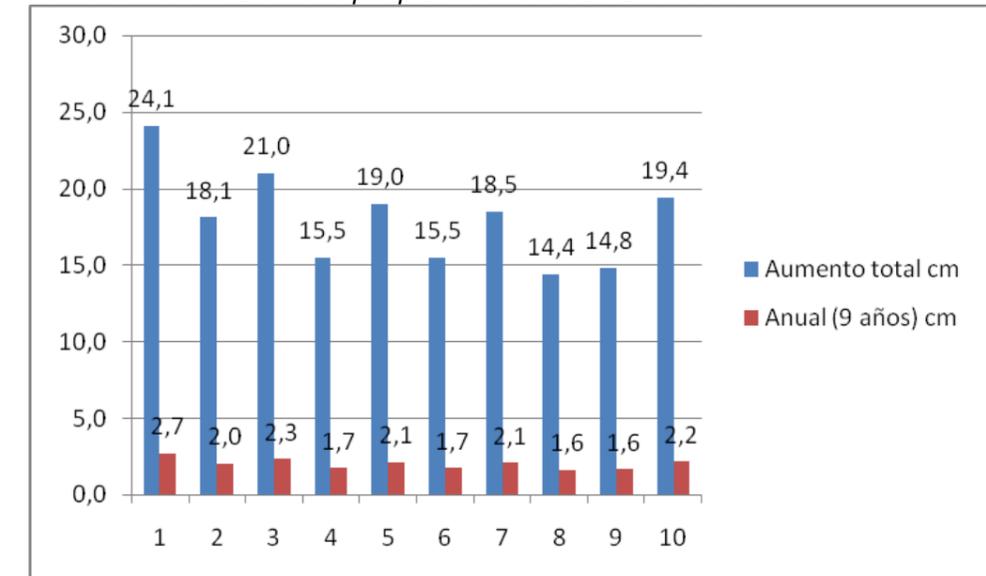
- a. En primer lugar se puede observar, que el aumento de diámetro del tronco en los 9 años es de 2 cm en promedio por año. Los árboles con poda sin tocón prácticamente no tuvieron un crecimiento mas rápido en comparación con los árboles en los cuales se dejó un tocón en la poda.
- b. En segundo lugar se puede decir que hay poca diferencia en cuanto al N° de brotes laterales podados. El total de brotes en los 10 arboles sin tocón durante los primeros 4 años de medición fueron 328 brotes. En los 10 árboles de poda con tocón se pudo observar 293 brotes en total, durante los 4 años. Lo interesante es observar, que las plantas, que al inicio tuvieron mas brotes, siempre tuvieron mas brotes y algunas plantas en ambos tratamientos prácticamente no tuvieron brotes.

- c. El volumen producido de madera por ha es poco, pero a los 20 años habrá una posibilidad de cosecha con un ingreso adicional a la producción ganadera. Con 30 árboles por ha se estima una producción de 3 – 4 m³ de madera ya procesada/ha.

Diámetro actual por árbol en 9 años: Sin Tocón

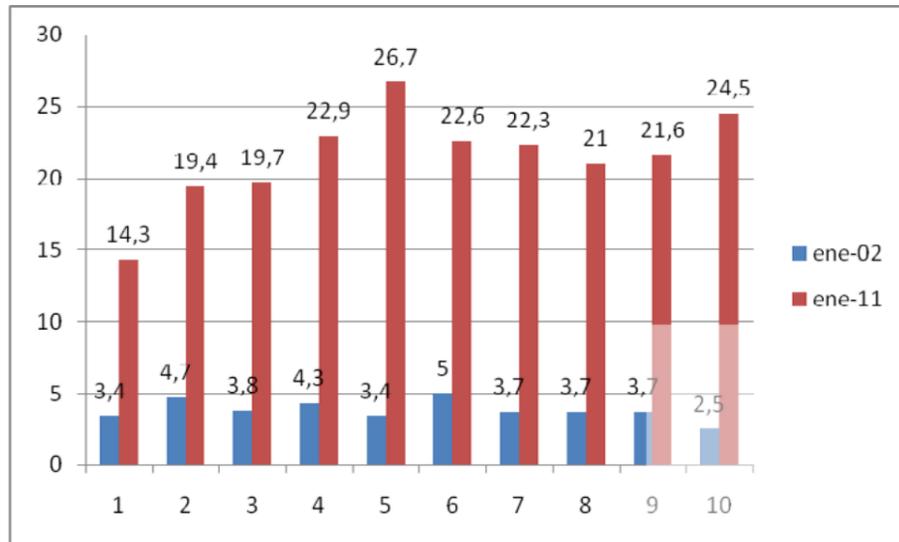


Aumento neto de Diámetro por planta en 9 años : Sin Tocón

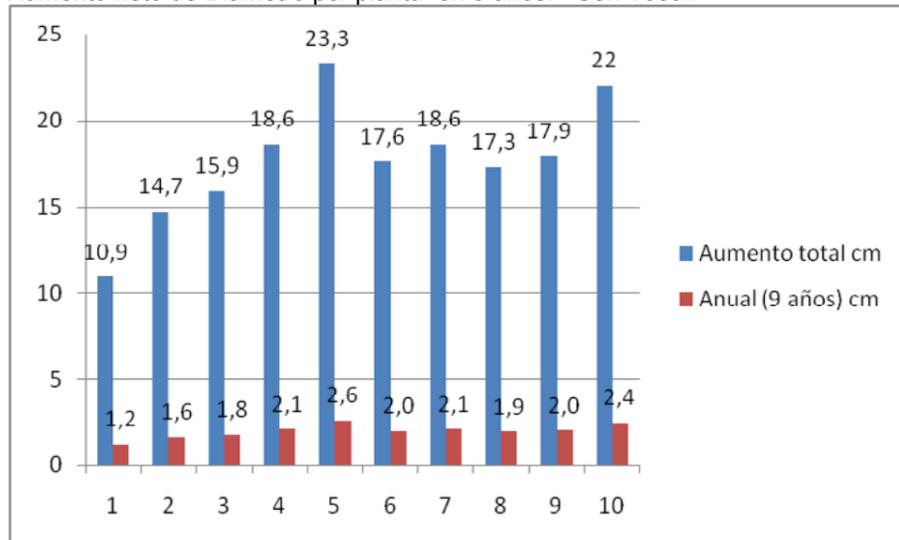


Diámetro actual por árbol en 9 años: Con Tocón

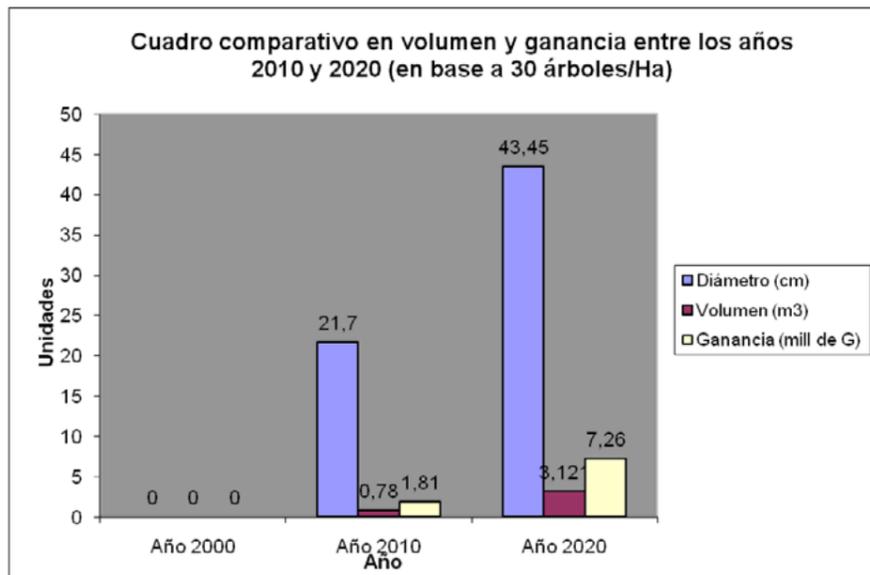
Ing. Agr. Helmut Käthler  
Asistencia Técnica Neuland  
Marzo, 2011



Aumento neto de Diámetro por planta en 9 años: Con Tocón



Cuadro comparativo en volumen y ganancia entre los años 2010 y 2020 (en base a 30 árboles/Ha)



**ENSAYO DE ORIGENES DE *Prosopis alba* Griseb. (Algarrobo blanco)**

Delvalle, P<sup>1</sup>.; Atanasio, M<sup>1</sup>.; Ayala, M<sup>2</sup>.; Svriz, I<sup>1</sup>. y Petkoff, J<sup>3</sup>.

- 1 EEA INTA - Colonia Benítez, Chaco - Cát. de Silvicultura, Facultad de Recursos Naturales - Universidad Nacional de Formosa. Email: pdelvalle@correo.inta.gov.ar
- 2 EEA INTA - Colonia Benítez, Chaco. Email: [matanasio@correo.inta.gov.ar](mailto:matanasio@correo.inta.gov.ar)
- 3 Cát. de Sociología y Extensión Forestal, Facultad de Recursos Naturales - Universidad Nacional de Formosa. Email: miryam\_ayala@hotmail.com
- 4 EEA INTA - Colonia Benítez, Chaco. Email: [jsvriz@correo.inta.gov.ar](mailto:jsvriz@correo.inta.gov.ar)
- 5 EEA INTA - Las Breñas, Chaco. Email: [jpetkoff@correo.inta.gov.ar](mailto:jpetkoff@correo.inta.gov.ar)

**Resumen**

El Algarrobo blanco posee una extensa área de distribución natural en Sudamérica. Se encuentra en Argentina, Uruguay, Paraguay, en el pantanal de Brasil, sur de Bolivia y norte de Chile y Perú. Pese a tener una gran plasticidad y capacidad regenerativa, debido a sus múltiples usos ha sido muy explotado y su madera hoy escasea. Con el objetivo de producir madera de alta calidad se establecieron tres ensayos de orígenes con semilla de árboles superiores, procedentes de diez rodales de las Provincias Argentinas de Chaco y Formosa, según un diseño de bloques al azar con diez tratamientos (orígenes) y tres repeticiones. La distancia de plantación fue de 5 x 5 metros. Cada parcela u origen contuvo 42 individuos (20 del núcleo y 22 de la bordura perimetral). Los ensayos se instalaron en tres sitios: Colonia Benítez y Las Breñas (Chaco), y El Colorado (Formosa) y en la primavera del año 2009. Las variables evaluadas fueron altura total y diámetro a la altura del cuello, que en general mostraron diferencias significativas entre tratamientos.

Palabras clave: Algarrobo blanco, madera de calidad, orígenes.

**Introducción**

Desde hace varias décadas se estudian distintos aspectos silvícolas del Algarrobo blanco, precisamente por su gran variedad de usos y su importancia económica por la provisión de materia prima para el consumo humano y del ganado. Las excelentes propiedades tecnológicas de su madera generaron la intensa tala de las poblaciones naturales y en consecuencia una fuerte degradación de los recursos genéticos existentes. Un capítulo especial es el estudio del mejoramiento genético de la especie, debido a su gran variabilidad. Con el objeto de realizar un programa de mejora, López y col. (2001), instalaron en la provincia de Santiago del Estero, en Argentina, un ensayo de 57 familias de polinización abierta de *Prosopis alba*, de ocho diferentes orígenes de su área de distribución natural, para evaluar su desempeño y utilidad. Ellos lograron un comportamiento diferenciado de los orígenes y de las familias ensayadas a la edad de ocho años, con una ganancia en diámetro y altura superior al promedio general, revelándose así buenas perspectivas de mejoramiento por selección dentro y entre familias. También el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) posee un Proyecto Nacional de Mejoramiento para revertir el proceso de la pérdida de recursos naturales, denominado "Domesticación de especies forestales nativas del Parque Chaqueño (Algarrobo)", cuyo principal objetivo es que las futuras plantaciones de algarrobo provengan de orígenes conocidos y confiables y con cierto grado de mejora respecto de su uniformidad y pureza específica. Los ensayos fueron instalados en el 2008 en las provincias de Córdoba, Santiago del Estero, Salta, Chaco y Formosa y comprenden más de 250 familias. Marcó y col. (1994) hallaron diferencias significativas entre tratamientos en un ensayo de 24 orígenes de *E. grandis*. Posteriormente, Marcó y col. (1999) comprobaron en un ensayo de orígenes de *E. grandis* diferencias de crecimiento en volumen de entre un 20 y 30%. Por otra parte, el Banco Nacional de Germoplasma de *Prosopis*, ubicado en la provincia de

Córdoba, tiene por objeto conservar la variabilidad genética existente en especies del género *Prosopis* consideradas prioritarias (Verzino y col., 2005).

### Objetivos

Evaluar el crecimiento de ejemplares provenientes de diez rodales selectos de las subregiones oriental y de transición, de la Región Chaqueña.

### Materiales y Métodos

En el año 2006 se eligieron diez rodales representativos y puros de muy buena calidad de madera, en distintos ecosistemas de las Provincias de Chaco y Formosa, estableciéndose así 10 orígenes (Tabla 1). Para cada rodal puro se seleccionó y se marcó un ejemplar que reunía las características fenotípicas deseadas: vigorosidad, buen porte forestal con adecuada proporción fuste-copa, fuste único, largo y recto, buen aspecto sanitario.

**Tabla 1:** Ubicación de los orígenes

| Numero | Orígenes                             |
|--------|--------------------------------------|
| 1      | Pirané (Formosa)                     |
| 2      | El Colorado (Formosa)                |
| 3      | Bartolomé de las Casas (Formosa.)    |
| 4      | Isla Cuba (Formosa)                  |
| 5      | Las Breñas (Chaco)                   |
| 6      | General San Martín (Chaco)           |
| 7      | Colonia Benítez (Chaco)              |
| 8      | Juan José Castelli (Chaco)           |
| 9      | General Obligado (Chaco)             |
| 10     | Ruta 11 y arroyo Los Ángeles (Chaco) |

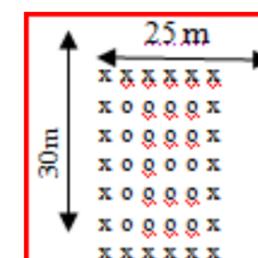
Durante los meses de noviembre y diciembre de 2007, tras un atento seguimiento de la floración, fructificación y maduración de los frutos, se cosecharon chauchas de la copa de los árboles con tijera podadora de altura. Se recolectaron de 2 a 5 kilogramos de chauchas por árbol y se dispusieron en bolsas individuales que se enumeraron según el origen. Todo el material fue llevado a la Estación Experimental de Colonia Benítez, donde se secó al sol, y se trató con gorgojicida. Posteriormente se extrajeron las semillas de las chauchas en forma manual (cortando el tegumento con alicate). En el vivero instalado en el mismo sitio para tal efecto, en los meses de febrero y marzo de 2008, se realizó la siembra de las semillas de los diez orígenes, cada uno en canteros diferentes. La siembra (previa escarificación de las semillas en agua durante 24 hs) se realizó en macetas plásticas de 18 centímetros de altura por 6 cm. de diámetro

Entre los meses de setiembre – diciembre de 2008 se dispusieron las tres repeticiones del ensayo de orígenes en las siguientes EEAs. Colonia Benítez (Chaco); Las Breñas (Chaco), y El Colorado (Formosa), en suelos de mediana calidad. La preparación del suelo consistió en aradas y rastreadas cruzadas, marcación del terreno, hoyado y plantación. El diseño del ensayo fue de bloques al azar, con 10 tratamientos (orígenes) y 3 repeticiones (Figura 1). Cada origen constituyó un tratamiento (una parcela), con 42 árboles por tratamiento: 20 en el núcleo y 22 árboles de la bordura perimetral (en todos los casos del mismo origen) (Figura 2, 3). La distancia de plantación dentro de la parcela fue de 5 x 5 metros, siendo la distancia de separación entre ellas de 15 m. en

El Colorado y en Colonia Benítez, y en Las Breñas de 10 m., por disponibilidad de los terrenos.



**Figura 1:** Diseño del ensayo



**Figura 2:** Esquema de una parcela (X: Bordura, O: Núcleo)



**Figura 13:** Imagen de una parcela del ensayo

Hubo pocas fallas, las que fueron repuestas en el mismo período de plantación. La limpieza interior y exterior de los ensayos se realizó tres veces por año.

Transcurrido un año de plantación, se efectuó una poda baja, más bien de formación, siguiendo el criterio de podar el fuste hasta los 1,50 m. de altura, con el fin de evitar dudas sobre las posteriores mediciones del fuste.

En invierno del 2010 se midieron altura total (con vara telescópica) y diámetro del cuello (con cinta forestal).

El análisis estadístico de las variables diámetro del cuello (DAC) y altura total (HT) se efectuó mediante el software InfoStat.

**Resultados**

En las figuras 3 a la 12 se presentan los resultados medios por tratamiento, de diámetros a la altura del cuello (DAC) y altura total (HT) de las mediciones efectuadas en el mes de junio del 2010 en la EEA- El Colorado.

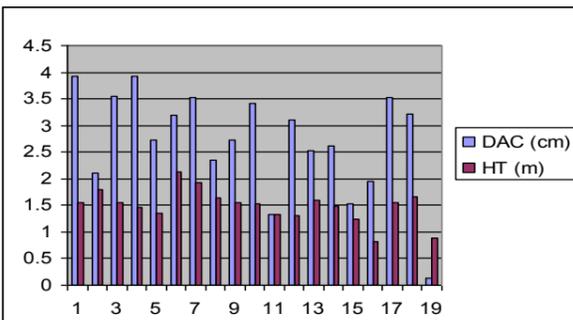


Figura 3: DAC (cm) y HT (m) del Origen 1

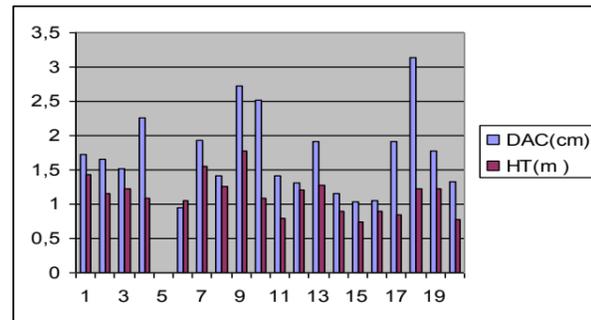


Figura 4: DAC (cm) y HT (m) del Origen 2

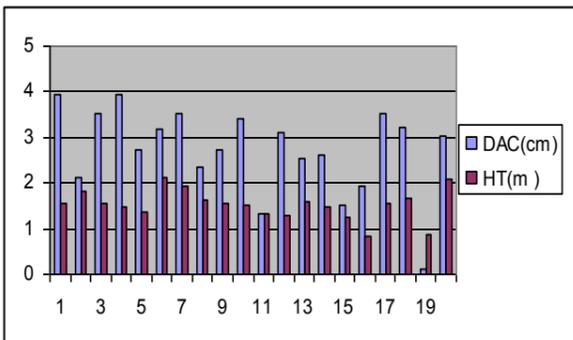


Figura 5: DAC (cm) y HT (m) del Origen 3

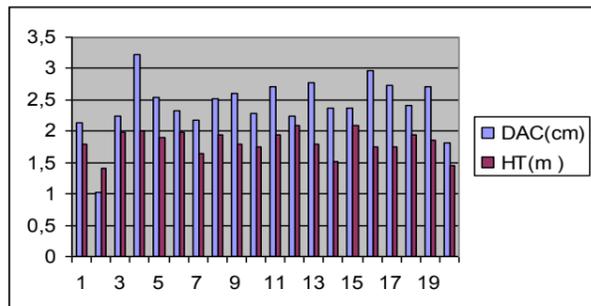


Figura 6: DAC (cm) y HT (m) del Origen 4

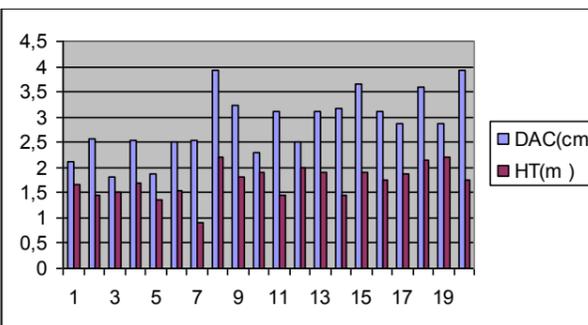


Figura 7: DAC (cm) y HT (m) del Origen 5

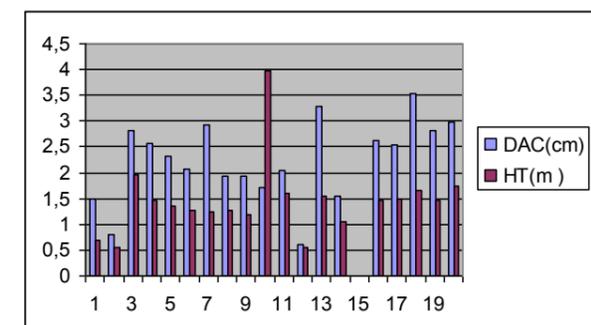


Figura 8: DAC (cm) y HT (m) del Origen 6

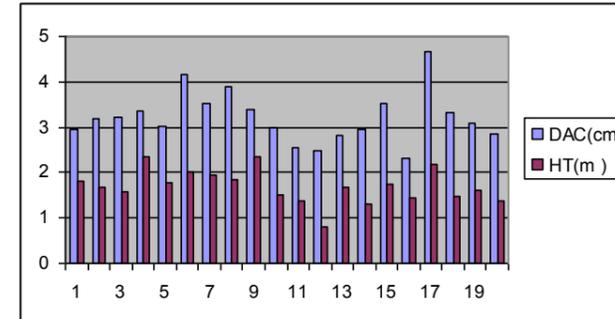


Figura 9: DAC (cm) y HT (m) del Origen 7

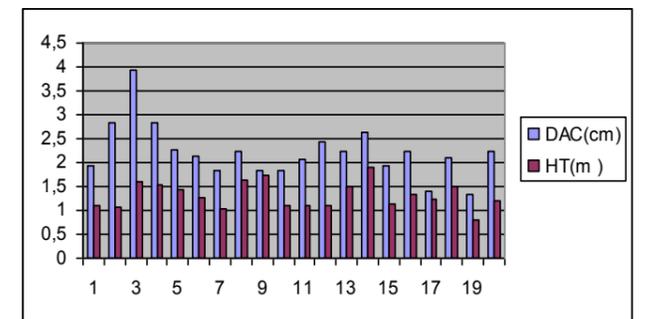


Figura 10: DAC (cm) y HT (m) del Origen 8

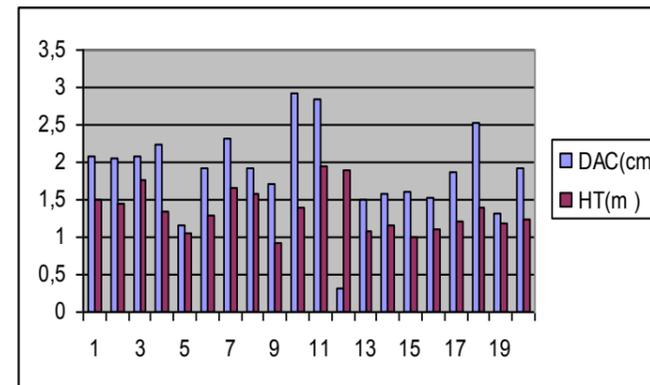


Figura 11: DAC (cm) y HT (m) del Origen 9

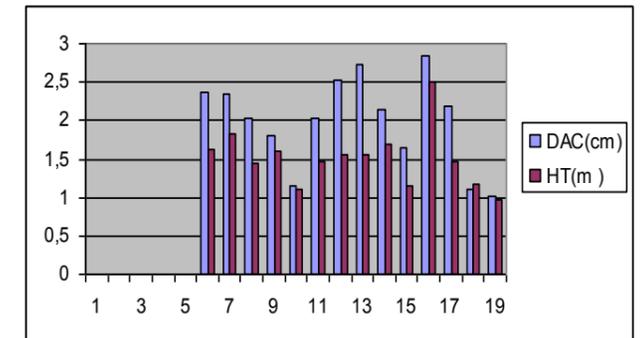


Figura 12: DAC (cm) y HT (m) del Origen 10

Las figuras 14 y 15 presentan las diferencias estadísticas significativas entre los orígenes para las variables diámetro a la altura del cuello y altura total.

Tabla 2: Estadística descriptiva por origen

| TRAT.    | 1     | 2    | 3     | 4    | 5    | 6    | 7    | 8     | 9     | 10   |
|----------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|
| DAC (cm) | 1,81  | 1,72 | 2,29  | 2,41 | 2,86 | 2,23 | 3,21 | 2,21  | 1,94  | 2,00 |
| D S      | 0,63  | 0,59 | 0,76  | 0,45 | 0,62 | 0,78 | 0,56 | 0,56  | 0,46  | 0,58 |
| C V      | 34,74 | 34   | 33,07 | 18,6 | 21,6 | 34,9 | 17,4 | 25,33 | 23,71 | 29,0 |
|          |       |      |       | 7    | 7    | 7    | 4    |       |       | 0    |

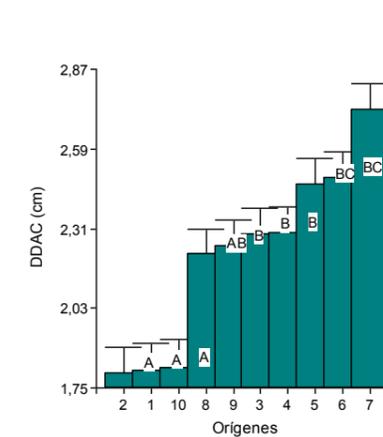


Figura 14: Análisis estadístico de la variable diámetro del cuello (DAC) (Software InfoStat)

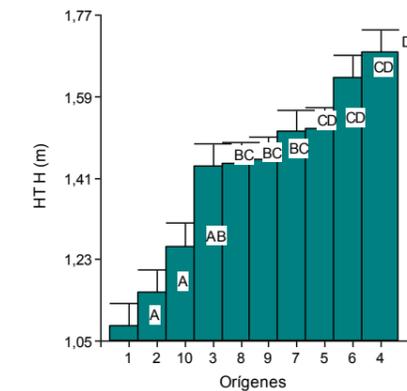


Figura 15: Análisis estadístico de la variable altura total (HT) (Software InfoStat)

### Conclusiones

El trabajo aquí expuesto es un ensayo incipiente que a futuro brindará importantes resultados dasométricos, como así también aportará información y elementos para el mejoramiento genético de *Prosopis alba*.

Al segundo año de la instalación de los ensayos pueden observarse diferencias significativas, en crecimiento del diámetro del cuello y la altura total entre tratamientos.

Se destaca el origen 4 por presentar alta homogeneidad en las variables evaluadas, lo cual puede apreciarse en la figura 6 y en la tabla 2, que muestra el menor desvío estándar y un bajo coeficiente de variación.

### Bibliografía

López, C.; Maldonado, A. y Salim, V. (2001) Variación genética de progenies de *Prosopis alba*. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales. Vol. 10 (1), pp:59-68.

Marcó, M.; Pujato, J. y Sánchez, A. (1994) Variación en el crecimiento volumétrico entre orígenes y procedencia de *Eucalyptus grandis* en dos sitios de la región mesopotámica. Características de las especies cultivadas. B9 pp 1-4.

Marcó, M. y Harrand, L. (1999) El mejoramiento genético forestal y su aporte al desarrollo del sector forestal regional. Características de las especies cultivadas. B 13 pp 1-3.

Verzino, G. y Joseau, M. (2005). "El banco nacional de germoplasma de *Prosopis*: Conservación de recursos forestales nativos en la Argentina". pp. 28-29.

Programas:

InfoStat – Versión 2007p. [www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar)

### EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA CALIDAD DE SITIO PARA *Prosopis alba* Griseb. MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CRITERIOS DASOMÉTRICOS

V. R. PÉREZ<sup>1</sup>; G.M. VICENTINI<sup>1</sup>; L.V. OCAMPO<sup>2</sup>; C.D. VEGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo Investigación Intercatedras, Carrera Ingeniería Forestal, Facultad Recursos Naturales. Universidad Nacional de Formosa. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600 Formosa (Argentina). Correo: [forestales@arnet.com.ar](mailto:forestales@arnet.com.ar)

<sup>2</sup> Ministerio de la Producción y Ambiente de Formosa.

### RESUMEN

Como resultado parcial del incentivo del cultivo de *Prosopis alba* (algarrobo blanco) se registra alrededor de 500 y 50 hectáreas de forestación comercial, en la Zonas Norte y Centro-Oeste de Formosa, respectivamente, ubicados en sitios con diversas aptitudes. El presente informe comunica las respuestas dasométricas de la especie a las diferencias de calidades de sitio.

En el relevamiento de cada forestación se establecieron dos parcelas de monitoreo permanente (PMP) de 500 m<sup>2</sup>, por cada calidad de sitio. En general, en el predio de cada forestador se distinguieron dos calidades de sitio, por lo que se instalaron cuatro PMP. A fin de determinar clases preliminares de calidades de sitio (debido a la escasa edad de las forestaciones analizadas), se escogieron submuestras de las PMP, de cada calidad y predio. En dicha submuestras se promediaron los valores de "altura total - HT" y "diámetro medido a 1,30 cm - DAP" de los árboles de mayor tamaño (árboles dominantes, equivalente a las 150 plantas/hectárea, en promedio). En esta fase del estudio se evaluaron sitios representativos forestados en proximidades de Tres Lagunas, Siete Palmas, Buena Vista, Formosa y Las Lomitas.

Al cabo de cinco años de edad, las forestaciones ubicadas en cinco clases de sitios tuvieron los siguientes valores para las variables DAP, HT y área basal media del rodal, y DAP y HT de los árboles dominantes: a) Clase I: 12.4 cm, 5.5 m y 7.03 m<sup>2</sup>/ha; 15.7 cm y 6.0 m. b) Clase II: 10.1 cm, 4.9 m y 4.00 m<sup>2</sup>/ha; 12.5 cm y 5.2 m. c) Clase III: 7.3 cm, 4.0 m y 2.41 m<sup>2</sup>/ha; 9.7 cm y 4.6 m. d) Clase IV: 6.4 cm, 3.4 m y 1.93 m<sup>2</sup>/ha; 8.3 cm y 3.8 m. e) Clase V: 2.7 cm, 2.2 m y 0.32 m<sup>2</sup>/ha; 3.9 cm y 2.6 m.

**Palabras Clave:** algarrobo blanco – crecimiento – producción – clases – sitio.

### INTRODUCCIÓN

Entre los "algarrobos" (Leguminosas), especies emblemáticas del Parque Chaqueño, se destaca el "algarrobo blanco" *Prosopis alba* Gris. por el valor de su madera y frutos. Longeva, se distribuye por toda la Provincia de Formosa, siendo una de las autóctonas con mayor dispersión geográfica en la Argentina. Esto trae aparejado una amplia variación en el tamaño y forma de los individuos dentro de la misma especie.

En las dos últimas décadas el aprovechamiento industrial de la madera del "algarrobo blanco" ha sido tan intenso y continuo, que produjo una fuerte disminución cualitativa (se cortaron los mejores ejemplares) y cuantitativa de las poblaciones (la tasa de corta es mayor que la velocidad de regeneración y crecimiento de la especie).

Como una medida paliativa el Gobierno de la Provincia de Formosa lanzó un plan de promoción del cultivo con esta especie, complementario de los beneficios otorgados por la Ley Nacional N° 25080, de inversión en bosques cultivados.

La actividad forestadora en la Provincia de Formosa con "algarrobo blanco" presenta buenas perspectivas, debido a su reconocida adaptabilidad a condiciones ecológicas locales y porque existe demanda creciente de productos elaborados con su madera. De todas formas es conveniente aclarar que los antecedentes de esta provincia en materia de forestación son negativos: escasa superficie forestada; parcelas forestadas de baja productividad (73% presentan ligeras a severas restricciones edafológicas) y deficiente calidad; alta dispersión geográfica.

A fin de no repetir estos errores, y considerando el estado del conocimiento técnico-científico de la especie, es importante señalar que en el plano de la “ecología forestal” y “silvicultura” existen problemas básicos que requieren pronta solución, para asegurar que las inversiones resulten exitosas desde lo técnico-ecológico, como desde lo social y económico. Entre los problemas básicos se pueden señalar: a) Desconocimiento del comportamiento y producción del “algarrobo blanco” bajo diferentes condiciones de sitios locales. b) Escaso y deficiente conocimiento de la tecnología de la forestación de la especie.

En decir, para que los planes de forestación de “algarrobo blanco” tengan impacto positivo y rápido, debe trabajarse y avanzar en el conocimiento de la silvicultura de la especie. Por ello, a través del presente estudio, mediante la aplicación de técnicas y metodologías de silvicultura, se buscó generar información local y técnicamente necesaria para garantizar el uso de la tierra con mayor eficiencia técnica, eficacia económica y sustentabilidad ecológica. Los resultados logrados contribuirán al desarrollo y sustentabilidad del sector forestador y su efectiva inserción en el circuito productivo provincial.

Finalmente cabe aclarar que en la presente comunicación sólo se analizan las variables dasométricas como descriptoras confiables de las variaciones de las calidades de sitios. En otra comunicación (ver: “Efectos del suelo en forestaciones de *Prosopis alba* Gris. de la Provincia de Formosa, Argentina” de Vicentini y Perez, 2011) se examinan detalladamente ciertas características de los suelos en que se instalaron las forestaciones aquí analizadas.

#### Objetivos.

- Determinación de las respuestas de *Prosopis alba* a las diferencias de calidades de sitios, evaluadas a través de diversas variables dasométricas.
- Calificación provisoria de la aptitud forestal de los sitios estudiados.

#### ANTECEDENTES.

Según Daniel *et al.* (1982), la productividad de los terrenos forestales se define, en gran parte, por la calidad del sitio, que se estima mediante la máxima cosecha de madera que el bosque produzca en un tiempo determinado. La calidad del sitio es una cuestión esencial en el manejo de los rodales. La calidad del sitio es la suma de muchos factores ambientales. Estos factores, a su vez, son función de la historia geológica, de la fisiografía, el macroclima y del desarrollo de la sucesión vegetal. Los potenciales de producción son rápidos en los sitios sujetos a la deposición de partículas de suelo transportadas por el agua o el viento. La productividad puede disminuir rápidamente debido a un mal manejo, en particular a través de los distintos tipos de erosión.

De acuerdo a González (1990), el término “sitio” en la práctica profesional forestal es utilizada en dos sentidos: con la connotación de localización geográfica y en el sentido de la caracterización de las condiciones ambientales prevalentes en un lugar particular.

Considera que en el contexto de manejo de bosques para la producción maderera, la calidad de sitio hace referencia al potencial para la producción de un lugar y con un tipo de bosque en particular. La medición e interpretación adecuada de la calidad de sitio resulta importante para el manejo de bosques dada su gran influencia sobre las tasas de crecimiento; constituyéndose en un factor determinante de la viabilidad económica de proyectos de inversión, de gran influencia en el diseño de tratamientos silviculturales y útil para la delimitación de unidades de manejo homogéneas.

Según Larguía (1976) el sitio representa la influencia combinada de clima y suelo. Los sitios se diferencian entre sí por su capacidad de producción. En EE.UU. se expresa la calidad de sitio en función de la altura a los 25 años de edad. En Misiones se sugiere adoptar el índice de sitio referido a la edad de 9 años.

Para Daniel *et al.* (1982), la tarea del ingeniero forestal consiste en determinar la calidad del sitio en una zona particular en relación con las especies de árboles que crecen sobre ella; dicha comunidad puede sustentar una comunidad pura o mezcladas, que podría ser de edad uniforme o no y estar total o parcialmente poblada. Los estándares utilizados para definir la calidad del sitio contienen datos basados en rodales puros, de edad uniforme y con población normal.

Dado que es muy difícil encontrar este tipo de comunidades, se desarrolló un método indirecto de estimación de la calidad de un sitio a partir de la tabla de rendimiento el Índice del Sitio. En este contexto, Schaeffer y Pérez (1983) realizaron el estudio de calidad de sitio para *Eucalyptus saligna/Eucalyptus grandis*.

Los métodos indirectos de estimación de la calidad del sitio están divididos en tres categorías: índice del sitio, vegetal y ambiental.

Un método (directo) preciso de estimación de la calidad de un sitio es desarrollar un bosque de una especie determinada, sobre un sitio señalado y durante un período dado.

Índice del Sitio (IS): las variables empleadas son la edad del rodal y la altura total de cada árbol. La altura que se utiliza es el promedio de los dominantes o de los dominantes y codominantes en la determinación del índice del sitio. El IS es la altura que alcanzará un árbol bajo las condiciones del propio bosque a la “edad de referencia”. Esta edad es variable: por ejemplo en especies de rápido crecimiento oscila entre 10 y 25 años. En especies de lento crecimiento varía entre 50 a 100 años.

La altura promedio de todos los árboles no se utiliza debido a que se ve afectada por la eliminación de todos los árboles pequeños durante los raleos, por las diferencias de la densidad y por los incendios.

El IS es un indicador más sensible de la calidad del sitio que las expresiones de las tablas de rendimiento del volumen de productividad debido a que la altura del árbol dominante, en una edad particular, representa la máxima altura alcanzable; en contraste, el volumen normal de la tabla de rendimiento representa tan sólo el volumen promedio que se encontró en un cierto período, para muchos rodales, con un índice particular del sitio. Además, el índice del terreno puede ser determinado rápida y fácilmente para una especie de las que componen un rodal mezclado de edad uniforme y escasamente poblado. Es esencial que los árboles cuantificados para la determinación del índice hayan sido dominantes durante toda su existencia dentro del rodal.

El efecto de la densidad del rodal sobre el crecimiento en altura (es decir, sobre el índice del sitio) depende de las especies.

La aplicación a una especie del método del IS requiere la presencia de esa especie particular en el área, puesto que cualquier sitio puede presentar diferentes calidades, según la especie en cuestión. Si la especie no se encuentra en la zona considerada, su índice del sitio puede obtenerse a partir de la presencia de una segunda especie forestal, si la relación de sus índices del sitio ha quedado establecida.

González (1990) dice que en general los métodos directos utilizan el comportamiento de una variable del rodal como índice del potencial de producción para un rodal en particular. La variable del rodal que más se utiliza para la confección de índices de sitio ha sido la altura total, en razón de que es reconocida como la que en menor grado depende del nivel de ocupación del sitio y de las prácticas culturales y, en consecuencia la que mejor describe el potencial de producción. Se escoge una muestra del rodal, la que corresponde normalmente a los árboles dominantes y el número de estos oscila entre los 100 y 250 árboles/hectárea más altos.

Según Cozzo (1976). la calidad de la productividad forestal (sitio o estación) se mide por lo común a través de la capacidad en desarrollar árboles de gran magnitud en altura, siendo la de los árboles dominantes el mejor parámetro para valorar la suma de los elementos que el suelo puede ofrecer para una buena, regular o mala cosecha forestal.

De acuerdo al INTA Concordia (1996), hay marcadas diferencias de productividad en respuesta a las variaciones entre sitios. En el noreste de Entre Ríos, la productividad de los suelos mestizos está limitada por la profundidad en que aparece la capa arcillosa o gredosa. A mayor profundidad la productividad tiende a aumentar.

#### MATERIALES Y MÉTODOS.

A continuación se hace una breve descripción de los estudios de caracterización de los sitios forestados. En este sentido, lo primero que se destaca es la responsabilidad asumida por la Cátedra de Silvicultura (Facultad de Recursos Naturales – Universidad Nacional de Formosa), con

relación a los estudios dasométricos, utilizando para ello los recursos disponibles en ésta. Sintéticamente, las principales actividades y referencias contextuales del estudio fueron:

- Localización georeferenciada de las poblaciones implantadas de *Prosopis alba*.
- La mayoría de las forestaciones controladas en el presente estudio se realizaron en 2005. En el año 2009 en ellas se instalaron la mayoría de las PMP (parcelas de monitoreo permanente). En el año 2010 se incorporaron tres nuevas PMP (Miguel Tumino, Vivero Forestal y Agrociit) y se efectuó la remediación de las PMP instaladas en 2009.

En la Figura 1 están referenciados los ambientes característicos y representativos de los sitios analizados, localizados en la Zona Norte de la Provincia de Formosa, donde hay una gran concentración de predios con forestación. Las forestaciones de esta área quedan comprendidas entre 58° 12' 48" y 58° 26' 00" Longitud Oeste y 25° 06' 14" y 25° 17' 20" Latitud Sur.



Figura 1.- Imagen parcial del área de estudio: Zona Norte (Húmeda) de la Provincia de Formosa. En amarillo se identificaron los predios estudiados.

- Las variables de medición fueron: sobrevivencia (expresado en número de plantas por hectárea y porcentaje de fallas), altura total – HT (medido con clinómetro) y diámetro a la altura del pecho (medido en el tallo, a 1.30 m del nivel suelo – DAP (se utilizó cinta forestal).
- Los distanciamientos iniciales de plantación utilizados en las forestaciones estudiadas fueron: 5 x 3 m, 4 x 4 m y 5 x 4 m. Estas distancias originan las siguientes densidades de plantación: 665 pl/ha, 625 pl/ha y 500 pl/ha, respectivamente.
- La totalidad de las forestaciones tuvieron el mismo proveedor de plantas (vivero dependiente del Ministerio de la Producción y Ambiente de Formosa).
- En base a la observación y análisis de las variables dasométricas se pudo determinar el comportamiento y crecimiento de forestaciones jóvenes de “algarrobo” en diversos ambientes.

Se relevaron forestaciones de los Departamentos Pilagas y Pilcomayo, donde se concentra el 73% de las plantaciones realizadas en Formosa durante el año 2005. Los sitios forestados ya estudiados se ubican en los predios de los siguientes pequeños productores: a) María L. Palacios, Olga Britez, Osvaldo Salinas, Lino Mendoza, Cesar R. Díaz y Fernando Matto, todos en las proximidades de la localidad de Tres Lagunas. b) Diosnel Saldivar, Cristóbal Paredes, Miguel Tumino, Digno Riquelme y Viviana Martínez. Éstos ubicados en cercanías de Siete Palmas y

Buena Vista. A los sitios antes referidos se agregó el control de una parcela experimental localizado en predio del Vivero Forestal del Ministerio de la Producción y Ambiente, localizado a 17 km de la ciudad de Formosa (Departamento de Formosa) y forestaciones comerciales ubicados en proximidades de Las Lomitas (Departamento Patiño) pertenecientes a la empresa Agrociit.

En el relevamiento forestal de los sitios se establecieron dos parcelas de medición permanente (PMP) por cada calidad de sitio. Teniendo en cuenta que, en general, en el predio de cada forestador se distinguieron dos calidades de sitio, lo que significa que en dicho predio se instalaron cuatro PMP. A cada árbol, mediante la utilización de pintura, se le colocó un número identificador y se marcó la altura en que se midió el diámetro.

Variables observadas y medidas en la totalidad de los árboles: diámetro a 1,30 m de altura (DAP), altura total (HT) y sobrevivencia. En gabinete se determinó: a) el valor de cobertura leñosa, a través del área basal (G). b) A fin de determinar las clases de calidades de sitio (a nivel preliminar dada la escasa edad de las forestaciones analizadas), se escogieron submuestras de las PMP de cada calidad y predio. En estas submuestras se promediaron los valores de HT y DAP de los árboles de mayor tamaño (árboles dominantes), en un número promedio equivalente a 150 árboles/hectárea. En la construcción de las clases se utilizó la variable incremento medio anual del DAP y HT de los árboles dominantes de cada forestación, a la edad de referencia de cinco años. No se utilizó ninguna metodología clásica (citados por Daniel *et al*, 1982; Gonzalez, 1990) basada en el Índice de Sitio por ser plantaciones jóvenes, aún muy lejos de la edad índice (que probablemente se ubique alrededor de los quince años). c) Los promedios de DAP y HT de los árboles dominantes organizados en clases de calidad fueron evaluados mediante métodos paramétricos: análisis de la varianza y prueba de comparaciones múltiples de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). d) Estimación de los coeficientes de correlación de Pearson entre las variables DAP, HT y G.

**RESULTADOS. DISCUSIÓN.**

Con base a los resultados dasométricos se estableció de manera provisoria clases de calidad de sitio (Tabla 1).

Tabla 1. Clases provisionarias de calidad de sitio (CS) para forestaciones jóvenes de *Prosopis alba* establecidas con base a variables dasométricos

| IMA dap              | IMA ht              | Clase | CS        | Productividad |
|----------------------|---------------------|-------|-----------|---------------|
| ≥ 2,80 cm/año        | ≥ 1,15 m/año        | I     | Excelente | Muy Alta      |
| ≥ 2,30 < 2,80 cm/año | ≥ 1,00 < 1,15 m/año | II    | Muy Buena | Alta          |
| ≥ 1,70 < 2,30 cm/año | ≥ 0,85 < 1,00 m/año | III   | Buena     | Media         |
| ≥ 1,00 < 1,70 cm/año | ≥ 0,70 < 0,85 m/año | IV    | Regular   | Baja          |
| < 1,00 cm/año        | < 0,70 m/año        | V     | Mala      | Muy Baja      |

Un aspecto sorprendente hallado en el estudio fue que, en el algarrobo blanco a diferencia de otras especies (pinos, eucaliptos, paraíso gigante, grevillea, etc.) donde la HT de la clase dominante es la variable determinante para identificar y separar calidades de sitios, el DAP de los árboles dominantes se constituye en una variable más adecuada y segura para esta finalidad. Es decir, constituye el DAP una variable más sensible a los cambios en las calidades de sitios forestales.

Si bien esta clasificación tiene un carácter provisoria, la primera utilidad de los valores de referencia de esta Tabla, es que permite establecer una base racional para la toma de decisión de la elección de los sitios donde realizar la forestación y consecuentemente, la inversión.

De acuerdo a los valores que el DAP de los árboles dominantes alcanza a los 5 años de edad, en los diferentes predios evaluados en esta etapa del proyecto, se construyó el gráfico de la Figura 2. En la abscisa de este gráfico figuran las siglas codificadas de los titulares de los planes de forestación. La diferencia hallada entre el valor máximo de DAP (mejor calidad de sitio) y valor mínimo (peor calidad de sitio) fue de 13,9 cm.

En el gráfico referido hay un respeto y coherencia en el color de las barras con las clases de calidad de sitios de la Tabla 1, las que también poseen sombreados de color para diferenciar más fácilmente las calidades. A este fin, los sitios aptos para la forestación con algarrobo blanco fueron sombreados en tonos de color verde (en este caso, se conformaron tres clases); el color verde más intenso refleja mejor clase de calidad de sitio. La calidad de sitio regular fue sombreado de color amarillo, a modo de alerta. En tanto, la clase de sitio de mala calidad para el crecimiento y desarrollo del algarrobo blanco, se sombrea de color rojo.

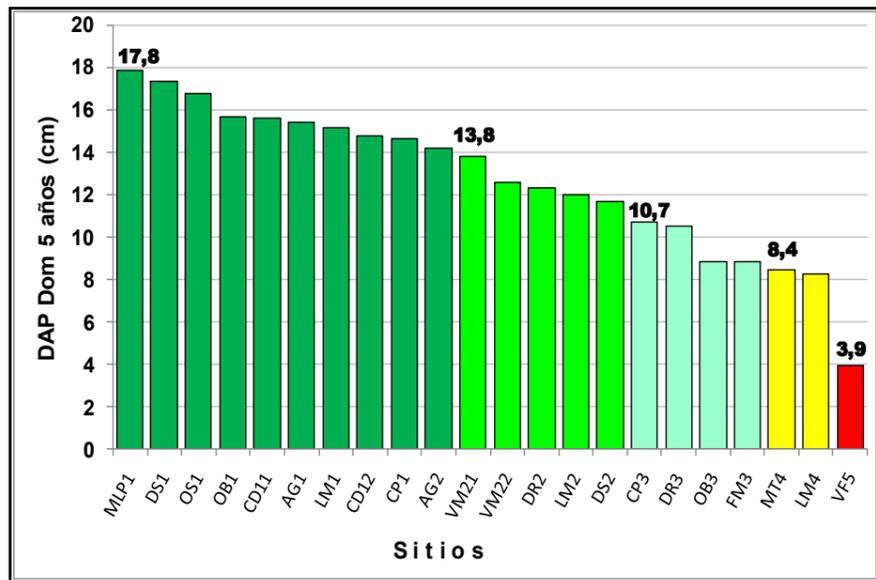


Figura 2.- Clases de calidades de sitios. Variable clasificatoria: DAP de árboles dominantes a los 5 años de edad

En el análisis de varianza efectuado con el DAP de los árboles dominantes entre clases de calidad, se obtuvo diferencias altamente significativas ( $P < 0,001$ ). En la prueba de Tukey se hallaron diferencias estadísticas conformándose cuatro grupos diferentes. No se hallaron diferencias al compararse los promedios del DAP de los dominantes de las Clases III y IV. Es importante señalar que las Clases IV y V se caracterizan por presentar un número escaso de PMP, lo cual dificulta el análisis.

La mayoría de los predios forestados (de 10 a 20 ha de forestación, cada uno) controlados en este estudio, contaban al menos con dos calidades de sitios. En un solo caso se encontraron tres calidades de sitios. En la Figura 3 se ha representado de manera sintética esta situación, utilizándose para graficar la variable DAP medio de los árboles dominantes. Se aprecia claramente las diferencias notorias en el promedio de DAP de los árboles dominantes. Esta situación obliga al productor a planificar y ejecutar un plan de cuidados culturales y tratamientos silviculturales específicos a la respuesta de cada rodal del lote de forestación.

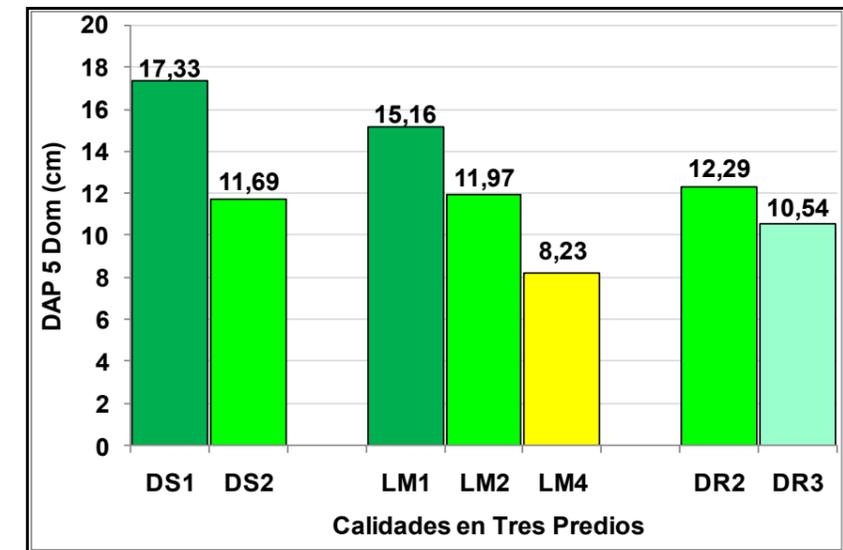


Figura 3.- Valores de DAP (5 años) según clases de calidades de sitios a nivel predial

Clase I Clase II Clase III Clase IV Clase V

Considerando que los tres predios, usados para construir el gráfico referido, se hallan localizados en la misma zona climática (Zona Norte, húmeda, de la Provincia de Formosa); que básicamente han usado idéntico material de plantación y que los forestadores fueron asesorados por el mismo profesional forestal, resulta razonable atribuir que las respuestas en las diferencias en los valores de la variable dasométrica (utilizada para separar calidades de sitio), son adjudicables o causadas por el "factor suelo".

En este sentido cabe señalar que es característico en estos predios hallar al menos dos calidades de suelos, diferenciados esencialmente por el relieve, la profundidad efectiva para la exploración y desarrollo radicular, textura y estructura, y asociados a estos caracteres, la permeabilidad y el drenaje. En algunas ocasiones aparecieron limitaciones para el crecimiento de la especie, vinculados a la presencia de sales y sodio, en niveles moderados a altos (comunicación técnica "Efectos del suelo en forestaciones de *Prosopis alba* Gris. de la Provincia de Formosa, Argentina" de Vicentini y Perez, 2011).

El gráfico de la Figura 4, con la variable HT de los árboles dominantes a los 5 años de edad para los mismos sitios referidos en la Figura 2, se construyó con el mismo procedimiento ya descrito.

En el análisis de varianza efectuado con la HT de los árboles dominantes entre clases de calidad, se obtuvo diferencias altamente significativas ( $P < 0,001$ ). En la prueba de Tukey no se hallaron diferencias estadísticas entre: Clases I y II; Clases II y III; Clases III y IV. La Clase V resultó la única diferente estadísticamente.

En general, hay correspondencia entre las clases de calidades de sitios resultantes de la utilización de los valores de las variables DAP y HT. Aunque se observan algunas inconsistencias (se dan en los quiebres del perfil del gráfico de HT). La diferencia entre el valor máximo de HT (mejor calidad de sitio) y valor mínimo (peor calidad de sitio) es de 4,1 m.

Es importante señalar que teniendo en cuenta las características que rodean al proceso de medición de ambas variables (DAP y HT), y las magnitudes que alcanzan éstas al cabo de 5 años, resulta mucho más confiable y útil el uso del DAP<sub>5 años</sub>. A la relevancia propia de la variable DAP se le suma el hecho importante, que la misma constituye la base de cálculo del área basal, indiscutiblemente la variable por excelencia utilizada por los silvicultores para la planificación del manejo forestal. Por otra parte, el volumen maderable es en gran medida explicable por el DAP, sobre todo en esta especie de reducida longitud de fuste.

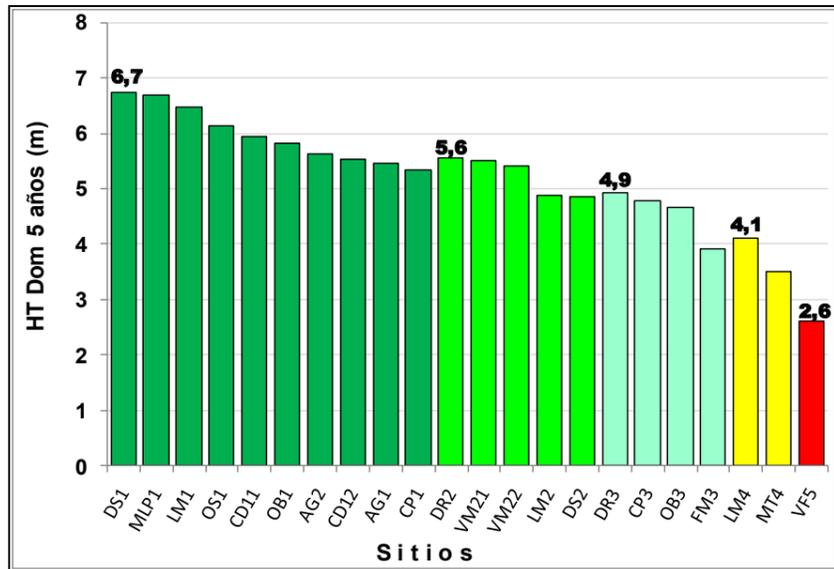


Figura 4.- Clases de calidades de sitios.

Variable clasificatoria: HT 5 años de árboles dominantes  
 Clase I Clase II Clase III Clase IV Clase V

En la Figura 5 se aprecia claramente el grado de correspondencia que existe entre las variables DAP y G. A fines comparativos en el mencionado gráfico también se incorporó la variable media de las HT de los árboles dominantes. Se pudo constatar a través del análisis de varianza que las diferencias dentro y entre grupos (clases de calidades de sitios) al usarse la variable HT<sub>5 años</sub>, resultaron ser menores que las observadas al utilizarse valores del DAP<sub>5 años</sub>.

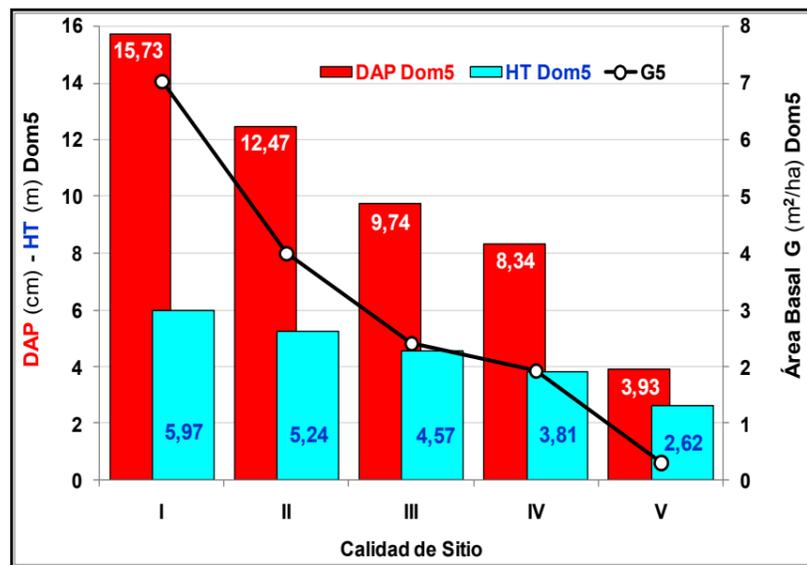


Figura 5.- Valores de referencias (DAP, HT y G) para las diversas clases de calidades de sitios.

En el análisis de correlación de los valores del diámetro-DAP de los árboles dominantes se presentaron fuertes correlaciones positivas con el área basal-G ( $r = 0,94$ ;  $r^2 = 0,89$ ;  $P = 0,001$ ). En tanto, al compararse la HT de los dominantes con las respectivas G de los rodales, se encontró una correlación positiva moderadamente fuerte entre dichas variables ( $r = 0,90$ ;  $r^2 = 0,81$ ;  $P = 0,001$ ). En principio, los resultados del análisis de correlación sugieren que cualquiera de las variables medidas (DAP y HT de los dominantes) pueden ser buenos indicadores de las variaciones en la productividad (ponderada en este caso por el G) adjudicables a las diferencias de sitio.

En el siguiente gráfico (Figura 6) se encuentra la síntesis de cada clase tomando como referencia a la totalidad de los árboles existentes en las PMP. Es decir, se han graficado los promedios de diámetro y altura total de todos los algarrobos de cada clase. En el caso del DAP las diferencias son más evidentes y notorias que en HT. Aquí también aparece destacado la similitud entre valores de DAP de las Clases III y IV, al cual ya se hizo referencia al evaluarse estadísticamente el DAP de los dominantes.

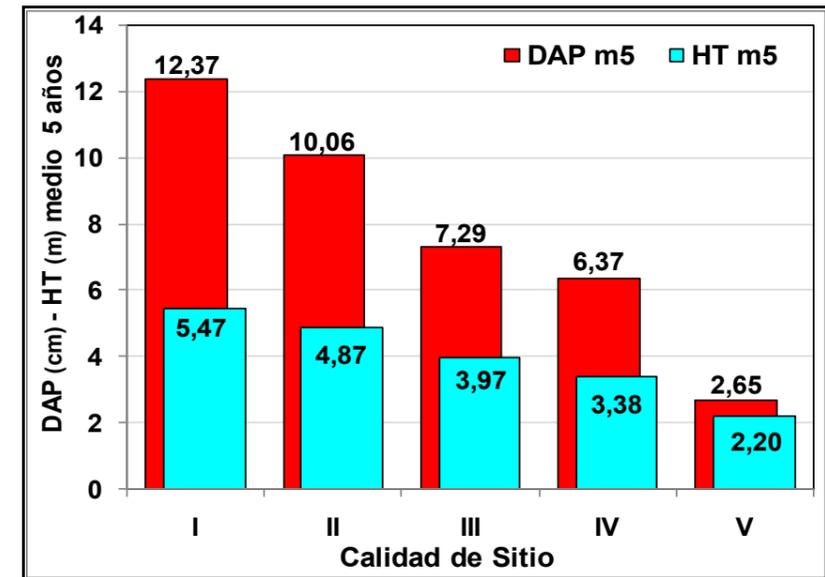


Figura 6.- Valores medios de DAP y HT para las diversas clases de calidades de sitios.

Con el promedio de los valores de DAP y HT de los árboles dominantes, para cada clase de calidad de los sitios evaluados, se construyó la Figura 7.

El propósito de este esquema gráfico es expresar de manera sintética, simple y convincente las marcadas diferencias que se pueden encontrar en las respuestas de árboles dominantes de las forestaciones de igual edad, material genético de base y silvicultura de instalación y conducción en los primeros años, adjudicadas esencialmente a la calidad del sitio. Asimismo, se busca destacar la influencia que tiene esta variable (calidad de sitio) en el plan de manejo y turno de corta final. Por ejemplo, las representaciones de los árboles de las clases III (Buena), II (Muy buena) e I (Excelente) muestran un tramo importante del fuste libre de ramas, especialmente en las dos últimas categorías, lo que permitiría el ingreso y circulación irrestricto en la forestación, tanto de los operarios forestales como los animales (éstos para que se alimenten de las hierbas del sotobosque como de las chauchas de los algarrobos).

La incorporación en el gráfico de la "figura del ganado vacuno" es para resaltar la posibilidad real de complementar y potenciar la producción foresto-ganadera, principalmente en las clases I, II y III y parcialmente en la clase IV. En los sitios de mala calidad (clase V), cuando la forestación tiene 5 años de edad aún existen ciertas limitaciones para la presencia del ganado dentro de la plantación forestal.

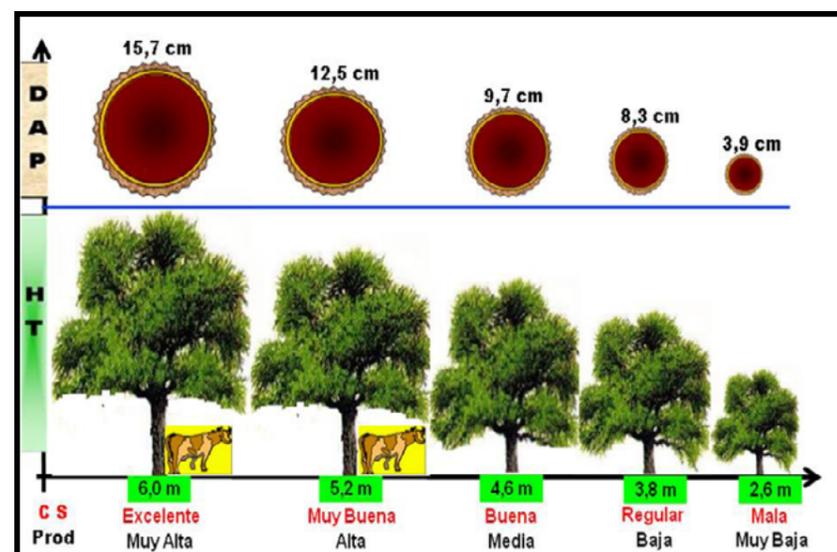


Figura 7.- Clases de calidades de sitios representados por el promedio general de DAP y HT a los 5 años de edad de los árboles dominantes.

Por otra parte, con base a los valores de referencia, en los sitios de calidad “muy buena” y “excelente” ya se podría hacer el primer raleo, obteniéndose productos de uso predial. En estos ambientes ya se dispondría árboles con 2.0 a 3.0 m de longitud de fuste, libre de ramas (por aplicación de podas sistemáticas).

En los próximos años, los límites y valores de referencia de estas clases de calidades serán precisadas y ajustadas mediante la inclusión de los valores de los sitios de otras Zonas de la Provincia de Formosa y de forestaciones creciendo con moderadas a fuertes restricciones (Clases IV y V).

En síntesis, las **conclusiones preliminares** de esta fase del estudio, son:

- El DAP demostró ser una variable muy sensible a los cambios fisiográficos-edáficos. Consecuentemente, el valor medio de esta variable, correspondiente a los árboles dominantes, puede constituirse en un índice adecuado para determinar y estimar la calidad de los sitios.
- Como producto parcial de este estudio se dispone de una clasificación provisoria de calidades de sitios, basada en criterios dasométricos y valores de referencia locales, útiles para la toma de decisión de la elección de los sitios a forestar y para la planificación de manejo forestal ajustada a las condiciones de los sitios.
- Los límites y valores de referencia de estas clases provisionarias de calidades serán retroalimentadas con datos procedentes de nuevas parcelas y de remediciones de las PMP, lo que permitirá ajustarlas, darle mayor precisión y en consecuencia, disponer de una clasificación mucho más confiable.
- Actualmente el equipo interdisciplinario responsable del estudio está trabajando en el análisis de las variables edáficas con el propósito ajustar las clases provisionarias y examinar posibles correlaciones entre variables dasométricas y del suelo.

#### BIBLIOGRAFÍA.

- DANIEL P.W., HELMS U.E. y BAKER F.S. 1982. Principios de Silvicultura. Segunda Edición. Capítulo 11: "Evaluación de la Calidad del Sitio". pp: 231 – 252.
- GONZALEZ H. 1990. Técnicas de Optimización en el Manejo de Plantaciones Forestales (Curso Internacional). 190 pp. Capítulo III: "Modelación del crecimiento de Bosques Coetáneos. Universidad Nacional de Colombia. pp: 101–155.
- LARGUIA A. 1976. Calidad de Sitio para *Pinus elliottii* en Misiones. Boletín N° 9. Revista de la Asociación de Plantadores Forestales de Misiones. pp: 91 – 95.
- SCHAEFFER P.G. y PEREZ V.R. 1983. Guía de Campaña para la Calificación de la Aptitud Forestal de los Sitios. Proyecto financiado por Ministerio de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales de la Provincia de Formosa y Universidad Nacional del Nordeste. 9 pp.
- COZZO D. 1976. Tecnología de la Forestación en la Argentina y América Latina. Capítulo IX. Editorial Hemisferio Sur. 610 pp.
- INTA Concordia. 1996. Manual para Productores de Eucaliptos de la Mesopotamia Argentina. Capítulo 5: "Elección del Sitio de Plantación". pp:22 – 26.

## Experiencias de Reforestación en el Chaco Central paraguayo

### 1. Introducción

Las reforestaciones en el Chaco Paraguayo en el pasado han sido muy escasas, y si las hubo fueron en forma de hileras, como rompe vientos, o para formar un pequeño parque. Mucho menos aún son las informaciones en cuanto a resultados de crecimiento y rendimiento de las especies forestales en el Chaco. En lo general, pensando en las especies forestales nativas del Chaco, se sabe que estas son de crecimiento lento y los ánimos de reforestar con las mismas son muy reducidos. Reforestar por ejemplo con Palo santo o con Quebracho colorado, lo primero que el productor piensa es: “no lo haré porque personalmente no llegaré a tener ningún beneficio de esto”.

Sin embargo, el interés en reforestar en los últimos años ha aumentado por diversos motivos, y para poder asistir y darle las mejores sugerencias y recomendaciones a los interesados, la Cooperativa Colonizadora Multiactiva Fernheim Ltda. se propuso hacia fines de los años 90 el objetivo de iniciar una serie de investigaciones en el área.

Para tal motivo fue contratado el Ing. Agr. Alfred Fast, que ya contaba con experiencias de reforestación en la Región Oriental. Junto con Bertram Neufeld, Paratócnico Forestal de la Cooperativa fueron diseñando diferentes ensayos de investigación. Uno de sus primeros proyectos fue la búsqueda de reforestaciones en las tres colonias menonitas del Chaco central de Paraguay, y la instalación de proyectos de medición de estas, aunque fueran simplemente hileras de rompeviento. Otro proyecto fue la instalación de un ensayo de reforestación en el lugar denominado Campo Aroma, ubicado aproximadamente a 20 km al norte de Filadelfia.

Como el paraíso ya era una especie conocida y plantada prácticamente desde la época de la colonización de los menonitas en el Chaco central en los patios para sombra, parte del ensayo era evaluar la densidad de plantación y altura de poda, repitiendo los dos criterios para la variedad Paraíso gigante y Paraíso común.

Un ensayo similar con P. común fue instalado en la propiedad del Sr. Jakob Reimer en el lugar denominado Buena Vista, de la Colonia Menno.

En el mismo lugar de Campo Aroma, además del ensayo de Paraíso, se instaló un ensayo de especies, cuya finalidad es la de observar la adaptación de especies no tan conocidas en la zona.

Con el transcurso de los años se ha notado un mayor interés en la reforestación aunque sea por medio de la regeneración natural de algunas especies como el Algarrobo, y fueron incluidos en el programa de investigación mediciones de regeneración de algarrobo, regeneración de Karandá y Palo santo en sistemas silvopastoriles.

En el presente informe se presenta los resultados preliminares de estos ensayos, y algunas conclusiones que a nuestro criterio ya se pueden sacar a esta altura de la investigación.

### 2. Descripción de los diferentes proyectos, resultados, análisis, comentarios

#### 2.1. Ensayo de especies en suelos arenosos en Campo Aroma

Con el objetivo de comparar la adaptación, el desarrollo y el crecimiento de varias especies maderables en suelos arenosos en el Chaco Central, se plantó en un ensayo un total de 14 especies diferentes en el lugar denominado Campo Aroma, ubicado aproximadamente a 20 km al norte de Filadelfia. Las mismas fueron plantadas en bloques de 25 m x 25 m, con 5 árboles en una línea, totalizando 25 árboles por bloque, y en lo posible con tres repeticiones de cada especie.

Las especies plantadas fueron las siguientes:

- Especies nativas: *Prosopis alba* Griseb. (Algarrobo), *Maclura tinctoria* (L.) Steud. ssp. *tinctoria* (Mora), *Tabebuia heptaphylla* (Lapacho), *Astronium fraxinifolium* var. *glabrum* (Urundey), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (Yvyrá pyta), *Pterogyne nitens* (Yvyrá'ro) y *Toona ciliata* M. Roem. (Toona).
- Especies exóticas: *Eucalyptus agrofloia*, *E. camaldulensis* Denh., *E. citriodora* Hook., *E. sideroxylon* A.Cunn. ex Wolls., *E. torelliana* F.Muell., *Grevillea robusta* A.Cunn. ex R.Br. (Grevillea), *Azadirachta indica* A.Juss. (Neem), *Dalbergia sissoo* DC. (Sissoo), *Melia azedarach* L. var. *común* (Paraíso común) y *Melia azedarach* L. var. *gigante* (Paraíso gigante).

### 2.1.1. Análisis de cada especie hasta el año 2011

#### 2.1.1.1. Especies nativas

- **Algarrobo:** El algarrobo es una especie muy bien adaptada en la zona, de buen crecimiento y buen desarrollo. Como es una especie heliófila, necesita de una poda de formación para lograr un fuste recto aprovechable. En 9,5 años el DAP promedio es de 22 cm, siendo el incremento medio de 2,32 cm por año. Con un promedio de 2,5 m de altura su volumen es de 0,05 m<sup>3</sup>, o de 74 pulgadas métricas.
- **Urunde'y:** Es una especie nativa y característica de suelos arenosos. Se desarrolla muy bien y con una poda de formación se puede obtener fustes muy buenos. En 9,5 años ha desarrollado un DAP de 20,86 cm, promediando un incremento de 2,2 cm por año. Con una altura media de 2,74 cm en promedio un árbol tiene 0,06 m<sup>3</sup>, o 94 pulgadas métricas. Sin embargo, hay que considerar el alto porcentaje de albura que presenta esta especie, por lo que hay que el volumen real del duramen solo se podrá calcular cortando- y aserrándolos.
- **Yvyra pyta:** Esta especie tuvo buena supervivencia en la zona, sin embargo era muy difícil de obtener un tronco mediante la poda de formación. Una vez logrado un fuste recto, este volvía a caer y salían rebrotes a lo largo del fuste, por lo que esta especie fue eliminada después de 7 años de prueba.
- **Yvyra'ro:** El vyvra'ro es conocido como especie invasora en suelos arenosos en la zona. Sus características de rebrote hasta de las raíces cortadas y la dispersión mediante sus frutos del tipo sámara le hacen una especie de difícil control y por ende odiada por los productores chaqueños. Sin embargo, por la alta calidad de su madera, se incluyó esta especie en el ensayo para estudiar su aptitud en reforestaciones, con el compromiso de eliminar la parcela antes de que empiece a fructificar. En 7 años de observación se puede confirmar que tenía buena adaptación a las condiciones climáticas y edáficas, pero los resultados de formación de fuste han sido insatisfactorios. Después de cada poda volvía a formar fustes desde abajo, no consiguiendo un solo fuste recto aprovechable. Evidentemente se trata de una especie heliófila.
- **Lapacho:** El lapacho se caracteriza por la ramificación dicotómica, que dificulta la obtención de un solo fuste. Es de crecimiento lento, en dos años alcanzó apenas 1,3 m de altura máxima. La supervivencia es buena, aunque al parecer no se trata en todos los individuos del *Tabebuia heptaphylla*.
- **Mora:** La Mora o Tatajyva es una especie heliófila y se ramifica desde abajo desde la base del tronco. Para la obtención de un solo fuste es necesario la poda de formación. Como esta poda no se había hecho a tiempo, se realizó una poda drástica a los 5 y 6 años de edad, eliminando hasta 5 ramas en la base del tronco. Consecuentemente el DAP actual no corresponde a lo que sería si se hubiera hecho la poda correctamente.

#### 2.1.1.2. Especies exóticas

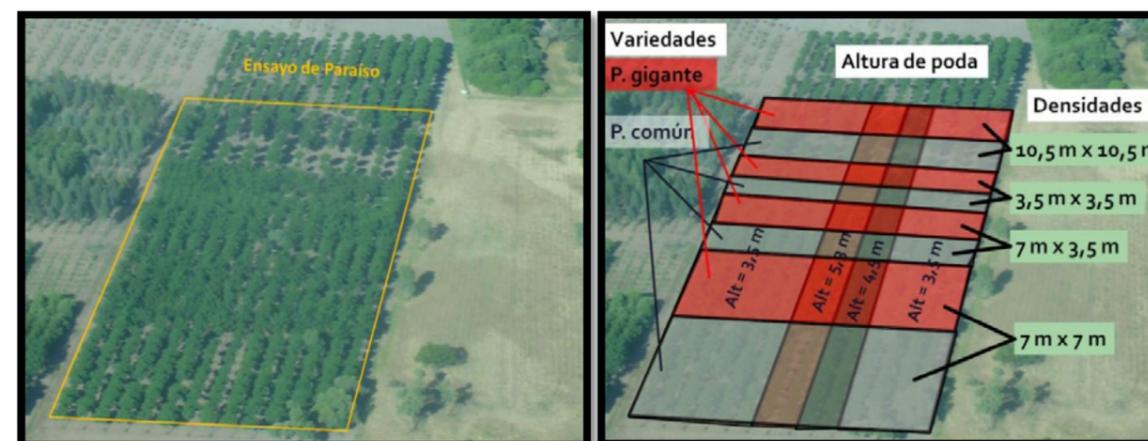
- **Toona:** Es la única especie de las exóticas que no se ha adaptado a las condiciones climáticas y edáficas; se secaron todos los plantines.
- **Eucalyptus agrofloia:** El agrofloia tenía problemas de desarrollarse al inicio y formar un solo fuste. Una de las causas fue la quema de las yemas apicales por los vientos fuertes, secos y calientes. Se tuvo que trabajar bastante, pero una vez que se logró un fuste, este comenzó a desarrollarse rápidamente y presentando un crecimiento muy interesante. A los 9,5 años la media del DAP está en 21,28 cm, presentando un crecimiento anual de 2,24 cm por año. El volumen es alto, considerando una altura de fuste de 6 m se obtiene 0,14 m<sup>3</sup> por árbol o 215 pulgadas métricas. Solo es superado por el *Eucalyptus torrelliana*.
- **Eucalyptus camaldulensis:** Tenía problemas de ramificación debido a la quema de la yema apical como el agrofloia. Presenta buen desarrollo y adaptación a las condiciones locales. El DAP alcanzó en 9,5 años 20,65 cm, con un crecimiento medio anual de 2,17 cm. En volumen alcanzó 0,13 m<sup>3</sup> por árbol, igual a 202 pulgadas métricas.
- **Eucalyptus citriodora:** En su desarrollo y adaptación es muy parecido al *E. camaldulensis*, con los mismos problemas de quemadura de la yema apical y consecuente formación de codominancias. El crecimiento es algo más lento, llegando a 18,05 cm de DAP con un crecimiento medio anual de 1,9 cm. Con 6 m de altura presenta un volumen de 0,10 m<sup>3</sup> y 155 pulgadas métricas.
- **Eucalyptus sideroxylon:** Esta especie era muy importante por sus cualidades de la madera, pudiendo establecerse como una alternativa para el Palo santo en su utilización para postes de alambrado. Ha tenido muchos problemas de adaptación, la supervivencia es aproximadamente del 50 %, y hasta árboles de 5 o 6 años suelen secarse. Solo unos pocos individuos lograron formar un fuste recto. Estos promedian un diámetro con 8 años de solo 14 cm, lo que corresponde a un incremento por año de solo 1,75 cm.
- **Eucalyptus torrelliana:** El torrelliana tenía algunos problemas de supervivencia después de la plantación, sin embargo las plantas que sobrevivieron han sido las que mejor se desarrollaron en este ensayo. No mostraba problemas de quemadura de las yemas apicales, por lo que se ha desarrollado sin formación de codominancias, a diferencia de las demás especies de *Eucalyptus*. Sin embargo se ha notado que es altamente susceptible al glifosato. Los troncos son rectos, y con 9 años de edad ha

alcanzado un DAP medio de 29,20 cm, lo que corresponde a un incremento anual de 3,24 cm. Con 6 m de altura del fuste, un solo árbol ha producido un total de 0,26 m<sup>3</sup> de madera, que corresponde a 405 pulgadas métricas.

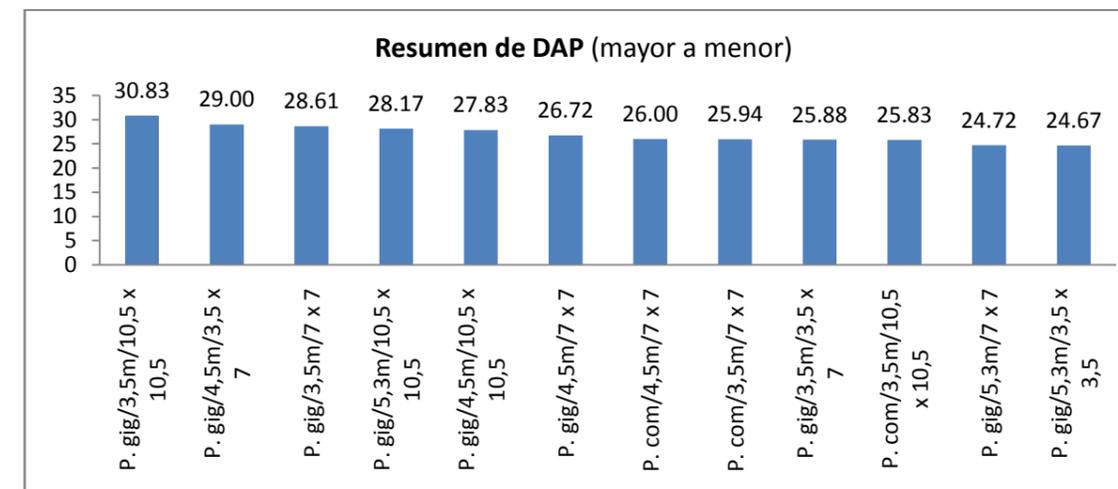
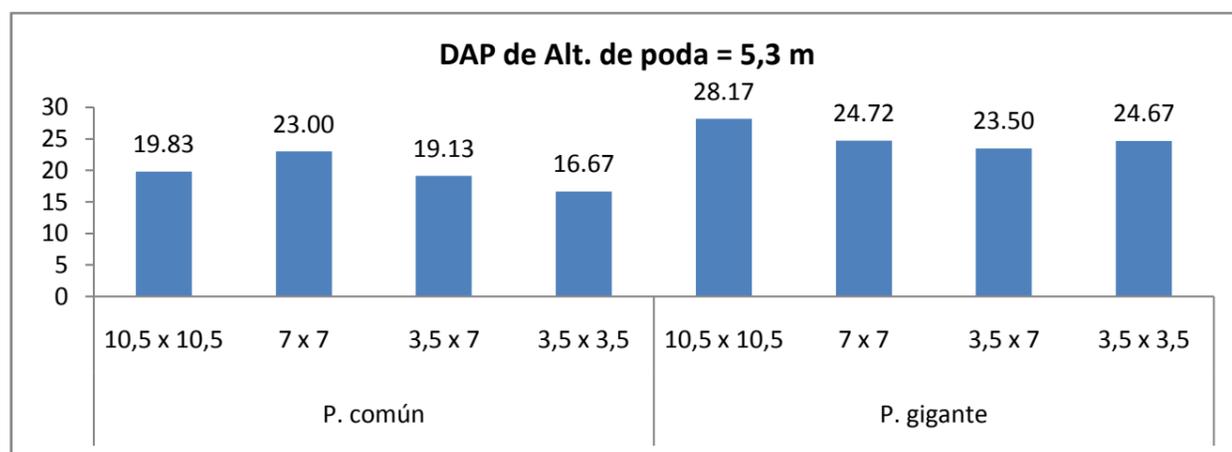
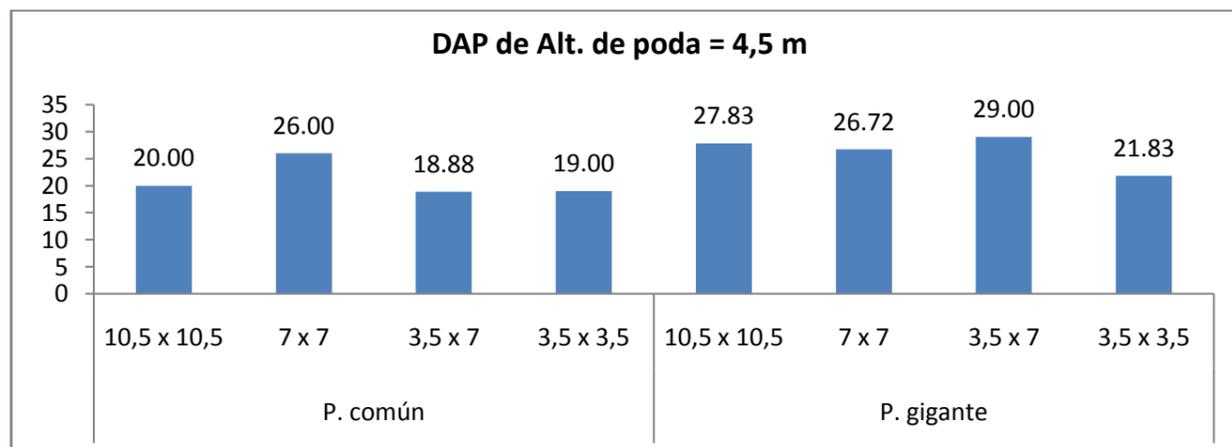
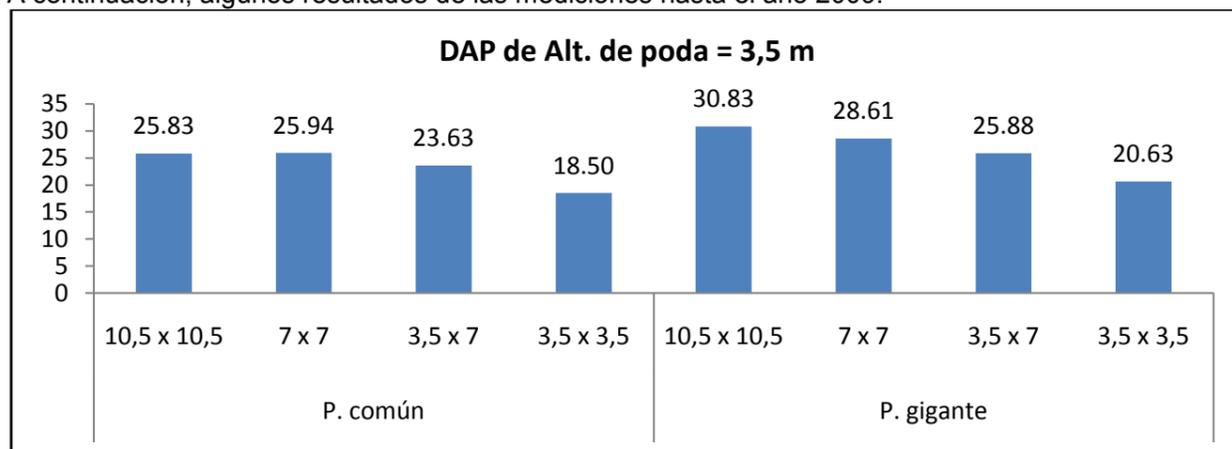
- **Grevillea:** *Grevillea* se caracteriza por su crecimiento monopódico, sin embargo en este ensayo se tuvo que eliminar algunas codominancias. Esta especie es altamente susceptible al herbicida Glifosato, y algunos árboles incluso murieron ya en los primeros 3 años debido a una deriva del producto por una aplicación cercana, otros sufrieron bastante y no llegaron a desarrollarse. Con los 4 ó 5 años parecen haber ganado la lucha contra el herbicida y comenzaron a desarrollarse. Con 9,5 años de edad alcanzaron un DAP de 18,86 cm, que corresponde a 1,98 cm por año, y en cuanto al volumen, con 4 m de altura un fuste tiene 0,07 m<sup>3</sup>, o 111 pulgadas métricas.
- **Sisoo:** *Dalbergia sissoo* se ha adaptado muy bien, con pocas plantas muertas al inicio. Presenta un crecimiento vigoroso y rápido, para que forme un fuste recto es necesario la poda de corrección. Tiende a crecer en forma encorvada, no presentando un crecimiento con dominancia apical definida. En 9 años el DAP medio es de 21,44 cm, con 2,38 cm de incremento por año. El promedio de altura de poda es de 3,63 m con lo que el volumen de un fuste es de 0,09 m<sup>3</sup>, o de 132 pulgadas métricas. Es importante considerar que gran parte del fuste está formado por la albura, por lo que el volumen de madera aprovechable será considerablemente menos. En los últimos años se ha observado una pequeña mortandad de algunos individuos en una parcela.
- **Paraíso común:** Esta especie se ha adaptado perfectamente a las condiciones de vida en el Chaco central. No tuvo problemas en la implantación, y su crecimiento ha sido muy bueno y regular. En ninguno se observa la escoba de bruja. La característica de crecimiento apical dominante facilita la poda, quitando únicamente las yemas apicales, procedimiento que se tiene que repetir cada una o dos semanas durante el verano. Las mediciones arrojaron los siguientes datos a la edad de 9,5 años y con altura de poda de 3,2 m: DAP = 19,52 cm; Incremento medio anual = 2,05 cm; Volumen = 0,06 m<sup>3</sup> (96 pulgadas métricas).
- **Paraíso gigante:** Comparado con el Paraíso común el Gigante tiene un crecimiento más elevado. Sin embargo esta especie presenta un problema particular con las condiciones climáticas del Chaco por sus ramas largas e inflexibles, las cuales se rompen fácilmente con los vientos fuertes tanto del norte como del sur. Esto puede tener gran influencia en la calidad de la madera, sabiendo que cada herida es una entrada abierta para los agentes patógenos. Por otro lado no se puede observar la misma uniformidad de crecimiento como en el Común. En varios individuos se observa la escoba de bruja. Con 9,5 años el DAP es de 21,48 cm y el Incremento medio anual es de 2,26 cm. El volumen es de 0,08 m<sup>3</sup>, o de 117 pulgadas métricas con 3,2 m de altura de poda.

### 2.2. Ensayo de Paraíso – Campo Aroma

El objetivo de este ensayo es encontrar la mayor rentabilidad entre las dos variedades común y el gigante de paraíso, la densidad de plantación y la altura de poda. En las dos imágenes se presenta los detalles de este ensayo:



A continuación, algunos resultados de las mediciones hasta el año 2009:



Resalta en estos gráficos el Paraíso gigante, con los mejores crecimientos tanto en altura de poda como en densidad de plantación. También se observa una tendencia de que las densidades menores favorecen al crecimiento, aunque por ejemplo el paraíso común, plantado a 10,5 m x 10,5 m y altura de poda de solo 3,5 m, alcanzó apenas 25,83 cm.

Vale la pena recordar lo dicho ya en el ensayo de especies que la variedad gigante del Paraíso tiene ramas largas y poco flexibles, los cuales rompen fácilmente con los vientos fuertes de la zona, por lo que hay que ser prudente con decir que el Gigante es mejor que el Común, debido a que aún no sabemos de la calidad de su madera.

**2.3. Mediciones de reforestaciones anteriores realizadas en las Colonias Menonitas**

Para comenzar a tener una idea del comportamiento de algunas especies plantadas en el Chaco paraguayo, se procedió en el año 2000 a medir reforestaciones ya realizadas anteriormente por productores chaqueños. Con el fin de aprovechar estas plantaciones para levantar los primeros datos y tener ideas para las investigaciones futuras se incluyó en las mediciones inclusive hileras de tipo rompeviento y plantaciones ornamentales.

Se inició las mediciones con un total de 39 plantaciones, incluyendo las siguientes especies: Neem (Azadirachta indica) con 1 plantación, Eucalyptus camaldulensis también con 1 plantación, Grevillea (Grevillea robusta) con 2 plantaciones, Paraíso común (Melia azedarach) con 20 plantaciones, Paraíso gigante (Melia azedarach var. gigante) con 12 plantaciones, Yvyrá pyta (Peltophorum dubium) con 2 plantaciones y una plantación de Algarrobo negro.

A continuación un resumen de estos proyectos:

| Proyecto N° 1 – Paraíso gigante |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Propietario                     | Wilfried Neufeld             |
| Lugar                           | Nr. 5 Friedensfeld           |
| Colonia                         | Fernheim                     |
| Especie                         | Melia azedarach var. gigante |
| Tipo de Ref.                    | Bloque                       |
| Plantado en                     | 1997                         |
| Superf. de Ref. (ha)            | 0,972                        |
| Densidad (Ind./ha)              | 166                          |
| Altura fuste (m)                | 4,1                          |
| 1ª medición (año)               | 2000                         |
| Edad 1ª med. (años)             | 2,5                          |
| Última medición (año)           | 2009                         |
| DAP 1ª Med. (cm)                | 11,76                        |
| DAP últ. Med. (cm)              | 22,05                        |
| DAP anual (cm/año)              | 1,92                         |
| Observaciones                   | Proyecto vigente             |

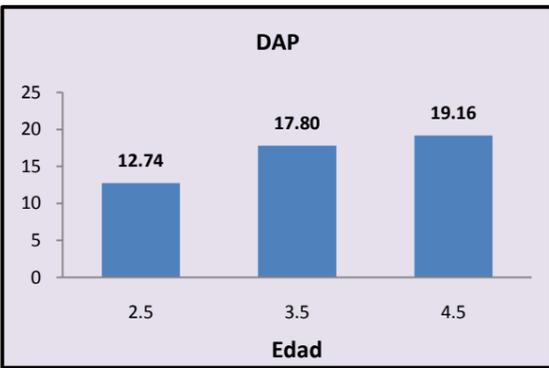
  

| Edad (años) | DAP (cm) |
|-------------|----------|
| 2.5         | 11.76    |
| 3.5         | 16.83    |
| 4.5         | 17.54    |
| 5.5         | 18.09    |
| 6.5         | 18.72    |
| 7.5         | 19.52    |
| 8.5         | 20.48    |
| 9.5         | 21.17    |
| 10.5        | 21.17    |
| 11.5        | 22.05    |

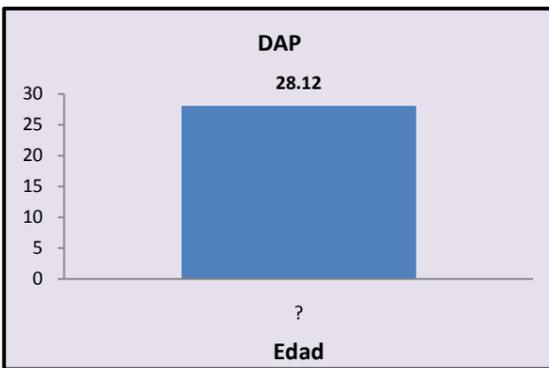
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,1   |
| Volumen (m³/ha)                | 16,89 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,47  |

| Proyecto Nº 2 – Paraíso gigante |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Propietario                     | Wilfried Neufeld             |
| Lugar                           | Nr. 5 Friedensfeld           |
| Colonia                         | Fernheim                     |
| Especie                         | Melia azedarach var. gigante |
| Tipo de Ref.                    | Bloque                       |
| Plantado en                     | 1997                         |
| Superf. de Ref. (ha)            | 0,972                        |
| Densidad (Ind./ha)              | 166                          |
| Altura fuste (m)                | 4,12                         |
| 1ª medición (año)               | 2000                         |
| Edad 1ª med. (años)             | 2,5                          |
| Última medición (año)           | 2002                         |
| DAP 1ª Med. (cm)                | 12,74                        |
| DAP últ. Med. (cm)              | 19,16                        |
| DAP anual (cm/año)              | 4,26                         |
| Observaciones                   | Proyecto finalizado          |



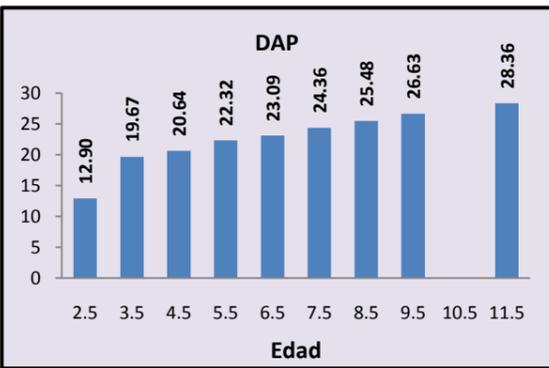
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,08  |
| Volumen (m³/ha)                | 13,28 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 2,95  |

| Proyecto Nº 5 – Grevillea (Silbertanne) |                     |
|---|---------------------|
| Propietario                             | Chacra Experimental |
| Lugar                                   | Chacra Experimental |
| Colonia                                 | Fernheim            |
| Especie                                 | Grevillea robusta   |
| Tipo de Ref.                            | Hilera              |
| Plantado en                             | ?                   |
| Superf. de Ref. (ha)                    | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)                      | 83                  |
| Altura fuste (m)                        | 4,06                |
| 1ª medición (año)                       | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)                     | ?                   |
| Última medición (año)                   | 2000                |
| DAP 1ª Med. (cm)                        | 28,12               |
| DAP últ. Med. (cm)                      | 28,12               |
| DAP anual (cm/año)                      | ?                   |
| Observaciones                           | Proyecto finalizado |



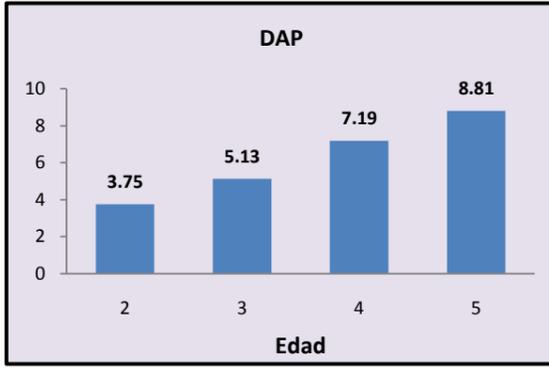
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,16  |
| Volumen (m³/ha)                | 13,28 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | ?     |

| Proyecto Nº 3 – Paraíso gigante |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Propietario                     | Wilfried Neufeld             |
| Lugar                           | Nr. 5 Friedensfeld           |
| Colonia                         | Fernheim                     |
| Especie                         | Melia azedarach var. gigante |
| Tipo de Ref.                    | Bloque                       |
| Plantado en                     | 1997                         |
| Superf. de Ref. (ha)            | ?                            |
| Densidad (Ind./ha)              | 208                          |
| Altura fuste (m)                | 3,6                          |
| 1ª medición (año)               | 2000                         |
| Edad 1ª med. (años)             | 2,5                          |
| Última medición (año)           | 2009                         |
| DAP 1ª Med. (cm)                | 12,9                         |
| DAP últ. Med. (cm)              | 28,36                        |
| DAP anual (cm/año)              | 2,47                         |
| Observaciones                   | Proyecto vigente             |



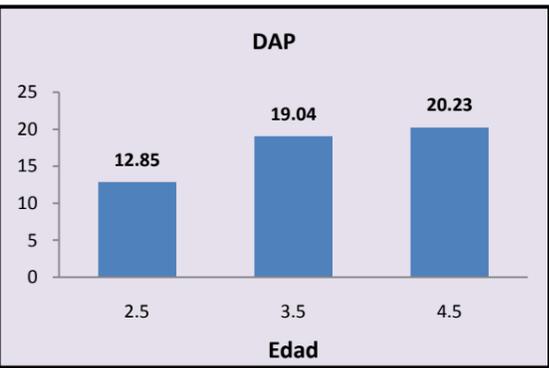
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,15 |
| Volumen (m³/ha)                | 31,1 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 2,7  |

| Proyecto Nº 6 – Paraíso gigante |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Propietario                     | Gerd Uwe Epp                 |
| Lugar                           | Altenau                      |
| Colonia                         | Neuland                      |
| Especie                         | Melia azedarach var. gigante |
| Tipo de Ref.                    | Bloque                       |
| Plantado en                     | 1998                         |
| Superf. de Ref. (ha)            | ?                            |
| Densidad (Ind./ha)              | 138                          |
| Altura fuste (m)                | 2,08                         |
| 1ª medición (año)               | 2000                         |
| Edad 1ª med. (años)             | 2                            |
| Última medición (año)           | 2003                         |
| DAP 1ª Med. (cm)                | 3,75                         |
| DAP últ. Med. (cm)              | 8,81                         |
| DAP anual (cm/año)              | 1,76                         |
| Observaciones                   | Proyecto finalizado          |



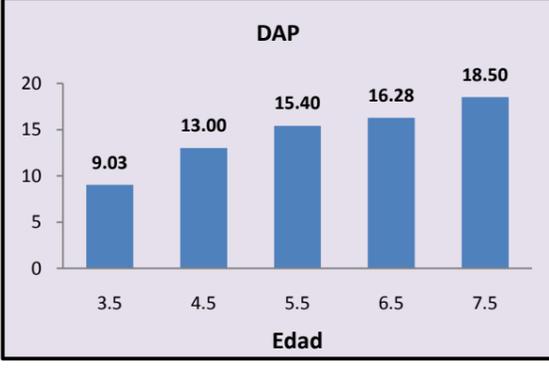
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,01 |
| Volumen (m³/ha)                | 1,38 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 0,28 |

| Proyecto Nº 4 – Paraíso gigante |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Propietario                     | Wilfried Neufeld             |
| Lugar                           | Nr. 5 Friedensfeld           |
| Colonia                         | Fernheim                     |
| Especie                         | Melia azedarach var. gigante |
| Tipo de Ref.                    | Bloque                       |
| Plantado en                     | 1997                         |
| Superf. de Ref. (ha)            | 0,97                         |
| Densidad (Ind./ha)              | 208                          |
| Altura fuste (m)                | 3,74                         |
| 1ª medición (año)               | 2000                         |
| Edad 1ª med. (años)             | 2,5                          |
| Última medición (año)           | 2002                         |
| DAP 1ª Med. (cm)                | 12,85                        |
| DAP últ. Med. (cm)              | 20,23                        |
| DAP anual (cm/año)              | 4,49                         |
| Observaciones                   | Proyecto finalizado          |



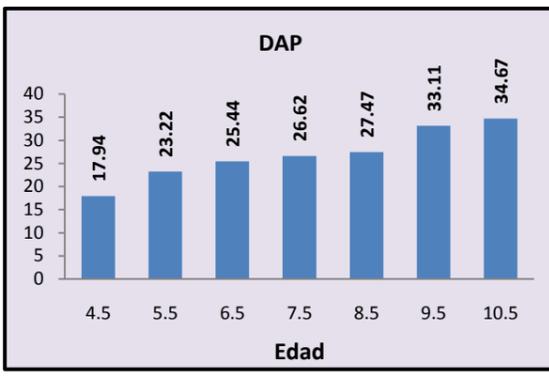
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,08  |
| Volumen (m³/ha)                | 16,64 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 3,7   |

| Proyecto Nº 7 – Paraíso gigante |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Propietario                     | Gerd Uwe Epp                 |
| Lugar                           | Altenau                      |
| Colonia                         | Neuland                      |
| Especie                         | Melia azedarach var. gigante |
| Tipo de Ref.                    | Bloque                       |
| Plantado en                     | 1996                         |
| Superf. de Ref. (ha)            | ?                            |
| Densidad (Ind./ha)              | 138                          |
| Altura fuste (m)                | 4,17                         |
| 1ª medición (año)               | 2000                         |
| Edad 1ª med. (años)             | 3,5                          |
| Última medición (año)           | 2004                         |
| DAP 1ª Med. (cm)                | 9,03                         |
| DAP últ. Med. (cm)              | 18,5                         |
| DAP anual (cm/año)              | 2,47                         |
| Observaciones                   | Proyecto finalizado          |



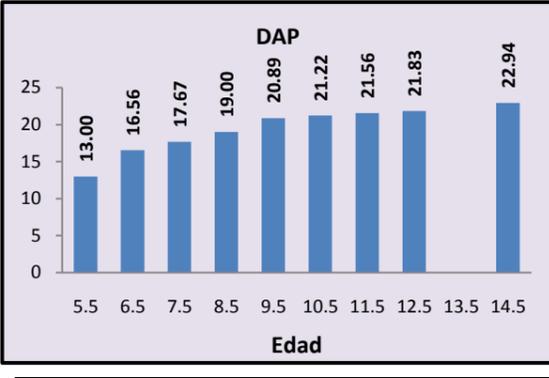
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,07  |
| Volumen (m³/ha)                | 10,05 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,34  |

| Proyecto N° 8 – Paraíso gigante |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Propietario                     | Gerd Uwe Epp                |
| Lugar                           | Altenau                     |
| Colonia                         | Neuland                     |
| Especie                         | Melia azedarach var gigante |
| Tipo de Ref.                    | Bloque                      |
| Plantado en                     | 1995                        |
| Superf. de Ref. (ha)            | ?                           |
| Densidad (Ind./ha)              | 138                         |
| Altura fuste (m)                | 4,2                         |
| 1ª medición (año)               | 2000                        |
| Edad 1ª med. (años)             | 4,5                         |
| Última medición (año)           | 2006                        |
| DAP 1ª Med. (cm)                | 17,94                       |
| DAP últ. Med. (cm)              | 34,67                       |
| DAP anual (cm/año)              | 1,56                        |
| Observaciones                   | Proyecto finalizado         |



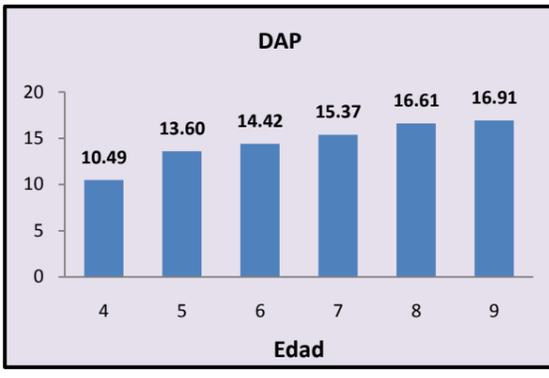
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,26  |
| Volumen (m³/ha)                | 35,74 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 3,4   |

| Proyecto N° 11 – Paraíso gigante |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Propietario                      | Detlef Sierts               |
| Lugar                            | Tiege                       |
| Colonia                          | Neuland                     |
| Especie                          | Melia azedarach var gigante |
| Tipo de Ref.                     | Bloque                      |
| Plantado en                      | 1994                        |
| Superf. de Ref. (ha)             | ?                           |
| Densidad (Ind./ha)               | 400                         |
| Altura fuste (m)                 | 5                           |
| 1ª medición (año)                | 2000                        |
| Edad 1ª med. (años)              | 5,5                         |
| Última medición (año)            | 2009                        |
| DAP 1ª Med. (cm)                 | 13                          |
| DAP últ. Med. (cm)               | 22,94                       |
| DAP anual (cm/año)               | 1,58                        |
| Observaciones                    | Proyecto vigente            |



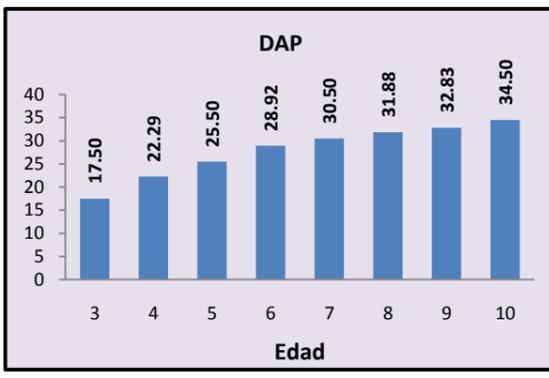
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,13  |
| Volumen (m³/ha)                | 53,25 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 3,67  |

| Proyecto N° 9 – Paraíso gigante |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Propietario                     | Detlef Sierts               |
| Lugar                           | Tiege                       |
| Colonia                         | Neuland                     |
| Especie                         | Melia azedarach var gigante |
| Tipo de Ref.                    | Bloque                      |
| Plantado en                     | 1996                        |
| Superf. de Ref. (ha)            | ?                           |
| Densidad (Ind./ha)              | 400                         |
| Altura fuste (m)                | 5                           |
| 1ª medición (año)               | 2000                        |
| Edad 1ª med. (años)             | 4                           |
| Última medición (año)           | 2005                        |
| DAP 1ª Med. (cm)                | 10,49                       |
| DAP últ. Med. (cm)              | 16,91                       |
| DAP anual (cm/año)              | 1,88                        |
| Observaciones                   | Proyecto finalizado         |



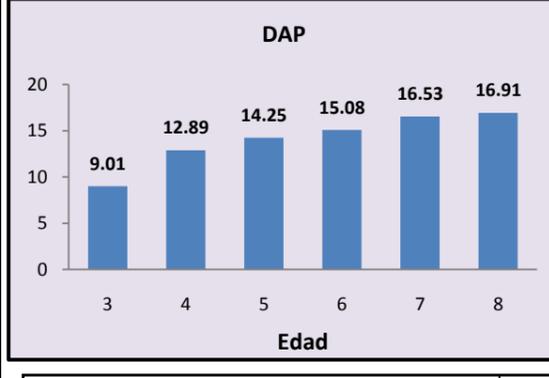
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,07  |
| Volumen (m³/ha)                | 29,57 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 3,29  |

| Proyecto N° 13 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Jakob H. Reimer     |
| Lugar                          | Buena Vista         |
| Colonia                        | Menno               |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Hilera              |
| Plantado en                    | 1997                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 41                  |
| Altura fuste (m)               | 3,9                 |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 3                   |
| Última medición (año)          | 2007                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 17,5                |
| DAP últ. Med. (cm)             | 34,5                |
| DAP anual (cm/año)             | 3,45                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



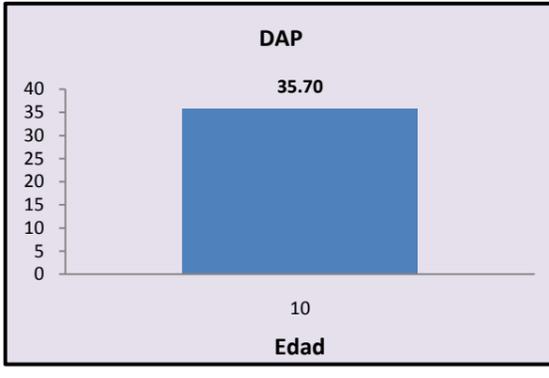
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,24 |
| Volumen (m³/ha)                | 10   |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1    |

| Proyecto N° 10 – Paraíso gigante |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Propietario                      | Detlef Sierts               |
| Lugar                            | Tiege                       |
| Colonia                          | Neuland                     |
| Especie                          | Melia azedarach var gigante |
| Tipo de Ref.                     | Bloque                      |
| Plantado en                      | 1997                        |
| Superf. de Ref. (ha)             | ?                           |
| Densidad (Ind./ha)               | 400                         |
| Altura fuste (m)                 | 4,7                         |
| 1ª medición (año)                | 2000                        |
| Edad 1ª med. (años)              | 3                           |
| Última medición (año)            | 2005                        |
| DAP 1ª Med. (cm)                 | 9,01                        |
| DAP últ. Med. (cm)               | 16,91                       |
| DAP anual (cm/año)               | 2,11                        |
| Observaciones                    | Proyecto finalizado         |



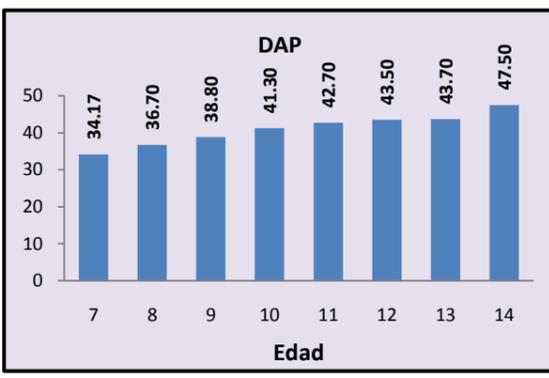
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,07 |
| Volumen (m³/ha)                | 27,3 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 3,41 |

| Proyecto N° 14 – Paraíso común |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Propietario                    | Jakob H. Reimer                       |
| Lugar                          | Buena Vista                           |
| Colonia                        | Menno                                 |
| Especie                        | Melia azedarach                       |
| Tipo de Ref.                   | Hilera                                |
| Plantado en                    | 1990                                  |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                                     |
| Densidad (Ind./ha)             | 50                                    |
| Altura fuste (m)               | 3,5                                   |
| 1ª medición (año)              | 2000                                  |
| Edad 1ª med. (años)            | 10                                    |
| Última medición (año)          | 2000                                  |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 35,7                                  |
| DAP últ. Med. (cm)             | 35,7                                  |
| DAP anual (cm/año)             | 3,57                                  |
| Observaciones                  | Caído por viento, proyecto finalizado |



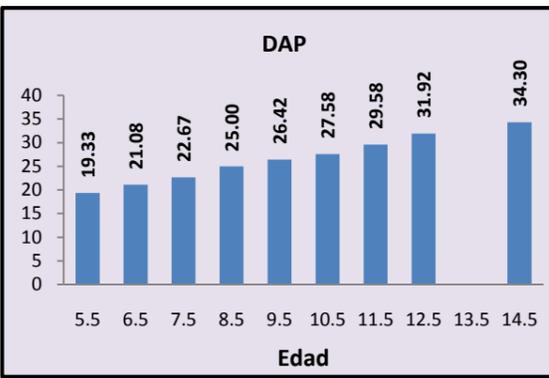
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,23 |
| Volumen (m³/ha)                | 11,5 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,15 |

| Proyecto Nº 15 – Paraíso común |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Propietario                    | Jakob H. Reimer                       |
| Lugar                          | Buena Vista                           |
| Colonia                        | Menno                                 |
| Especie                        | Melia azedarach                       |
| Tipo de Ref.                   | Hilera                                |
| Plantado en                    | 1993                                  |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                                     |
| Densidad (Ind./ha)             | 56                                    |
| Altura fuste (m)               | 4                                     |
| 1ª medición (año)              | 2000                                  |
| Edad 1ª med. (años)            | 7                                     |
| Última medición (año)          | 2007                                  |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 34,17                                 |
| DAP últ. Med. (cm)             | 47,5                                  |
| DAP anual (cm/año)             | 4,75                                  |
| Observaciones                  | Caído por viento, proyecto finalizado |



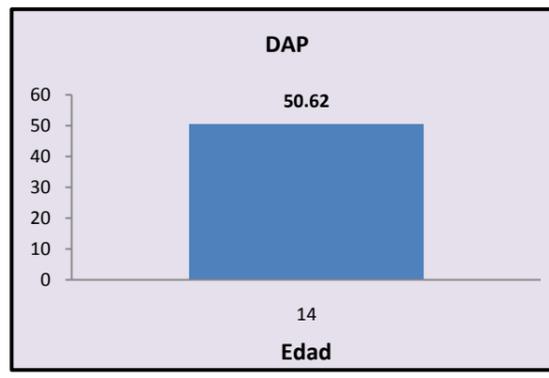
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,46 |
| Volumen (m³/ha)                | 25,8 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,84 |

| Proyecto Nº 18 – Paraíso común |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Propietario                    | Jakob H. Reimer  |
| Lugar                          | Buena Vista      |
| Colonia                        | Menno            |
| Especie                        | Melia azedarach  |
| Tipo de Ref.                   | Hilera           |
| Plantado en                    | 1994             |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                |
| Densidad (Ind./ha)             | 74               |
| Altura fuste (m)               | 3,3              |
| 1ª medición (año)              | 2000             |
| Edad 1ª med. (años)            | 5,5              |
| Última medición (año)          | 2009             |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 19,33            |
| DAP últ. Med. (cm)             | 34,3             |
| DAP anual (cm/año)             | 2,37             |
| Observaciones                  | Proyecto vigente |



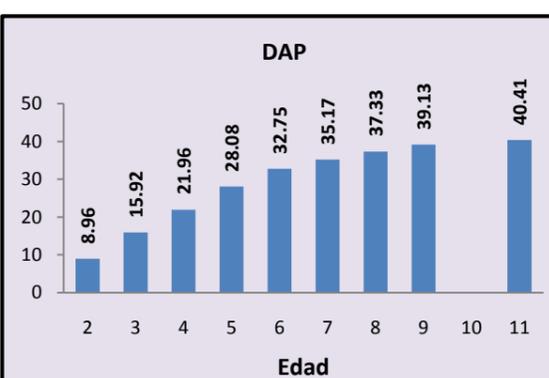
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,2   |
| Volumen (m³/ha)                | 14,67 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,01  |

| Proyecto Nº 16 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Jakob H. Reimer     |
| Lugar                          | Buena Vista         |
| Colonia                        | Menno               |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Hilera              |
| Plantado en                    | 1986                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 55                  |
| Altura fuste (m)               | 4                   |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 14                  |
| Última medición (año)          | 2000                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 50,62               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 50,62               |
| DAP anual (cm/año)             | 3,62                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



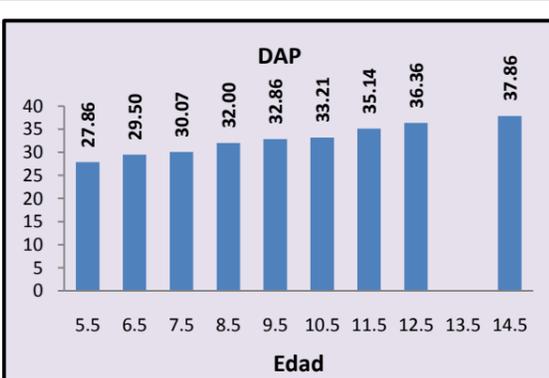
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,45  |
| Volumen (m³/ha)                | 24,75 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,77  |

| Proyecto Nº 19 – Paraíso común |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Propietario                    | Jakob H. Reimer  |
| Lugar                          | Buena Vista      |
| Colonia                        | Menno            |
| Especie                        | Melia azedarach  |
| Tipo de Ref.                   | Hilera           |
| Plantado en                    | 1998             |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                |
| Densidad (Ind./ha)             | 56               |
| Altura fuste (m)               | 3,1              |
| 1ª medición (año)              | 2000             |
| Edad 1ª med. (años)            | 2                |
| Última medición (año)          | 2009             |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 8,96             |
| DAP últ. Med. (cm)             | 40,41            |
| DAP anual (cm/año)             | 4,48             |
| Observaciones                  | Proyecto vigente |



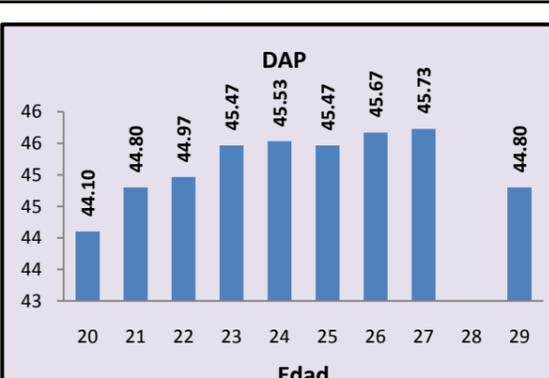
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,26  |
| Volumen (m³/ha)                | 14,63 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,33  |

| Proyecto Nº 17 – Paraíso común |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Propietario                    | Jakob H. Reimer  |
| Lugar                          | Buena Vista      |
| Colonia                        | Menno            |
| Especie                        | Melia azedarach  |
| Tipo de Ref.                   | Hilera           |
| Plantado en                    | 1994             |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                |
| Densidad (Ind./ha)             | 74               |
| Altura fuste (m)               | 3,9              |
| 1ª medición (año)              | 2000             |
| Edad 1ª med. (años)            | 5,5              |
| Última medición (año)          | 2009             |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 27,86            |
| DAP últ. Med. (cm)             | 37,86            |
| DAP anual (cm/año)             | 2,61             |
| Observaciones                  | Proyecto vigente |



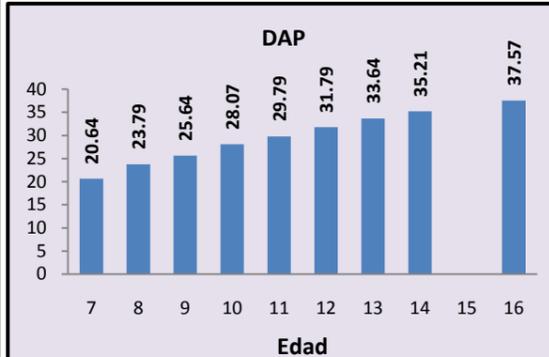
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,29  |
| Volumen (m³/ha)                | 21,12 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,46  |

| Proyecto Nº 20 – Grevillea (Silbertanne) |                     |
|--|---------------------|
| Propietario                              | Bill Toews          |
| Lugar                                    | Neuhof              |
| Colonia                                  | Menno               |
| Especie                                  | Grevillea robusta   |
| Tipo de Ref.                             | Hilera              |
| Plantado en                              | 1980                |
| Superf. de Ref. (ha)                     | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)                       | 143                 |
| Altura fuste (m)                         | 6                   |
| 1ª medición (año)                        | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)                      | 20                  |
| Última medición (año)                    | 2009                |
| DAP 1ª Med. (cm)                         | 44,1                |
| DAP últ. Med. (cm)                       | 44,8                |
| DAP anual (cm/año)                       | 1,54                |
| Observaciones                            | Proyecto finalizado |



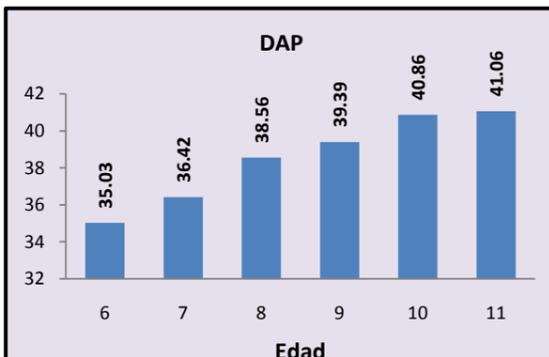
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,61  |
| Volumen (m³/ha)                | 87,91 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 3,03  |

| Proyecto N° 21 – Yvyra pyta |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| Propietario                 | Johann Hiebert     |
| Lugar                       | Neuhof             |
| Colonia                     | Menno              |
| Especie                     | Peltophorum dubium |
| Tipo de Ref.                | Hilera             |
| Plantado en                 | 1993               |
| Superf. de Ref. (ha)        | ?                  |
| Densidad (Ind./ha)          | 167                |
| Altura fuste (m)            | 3,6                |
| 1ª medición (año)           | 2000               |
| Edad 1ª med. (años)         | 7                  |
| Última medición (año)       | 2009               |
| DAP 1ª Med. (cm)            | 20,64              |
| DAP últ. Med. (cm)          | 37,57              |
| DAP anual (cm/año)          | 2,35               |
| Observaciones               | Proyecto vigente   |



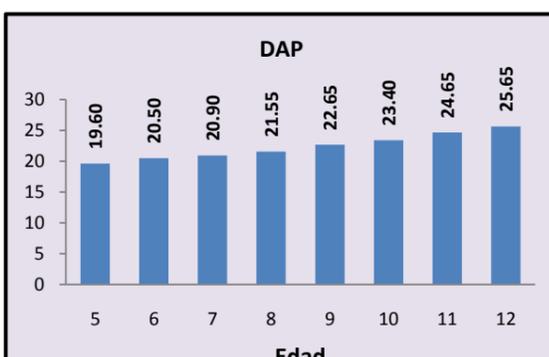
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,26  |
| Volumen (m³/ha)                | 42,98 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 2,69  |

| Proyecto N° 22 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Johann Hiebert      |
| Lugar                          | Neuhof              |
| Colonia                        | Menno               |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Hilera              |
| Plantado en                    | 1994                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 71                  |
| Altura fuste (m)               | 3,2                 |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 6                   |
| Última medición (año)          | 2005                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 35,03               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 41,06               |
| DAP anual (cm/año)             | 3,73                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



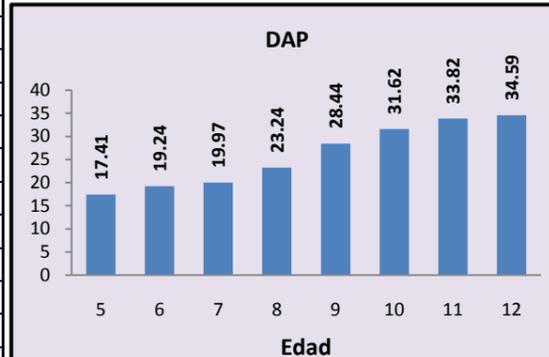
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,28  |
| Volumen (m³/ha)                | 19,58 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,78  |

| Proyecto N° 23 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Johann Hiebert      |
| Lugar                          | Neuhof              |
| Colonia                        | Menno               |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Bloque              |
| Plantado en                    | 1997                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 125                 |
| Altura fuste (m)               | 3                   |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 5                   |
| Última medición (año)          | 2007                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 19,6                |
| DAP últ. Med. (cm)             | 25,65               |
| DAP anual (cm/año)             | 2,14                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



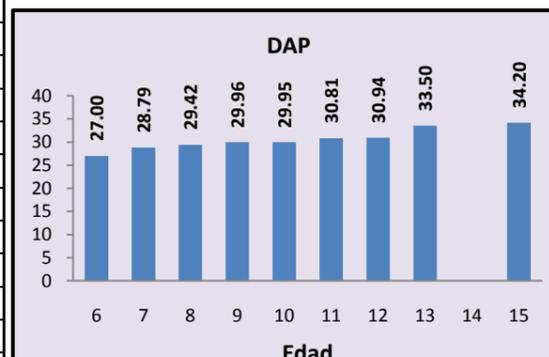
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,1   |
| Volumen (m³/ha)                | 12,55 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,05  |

| Proyecto N° 24 – Paraíso gigante |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| Propietario                      | Johann Hiebert               |
| Lugar                            | Neuhof                       |
| Colonia                          | Menno                        |
| Especie                          | Melia azedarach var. gigante |
| Tipo de Ref.                     | Bloque                       |
| Plantado en                      | 1995                         |
| Superf. de Ref. (ha)             | ?                            |
| Densidad (Ind./ha)               | 200                          |
| Altura fuste (m)                 | 1,8                          |
| 1ª medición (año)                | 2000                         |
| Edad 1ª med. (años)              | 5                            |
| Última medición (año)            | 2007                         |
| DAP 1ª Med. (cm)                 | 17,41                        |
| DAP últ. Med. (cm)               | 34,59                        |
| DAP anual (cm/año)               | 2,88                         |
| Observaciones                    | Proyecto finalizado          |



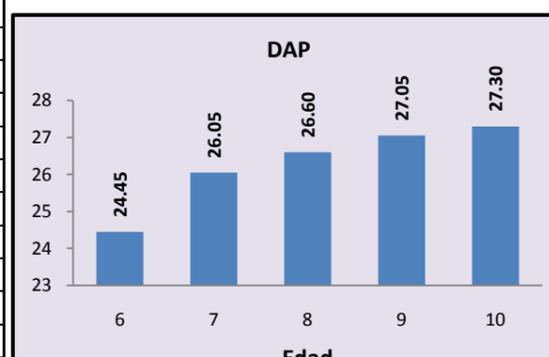
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,11  |
| Volumen (m³/ha)                | 21,83 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,82  |

| Proyecto N° 25 – Paraíso común |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Propietario                    | Ernst Neufeld    |
| Lugar                          | Heimstätte       |
| Colonia                        | Neuland          |
| Especie                        | Melia azedarach  |
| Tipo de Ref.                   | Hilera           |
| Plantado en                    | 1994             |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                |
| Densidad (Ind./ha)             | 83               |
| Altura fuste (m)               | 3,1              |
| 1ª medición (año)              | 2000             |
| Edad 1ª med. (años)            | 6                |
| Última medición (año)          | 2009             |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 27               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 34,2             |
| DAP anual (cm/año)             | 2,28             |
| Observaciones                  | Proyecto vigente |



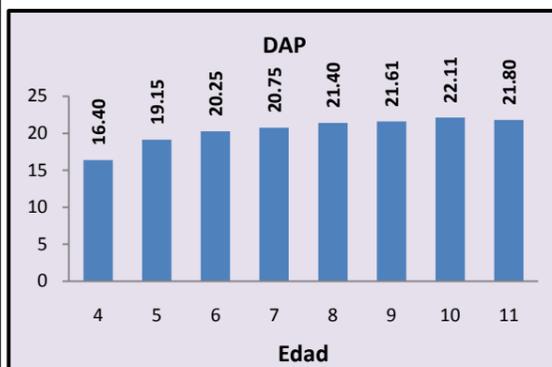
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,19  |
| Volumen (m³/ha)                | 15,41 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,03  |

| Proyecto N° 26 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Ernst Neufeld       |
| Lugar                          | Heimstätte          |
| Colonia                        | Neuland             |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Hilera              |
| Plantado en                    | 1994                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 125                 |
| Altura fuste (m)               | 2,8                 |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 6                   |
| Última medición (año)          | 2004                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 24,45               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 27,3                |
| DAP anual (cm/año)             | 2,73                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



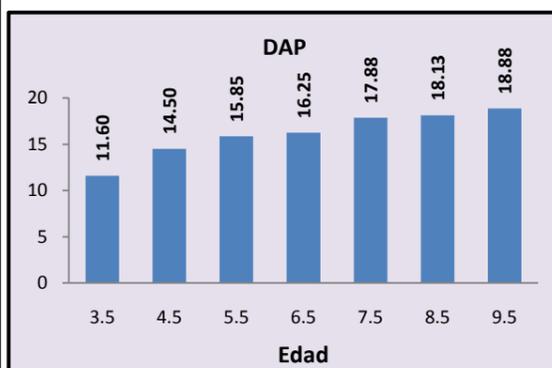
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,11  |
| Volumen (m³/ha)                | 13,75 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,37  |

| Proyecto Nº 27 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Ernst Neufeld       |
| Lugar                          | Heimstätte          |
| Colonia                        | Neuland             |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Hilera              |
| Plantado en                    | 1996                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 83                  |
| Altura fuste (m)               | 3,3                 |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 4                   |
| Última medición (año)          | 2007                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 16,4                |
| DAP últ. Med. (cm)             | 21,8                |
| DAP anual (cm/año)             | 1,98                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



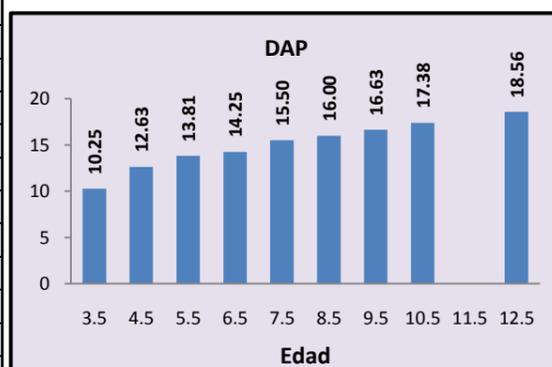
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,08 |
| Volumen (m³/ha)                | 6,63 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 0,6  |

| Proyecto Nº 28 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Ernst Neufeld       |
| Lugar                          | Heimstätte          |
| Colonia                        | Neuland             |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Hilera              |
| Plantado en                    | 1996                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 83                  |
| Altura fuste (m)               | 3,8                 |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 3,5                 |
| Última medición (año)          | 2006                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 11,6                |
| DAP últ. Med. (cm)             | 18,88               |
| DAP anual (cm/año)             | 1,99                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



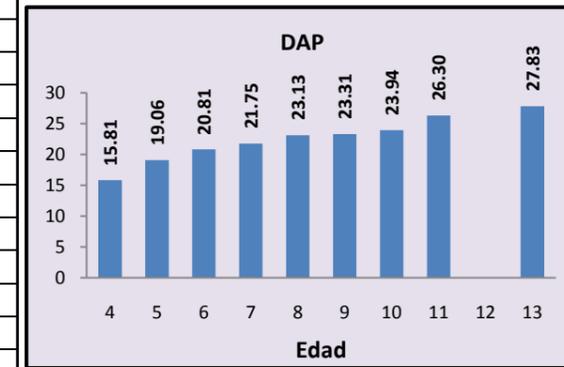
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,07 |
| Volumen (m³/ha)                | 5,74 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 0,6  |

| Proyecto Nº 29 – Paraíso gigante |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| Propietario                      | Ernst Neufeld                |
| Lugar                            | Heimstätte                   |
| Colonia                          | Neuland                      |
| Especie                          | Melia azedarach var. gigante |
| Tipo de Ref.                     | Hilera                       |
| Plantado en                      | 1996                         |
| Superf. de Ref. (ha)             | ?                            |
| Densidad (Ind./ha)               | 83                           |
| Altura fuste (m)                 | 4                            |
| 1ª medición (año)                | 2000                         |
| Edad 1ª med. (años)              | 3,5                          |
| Última medición (año)            | 2009                         |
| DAP 1ª Med. (cm)                 | 10,25                        |
| DAP últ. Med. (cm)               | 18,56                        |
| DAP anual (cm/año)               | 1,48                         |
| Observaciones                    | Proyecto vigente             |



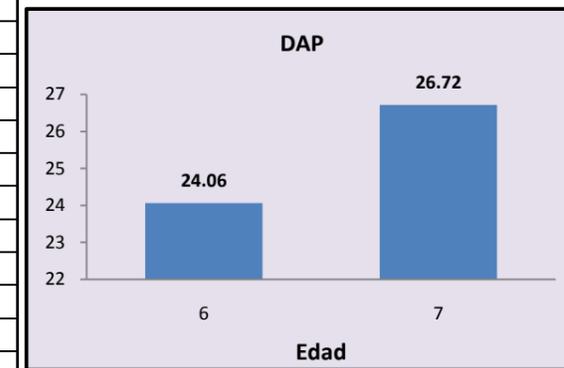
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,07 |
| Volumen (m³/ha)                | 5,8  |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 0,46 |

| Proyecto Nº 30 – Paraíso común |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Propietario                    | Ernst Neufeld    |
| Lugar                          | Heimstätte       |
| Colonia                        | Neuland          |
| Especie                        | Melia azedarach  |
| Tipo de Ref.                   | Hilera           |
| Plantado en                    | 1996             |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                |
| Densidad (Ind./ha)             | 83               |
| Altura fuste (m)               | 2,8              |
| 1ª medición (año)              | 2000             |
| Edad 1ª med. (años)            | 4                |
| Última medición (año)          | 2009             |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 15,81            |
| DAP últ. Med. (cm)             | 27,83            |
| DAP anual (cm/año)             | 2,14             |
| Observaciones                  | Proyecto vigente |



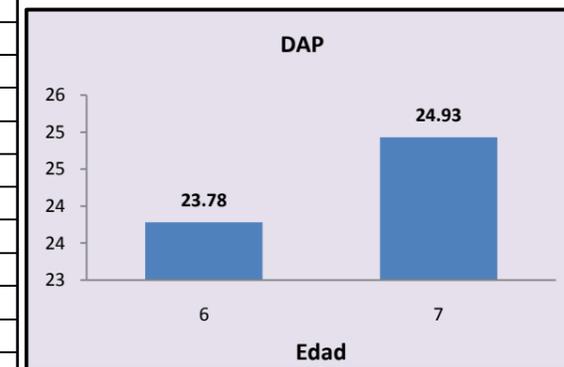
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,11 |
| Volumen (m³/ha)                | 9,31 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 0,72 |

| Proyecto Nº 31 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Ernst Neufeld       |
| Lugar                          | Heimstätte          |
| Colonia                        | Neuland             |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Hilera              |
| Plantado en                    | 1994                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 83                  |
| Altura fuste (m)               | 3,04                |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 6                   |
| Última medición (año)          | 2001                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 24,06               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 26,72               |
| DAP anual (cm/año)             | 3,82                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



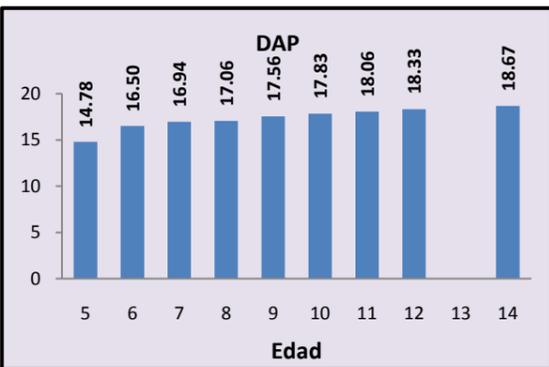
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,11 |
| Volumen (m³/ha)                | 9,13 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,3  |

| Proyecto Nº 32 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Ernst Neufeld       |
| Lugar                          | Heimstätte          |
| Colonia                        | Neuland             |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Hilera              |
| Plantado en                    | 1994                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 83                  |
| Altura fuste (m)               | 3,17                |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 6                   |
| Última medición (año)          | 2001                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 23,78               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 24,93               |
| DAP anual (cm/año)             | 3,56                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



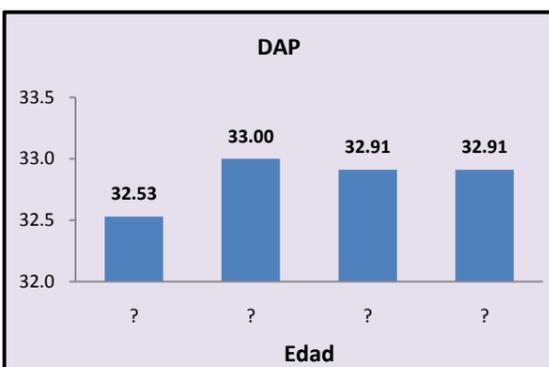
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,1  |
| Volumen (m³/ha)                | 8,3  |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,18 |

| Proyecto Nº 33 - Neem |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Propietario           | A. Unger           |
| Lugar                 | Neuhaldstadt       |
| Colonia               | Neuland            |
| Especie               | Azadirachta indica |
| Tipo de Ref.          | Bloque             |
| Plantado en           | 1995               |
| Superf. de Ref. (ha)  | 0,16               |
| Densidad (Ind./ha)    | 278                |
| Altura fuste (m)      | 3                  |
| 1ª medición (año)     | 2000               |
| Edad 1ª med. (años)   | 5                  |
| Última medición (año) | 2009               |
| DAP 1ª Med. (cm)      | 14,78              |
| DAP últ. Med. (cm)    | 18,67              |
| DAP anual (cm/año)    | 1,33               |
| Observaciones         | Proyecto vigente   |



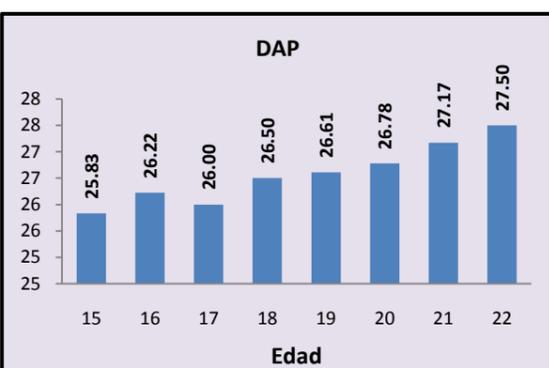
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,5   |
| Volumen (m³/ha)                | 14,73 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,05  |

| Proyecto Nº 40 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Rendy Balzer        |
| Lugar                          | Valencia            |
| Colonia                        | Fernheim            |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Bloque              |
| Plantado en                    | ?                   |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 204                 |
| Altura fuste (m)               | 3,09                |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | ?                   |
| Última medición (año)          | 2003                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 32,53               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 32,91               |
| DAP anual (cm/año)             | ?                   |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



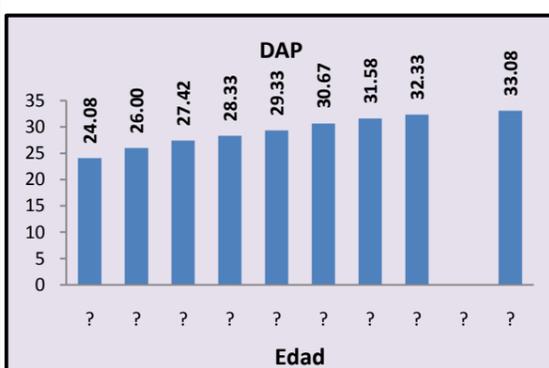
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,17  |
| Volumen (m³/ha)                | 34,68 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | ?     |

| Proyecto Nº 34 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Willi Voth          |
| Lugar                          | Friedensheim        |
| Colonia                        | Neuland             |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Bloque              |
| Plantado en                    | 1985                |
| Superf. de Ref. (ha)           | 0,09                |
| Densidad (Ind./ha)             | 278                 |
| Altura fuste (m)               | 2,6                 |
| 1ª medición (año)              | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)            | 15                  |
| Última medición (año)          | 2007                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 25,83               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 27,5                |
| DAP anual (cm/año)             | 1,25                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



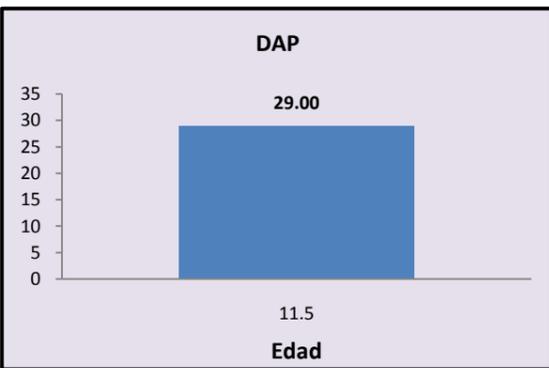
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,1   |
| Volumen (m³/ha)                | 27,43 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 1,25  |

| Proyecto Nº 41 – Yvyra pyta |  |
|-----------------------------|--|
| Propietario                 | Isla Poí   |
| Lugar                       | Isla Poí   |
| Colonia                     | Menno  |
| Especie                     | Peltophorum dubium   |
| Tipo de Ref.                | Hilera   |
| Plantado en                 | ?  |
| Superf. de Ref. (ha)        | ?  |
| Densidad (Ind./ha)          | 125  |
| Altura fuste (m)            | 3,9  |
| 1ª medición (año)           | 2000   |
| Edad 1ª med. (años)         | ?  |
| Última medición (año)       | 2009   |
| DAP 1ª Med. (cm)            | 24,08  |
| DAP últ. Med. (cm)          | 33,08  |
| DAP anual (cm/año)          | 1  |
| Observaciones               | Incremento de DAP y VOL se calcula solo por los años de medición |



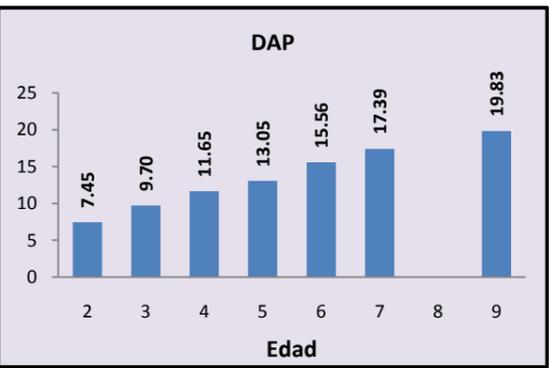
|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,22  |
| Volumen (m³/ha)                | 27,23 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 3,03  |

| Proyecto Nº 39 – Algarrobo negro |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Propietario                      | Eldon Bergen        |
| Lugar                            | Rivera              |
| Colonia                          | Fernheim            |
| Especie                          | Prosopis nigra      |
| Tipo de Ref.                     | ?                   |
| Plantado en                      | 1989                |
| Superf. de Ref. (ha)             | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)               | 83                  |
| Altura fuste (m)                 | 1,85                |
| 1ª medición (año)                | 2000                |
| Edad 1ª med. (años)              | 11,5                |
| Última medición (año)            | 2000                |
| DAP 1ª Med. (cm)                 | 29                  |
| DAP últ. Med. (cm)               | 29                  |
| DAP anual (cm/año)               | 2,52                |
| Observaciones                    | Proyecto finalizado |



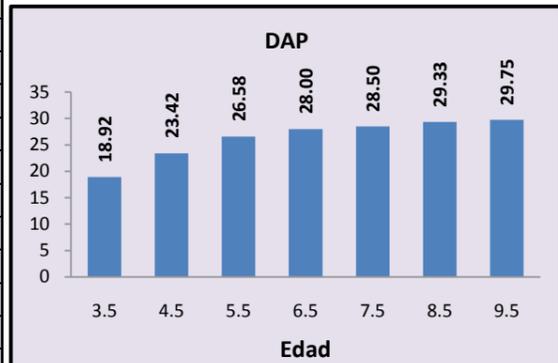
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,08 |
| Volumen (m³/ha)                | 6,64 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 0,58 |

| Proyecto Nº 42 – Eucalyptus camaldulensis |                          |
|---|--------------------------|
| Propietario                               | Ernst Neufeld            |
| Lugar                                     | Heimstätte               |
| Colonia                                   | Neuland                  |
| Especie                                   | Eucalyptus camaldulensis |
| Tipo de Ref.                              | Hilera                   |
| Plantado en                               | 2000                     |
| Superf. de Ref. (ha)                      | ?                        |
| Densidad (Ind./ha)                        | 125                      |
| Altura fuste (m)                          | 33                       |
| 1ª medición (año)                         | 2002                     |
| Edad 1ª med. (años)                       | 2                        |
| Última medición (año)                     | 2009                     |
| DAP 1ª Med. (cm)                          | 7,45                     |
| DAP últ. Med. (cm)                        | 19,83                    |
| DAP anual (cm/año)                        | 2,2                      |
| Observaciones                             | Proyecto vigente         |



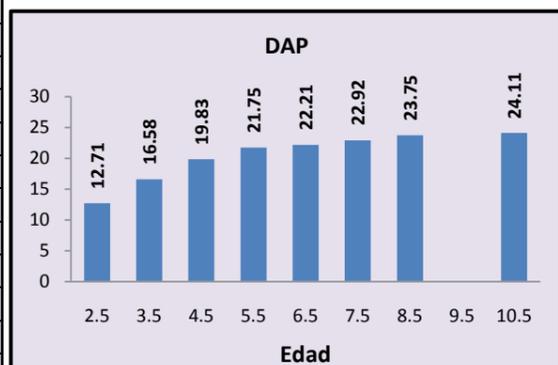
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,06 |
| Volumen (m³/ha)                | 7,53 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 0,84 |

| Proyecto N° 43 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Edwin Koop          |
| Lugar                          | Molino              |
| Colonia                        | Fernheim            |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Bloque              |
| Plantado en                    | 1997                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 156                 |
| Altura fuste (m)               | 3,9                 |
| 1ª medición (año)              | 2001                |
| Edad 1ª med. (años)            | 3,5                 |
| Última medición (año)          | 2007                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 18,92               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 29,75               |
| DAP anual (cm/año)             | 3,13                |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,18  |
| Volumen (m³/ha)                | 27,72 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 2,92  |

| Proyecto N° 44 – Paraíso común |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Propietario                    | Edwin Koop          |
| Lugar                          | Molino              |
| Colonia                        | Fernheim            |
| Especie                        | Melia azedarach     |
| Tipo de Ref.                   | Bloque              |
| Plantado en                    | 1998                |
| Superf. de Ref. (ha)           | ?                   |
| Densidad (Ind./ha)             | 156                 |
| Altura fuste (m)               | 4,5                 |
| 1ª medición (año)              | 2001                |
| Edad 1ª med. (años)            | 2,5                 |
| Última medición (año)          | 2009                |
| DAP 1ª Med. (cm)               | 12,71               |
| DAP últ. Med. (cm)             | 24,11               |
| DAP anual (cm/año)             | 2,3                 |
| Observaciones                  | Proyecto finalizado |



|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Volumen (m³/árb.)              | 0,13  |
| Volumen (m³/ha)                | 21,03 |
| Volumen Incremento (m³/ha/año) | 2     |

**2.4. Ensayo de densidad y altura de poda de Paraíso en Buena Vista**

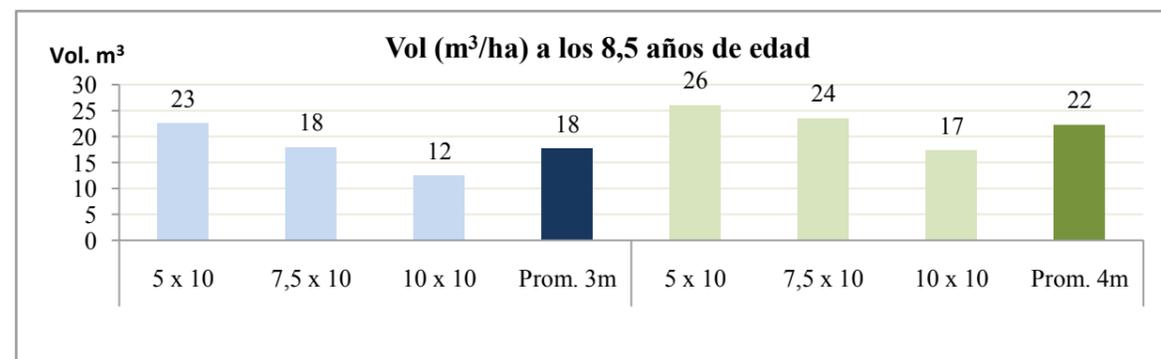
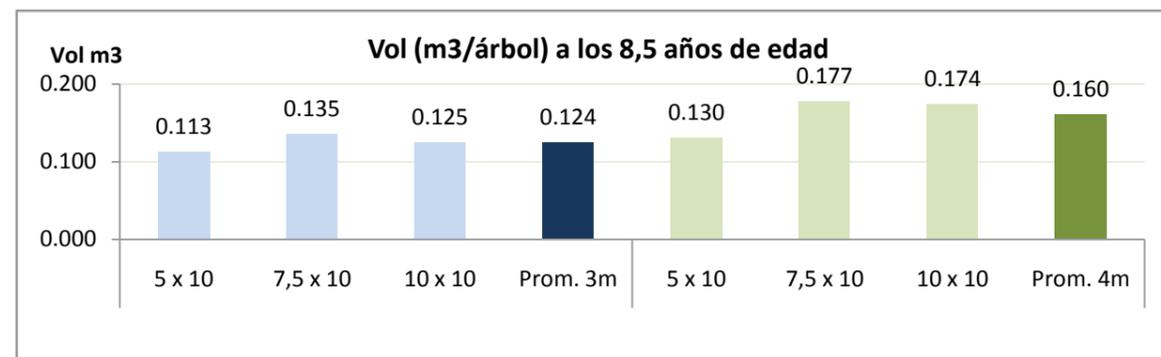
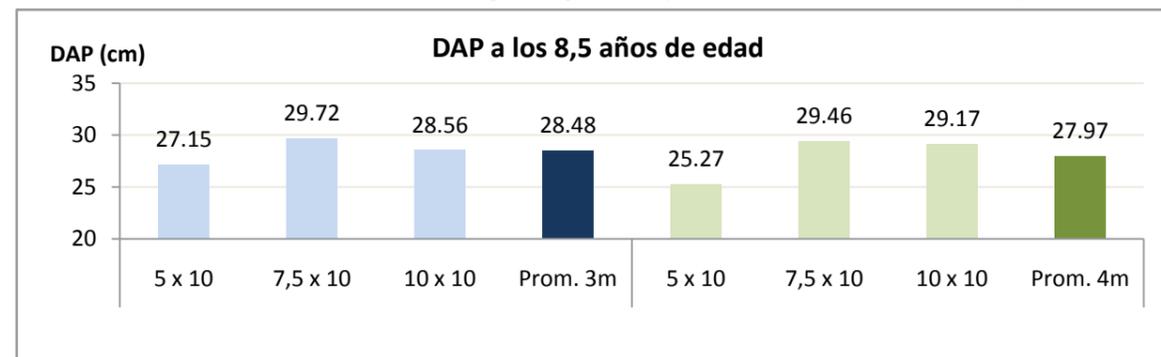
|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 10x10m<br>100 árb/ha<br>Alt. = 3m  | 10x10m<br>100 árb/ha<br>Alt. = 4m  |
| 7,5x10m<br>100 árb/ha<br>Alt. = 3m | 7,5x10m<br>100 árb/ha<br>Alt. = 4m |
| 5x10m<br>100 árb/ha<br>Alt. = 3m   | 5x10m<br>100 árb/ha<br>Alt. = 4m   |

En un ensayo de densidad de plantación y altura de poda con Paraíso común, el Sr. Jakob Reimer de Buena Vista, Colonia Menno, busca encontrar la combinación más rentable de ambos factores. El ensayo fue iniciado en abril de 2001, plantando las hileras (líneas) con 10 m de distancia entre cada una, las distancias entre los árboles en la hilera varía según bloque de 5 m, 7,5 m y 10 m, obteniendo así densidades de 200 árboles/ha, 133 árboles/ha y 100 árboles/ha. La mitad de los árboles han sido podados hasta 3 m, la otra hasta 4 m.

La idea es observar si la competencia en las parcelas con mayor densidad disminuye el rendimiento, por otro lado, un fuste con mayor altura rinde más, o rinde más el de menor altura que más temprano ya puede formar diámetro. Es importante saber que un fuste con mayor diámetro tiene menos desperdicio en el aserrado.

A la edad de 8,5 años, los árboles con mayor diámetro se encuentran en las parcelas de 133 árboles/ha, tanto los de 3 m de altura como los de 4 m de altura, con 29,72 cm y 29,46 cm, respectivamente. Sorprendente es el diámetro de los árboles de 4 m de altura con 100 árboles/ha, que tienen un diámetro solo ligeramente

inferior a los anteriores, con 29,17 cm. Se observa además que los árboles de 4 m de altura tienen más volumen de madera, especialmente los de densidad 133 árboles/ha y los de 100 árboles/ha. Si observamos la cantidad de madera por ha, el mayor rendimiento presenta la parcela con 4 m de altura y con la mayor densidad, 200 árboles/ha. A continuación algunos gráfico representativos de los resultados preliminares.



**2.5. Ensayo de especies nativas en diferentes lugares**

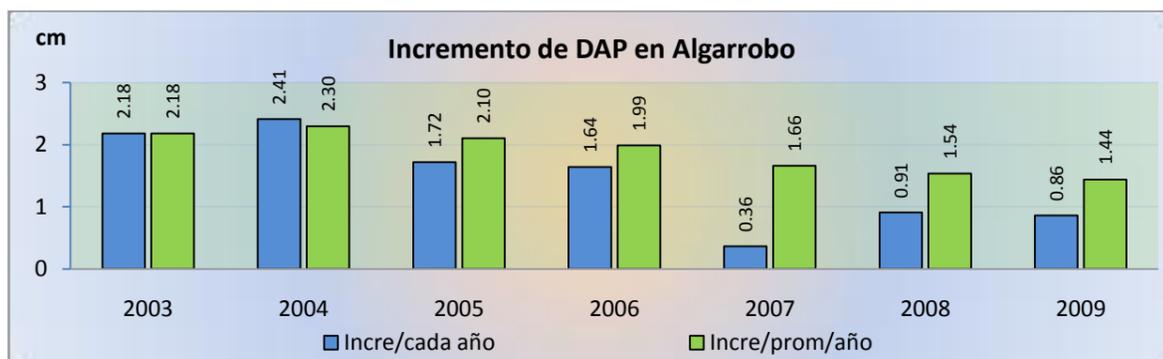
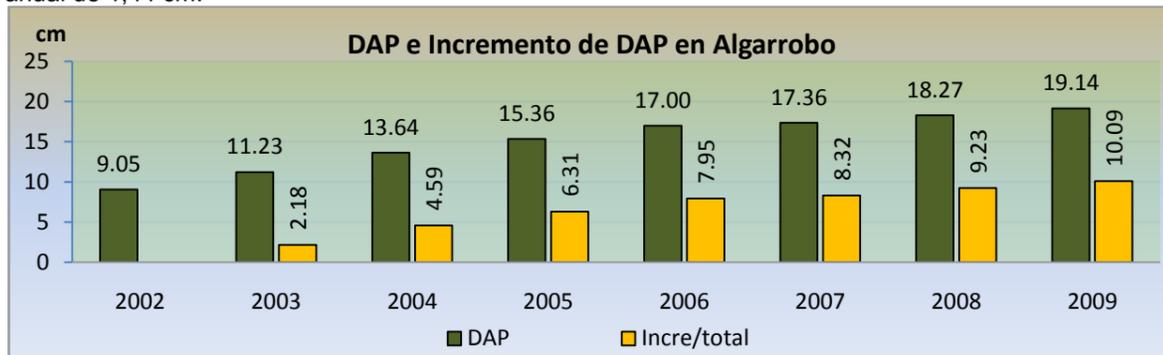
Las especies nativas con mejores características para la reforestación son el Algarrobo y el Karandá. Como el Algarrobo tiene una madera muy preciosa y muy utilizada en la producción de muebles, está es más utilizada en la reforestación mediante regeneración. Sin embargo, el Karandá, leguminosa (Fabaceae) como el Algarrobo, presenta características similares a las del Algarrobo en su desarrollo.

En el año 2002, bajo la responsabilidad del Ing. Alfred Fast y Bertram Neufeld fueron seleccionados en la propiedad del Sr. Wilfried Neufeld 20 ejemplares de Algarrobo de una reforestación mediante regeneración natural. Estos fueron enumerados y luego se procedió a medir su DAP y la altura del fuste.

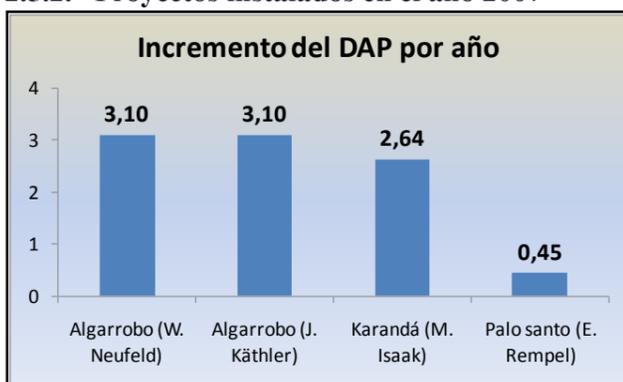
En el año 2007 se volvió a instalar otros ensayos, incluyendo dos parcelas de Algarrobo regenerados con 10 ejemplares cada una (Wilfried Neufeld, Colonia Fernheim y Jakob Käthler, Colonia Neuland), una parcela con 20 árboles de Karandá (Marcelo Isaak, Fernheim), y una parcela con 20 árboles de Palo santo (Erich Rempel, Colonia Fernheim). Excepto el Palo santo, las demás son reforestaciones mediante la regeneración. El ensayo de Palo santo consiste en mediciones de árboles que fueron dejados en pie en el momento del desmonte, implementando el sistema silvopastoril. El propietario, cuando en el año 2005 desmontó el potrero, fue dejando a todos los individuos de Palo santo. Para comparar el crecimiento de dicha especie dentro y fuera del bosque, en el año 2009 se seleccionó otros 20 individuos dentro del bosque en la misma propiedad. Estos tendrán su primera remediación en el año 2011.

**2.5.1. Parcela de Algarrobo medido desde el 2002 en la propiedad de Wilfried Neufeld**

Cuando se inició el proyecto, los árboles medían entre 5,5 cm y 15 cm. El promedio era de 9,05 cm. Luego de 7 años de mediciones, el promedio del DAP era de 19,14 cm, resultando un crecimiento medio anual de 1,44 cm.



**2.5.2. Proyectos instalados en el año 2007**



Las dos parcelas de Algarrobo registraban un incremento del DAP de 3,1 cm anual en su primera remediación. Sorprendente fue lo del Karandá: considerando la alta densidad de su madera, mostró un crecimiento importante, de 2,64 cm. El Palo santo, conocido como especie de crecimiento lento, tuvo un incremento de solo 0,45 cm por año.

Cabe mencionar que estos proyectos son medidos cada dos años, a consecuencia estos datos reflejan únicamente los resultados de una sola remediación.

También en cuanto a la comparación del crecimiento de Palo santo dentro y fuera del

bosque, los primeros resultados preliminares se obtendrán recién en este año 2011.

**2.6. Comentarios finales**

**2.6.1. Limitaciones para la reforestación en el Chaco paraguayo**

Quiero mencionar algunas limitaciones para la reforestación que se han observado en estos años de investigación en la zona central del Chaco Paraguayo. Teniendo en cuenta que el Paraíso es la especie más conocida y más utilizada en reforestación con fines de producción de madera, hay que tener en cuenta que es una especie exótica y tiene sus limitaciones, entre las cuales se puede mencionar la alta temperatura, la baja temperatura, las sequías, hormigas, malezas, e inclusive una especie de halconcito. Este halconcito suele sentarse en la punta de los árboles más grandes para tener una buena visión sobre el terreno y así acecha su presa. Generalmente al sentarse rompe la punta del árbol, el ápice, por lo que este árbol está condenado a sacar otra yema para seguir con su crecimiento en altura. Teniendo en cuenta que



Ejemplar de Paraíso común, con rotura de la punta y yemas laterales eliminadas mediante la poda.

las yemas laterales fueron eliminadas al realizar la poda, muchas veces debemos esperar a que rebrote de abajo para seleccionar uno de los brotes como nuevo fuste de este árbol. En este caso conviene mantener al fuste con la punta rota, porque estas hojas contribuyen en gran medida al crecimiento del nuevo fuste, el cual rápidamente alcanza la altura de los otros árboles. Una vez alcanzado una altura de un metro a un metro y medio, se puede cortar cuidadosamente el fuste roto.

Por otro lado, vale mencionar que no hace falta combatir la presencia de este halcón en la reforestación para eliminar el problema, simplemente se le puede ofrecer una alternativa para ubicarse en altura y acechar así por su presa. Esta alternativa consiste en una barra vertical, puede ser de hierro o de madera, con una barrita puesta en la punta en forma de "T", la cual sirve como asiento para el halcón. Lo importante es que esta barra supere la altura de los árboles más grandes. Una vez que los árboles comiencen a formar la copa termina el problema con el halconcito.

**2.6.2. Reforestación con Eucalyptus**

Hay todavía muy poca información sobre plantaciones con Eucalyptus. En el ensayo de especies en Campo Aroma solo se puede levantar datos de cinco especies, de estos hasta hoy se puede concluir que el E. torrelliana,

E. camaldulensis, E. citriodora y E. agrofloia se adaptan bastante bien a las condiciones climáticas de la zona, no así el E. sideroxylon. La esperanza que se tenía de poder utilizar esta especie como alternativa para el Palo santo en la utilización como poste de algarrobo ha disminuido bastante. Tal vez se podría probar la especie en otro ensayo, trayendo clones para tener certeza de la calidad genética de los plantines, o probarlo en otro tipo de suelo.

De las otras especies hasta la fecha solo se tiene informaciones acerca del crecimiento, no así de las características de sus maderas.

Tampoco se tiene informaciones en cuanto al efecto de la presencia de Eucalyptus sobre las características del suelo y por sobre todo sobre la calidad del agua subterráneo.

**2.6.3. Alternativas futuras para reforestación**

Pensando en lo que podría ser el futuro de las reforestaciones en el Chaco central de Paraguay, aparte del Paraíso común, que es una especie definida ya que funciona y que da buenos resultados, opino que se puede pensar en dos especies principales: el Algarrobo y el Sissoo. Ambas son especies de la familia FABACEAE (leguminosas), y presentan un crecimiento interesante.

El algarrobo como especie nativa está plenamente adaptada a las condiciones edáficas y climáticas, y se ha visto muy buenos resultados en sistemas silvopastoriles. De esta manera se puede mejorar la producción ganadera, que es uno de los pilares en cuanto a la producción en esta zona, con la ventaja adicional de obtener madera de muy buena calidad en el futuro no tan lejano.

El Sissoo es una especie exótica, pero su adaptación a suelos arenosos es muy buena, y su crecimiento rápido nos lleva a pensar en que puede ser una especie con mucho futuro en la zona. Su madera de alta densidad y con una coloración y veteado hermosísimo y único también favorecerán a la demanda de esta en el mercado.

**Para finalizar, quiero agradecer a la Cooperativa Fernheim por su voluntad y su apoyo en las investigaciones en esta área, y espero que estas informaciones motiven a mucha gente a seguir investigando y buscando alternativas de producción en el Chaco.**

Ing. For. Elvin Rempel  
Dpto. Asistencia Técnica  
Cooperativa Fernheim  
Filadelfia – Chaco  
E-mail: elvinrempel@chaconet.com.py

Anexo fotográfico



Ejemplar de Paraíso gigante con rama rota después de un viento fuerte.



Descuido del personal en el mantenimiento



Ejemplar de Paraíso común de 2 meses con quemadura en la base por el sol



Rebrotos que salen por debajo de la superficie, deben ser eliminados por completo



Plantación de Paraíso sin mantenimiento



La llamada "escoba de bruja" en Paraíso gigante

árb/ha), 5 m de altura



Poda en Eucalyptus agrofloia

deben ser sacadas = PODA



Plantación de Paraíso común, 5 años de edad

comidas por hormigas



Mesita hecha de madera de Sissoo



Ensayo de Paraíso en Campo Aroma



Paraíso común con poda basal luego de sufrir rotura de la punta por el halconcito.



Poda de formación (o de codominancia) en Algarrobo



Eucalyptus torrelliana



Eucalyptus torrelliana



Eucalyptus sideroxylon



Eucalyptus citriodora



Eucalyptus camaldulensis



Eucalyptus camaldulensis

## INSECTOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES EN UN VIVERO FORESTAL (FORMOSA, ARGENTINA)

L. I. MONZON<sup>1</sup>; N. IZA<sup>1</sup>; V. R. PÉREZ<sup>2</sup>; M. AYALA<sup>2</sup>; O. GONZALEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Zoología y Entomología Forestal. Facultad Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa.

Av. Gutnisky 3.200, Formosa, (Argentina). E-mail: [monzonlidia@hotmail.com](mailto:monzonlidia@hotmail.com).

<sup>2</sup> Grupo Investigación Intercátedras. Carrera Ingeniería Forestal, Facultad Recursos Naturales- Universidad Nacional de Formosa. Av. Gutnisky 3.200, Formosa (Argentina). E-mail: [forestales@arnet.com.ar](mailto:forestales@arnet.com.ar).

### RESUMEN

Se observó, en el vivero forestal de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Formosa, en la ciudad de Formosa, Argentina especies de insectos cuyos daños incidían en la calidad y número de plantas del mismo. En este contexto se consideró la necesidad de conocer la entomofauna involucrada en el vivero y el tipo de daño que produce.

El trabajo se realizó durante los años 2008, 2009 y 2010. Las especies forestales presentes fueron: *Tabebuia heptaphylla* (lapacho), *Chorisia insignis* (palo borracho blanco), *Chorisia speciosa* (palo borracho rosado) *Jacarandá mimosifolia* (jacarandá), *Peltophorum dubium* (ibirá-pitá), *Pterogyne nitens* (tipa colorada), *Tipuana tipu* (tipa blanca), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Casuarina cunninghamiana* (casuarina), *Triplaris guaranitica* (villetana), *Cassia fistula* (lluvia de oro) y *Enterolobium contortisiliquum* (oreja de negro).

Se realizaron inspecciones de los plantines forestales en momentos de realizarse tareas como tamizado y acondicionamiento de tierra, siembra, trasplante en macetines, riego, escardillado, cortes de malezas y mantenimiento general del vivero. Se procedió a la captura de insectos en sus distintos estados evolutivos.

Las identificaciones se realizaron con el apoyo de bibliografía y de especialistas taxónomos.

Se identificaron los siguientes insectos:

Orden Orthóptera: Superfamilia Acridoidea-Familia Acrididae: *Schistocerca cancellata* (Serville 1839) y *Schistocerca flavofasciata* (De Geer 1773) y de la Familia Romaleidae las especies: *Xyleus discoideus discoideus* (Serville 1831), *Xyleus gracilis* (Bruner, L.1905), *Zoniopoda omnicolor* (Blanchard 1843), *Zoniopoda tarsata* (Serville 1831), *Prionolopha serrata* (Linneo 1.758), *Coryacris angustipennis* (Bruner 1.900), *Chromacris miles* (Drury 1173), *Staleochlora viridicata* (Roberts y Carbonell 1992). Superfamilia Tetigonioidea, Familia Gryllidae la especie *Grillus assimilis* (Fabr., 1775) y la Familia Gryllotalpidae con la especie *Scapteriscus borelli* (Giglio Tos).

Orden Coleóptera: la Familia Scarabeidae las especies *Dyscinetus sp.* y *Anomala testaceipennis* Blanchard, 1836.

Orden Lepidóptera Familia Psychidae, especie *Oiketicus platensis* (Berg, 1877)

### PALABRAS CLAVE

Insectos, Acridoidea, Scarabeidae, vivero forestal, daño

### INTRODUCCIÓN

En un vivero la concentración y la amplia disponibilidad de plantas jóvenes son un medio muy propicio para el desarrollo de diversos problemas sanitarios como aquellos producidos por variadas especies de insectos, especialmente si durante su establecimiento y desarrollo no se cuentan con medidas preventivas adecuadas.



Poda de codominancia en Eucalyptus sp.



Polvo durante la sequia en plantación de Paraíso



Paraíso gigante, 5 x 5 (400)



Yemas axilares, las cuales



Paraíso común, hojas

Los problemas sanitarios ocasionados por insectos, dentro de un sistema de vivero representan una amenaza para la obtención de un producto de buena calidad que debe ser llevado a suelo definitivo. Por ello, los estudios y desarrollo del conocimiento como así la difusión de los mismos, son fundamentales en el área de la silvicultura. Las especies forestales, como cualquier otra planta, son susceptibles de ataques de diferentes organismos fitófagos que pueden llegar a comprometer seriamente la sobrevivencia del vegetal y con mayor énfasis durante el primer período de su crecimiento como lo es en un vivero. Desde un punto de vista económico se obtienen pérdidas al realizar resiembra por la muerte de plantas lo que conlleva a mayor mano de obra e insumos.

Existen a nivel mundial referencias de artrópodos que causan diversos tipos de daños en viveros con especies forestales como la defoliación, muerte de raíces, corte de plantas a nivel del cuello, disturbios en el balance hídrico por falta de raíces, modificaciones varias en la forma de la planta y muerte de las mismas.

Se pudo observar en el vivero de la Facultad de Recursos Naturales, de la Universidad Nacional de Formosa, varias especies de insectos y que sus daños incidían en la calidad y rendimiento de la producción del vivero forestal. Los resultados de las distintas lesiones por el accionar de los insectos fueron causales de debilitamiento, lento crecimiento, baja calidad, necesidad de reposición de plantas. En este contexto se ha considerado la necesidad de conocer la entomofauna involucrada en el vivero y considerar las especies responsables del mayor impacto negativo a fin de que nos permita encarar estudios que generen técnicas de prevención y control silviculturales para un mejor manejo en la obtención de plantas de calidad.

En esta comunicación se cita, para la provincia de Formosa (Argentina), la presencia y acción de los insectos encontrados y que inciden en la producción de las especies forestales del vivero.

## ANTECEDENTES

Es muy escasa la información existente respecto de la entomofauna presente en los viveros forestales en nuestro país y particularmente en el norte argentino, región donde se sitúa la provincia de Formosa.

En 1.942 Chiesa Molinari hace mención de *Gryllus assimilis* ocasionando daños en papa y a esta misma especie cita como perjudicando gravemente al algodón, maíz y tomate. Expresa que la especie *Scapteriscus borelli* vive bajo tierra, cava galerías destruyendo raíces de varias especies cultivadas.

Brugnoni (1980) expresa que frente a la presencia de *Dyscinetus sp.* el trasplante debe realizarse lo más tarde posible o sea cuando este coleóptero no sea abundante y las plantas presenten mayor resistencia.

Vizcarra Sánchez (2.004) menciona a *Scapteriscus borelli* y a *Gryllus assimilis* como especies cosmopolitas que afectan las raíces de plantas ornamentales, hortícolas y forestales.

Carabajal de Belluomini *et al.* (2005), hacen mención de la presencia de insectos que producen daños en viveros y plantaciones de *Prosopis alba* en la provincia de Santiago del Estero.

En años recientes, en provincias Argentinas como Buenos Aires, Río Negro, Córdoba, Tucumán, San Luis, La Pampa ha sido noticia la presencia y el aumento muy significativo de las poblaciones de diversas especies de Acridomorfos como *Dichroplus elongatus*, *Staurorhectus longicornis*, *Bufonacris clarazian*, entre otros, causando daños de consideración en pasturas y cultivos pero no se encontró mención en especies forestales en vivero.

Los Acridomorfos conocidos vulgarmente como tucuras o como langostas; conforman un grupo importante y poseen un amplio historial como plaga perjudicial de los cultivos agrícolas especialmente la langosta *Schistocerca cancellata*.

Carbonel *et al.* (2006) en el trabajo Especies de Acridomorfos de Argentina y Uruguay mencionan insectos como *Schistocerca cancellata* (Serville 1839), *Zoniopoda tarsatus* (Serville 1831), *Prionolopha serrata* (Linneo 1.758), *Chromacris speciosa* (Thunberg), entre otros, como especies polífagas que se encuentran en plantas silvestres y algunas de ellas realizando daños a cultivos como trigo, maíz, algodón, sorgo álamo, cítricos, etc. pero no mencionan su presencia en especies forestales en vivero.

Monzón *et al.* (2010) dan a conocer la presencia de acridioideos en plantas de vivero forestal para la provincia de Formosa.

## MATERIAL Y METODO

El presente trabajo fue realizado en el Vivero Forestal de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Formosa, en la ciudad de Formosa, Argentina durante los años 2008, 2009 y 2010. Se trabajó con las siguientes especies forestales, en plantines: *Tabebuia heptaphylla* (lapacho), *Chorisia insignis* (palo borracho blanco), *Chorisia speciosa* (palo borracho rosado) *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá), *Peltophorum dubium* (ibirá-pitá), *Pterogyne nitens* (tipa colorada), *Tipuana tipu* (tipa blanca), *Erythrina crista-galli* (ceibo), *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Casuarina cunninghamiana* (casuarina), *Triplaris guaranítica* (villetana) y *Cassia fistula* (lluvia de oro) y *Enterolobium contortisiliquum* (oreja de negro).

Los plantines se encontraban bajo media sombra, tipo saram, en cantero de almacigo y en macetines de polietileno color negro de 100 micrones de espesor, 10 cm de diámetro y 30 cm de largo en los canteros de cría.

Se realizaron inspecciones visuales de los plantines forestales durante las tareas de preparación del suelo, acondicionamiento de los macetines, escardillado, riego, desmalezado y otras tareas del vivero. Las plantas con síntomas de amarillamiento o decaimiento fueron inspeccionadas en sus raíces y de ser necesario se realizó la extracción de la planta.

Se procedió a la captura de insectos en sus distintos estados; ninfas y adultos fueron colocados en cámaras letales y posteriormente acondicionados en cajas entomológicas y aquellos en estado larval colocados en alcohol con formol para su conservación.

Las identificaciones taxonómicas fueron realizadas con lupa binocular y material bibliográfico. Los insectos Acridomorfos con el empleo de la clasificación de Carbonell C.S., Cigliano M.M. y Lange C.E. y la confirmación se realizó a través de la Dra. Marta Cigliano de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.

## RESULTADOS

Se registraron las siguientes especies de insectos:

### Orden Orthoptera, Superfamilia Acridoidea

Las especies de Acridomorfos fueron encontradas alimentándose de las hojas, preferentemente de aquellas más tiernas o de los brotes y con mayor intensidad en canteros de cría, pues las mayores presencias fueron observadas en aquellas plantas que superaban los 30 días de edad y los 20 cm de altura. Producen defoliación en los plantines lo que ocasiona un retardo en el crecimiento de los mismos. Se vio que inician sus ataques, siempre, desde las periferias del vivero y que los daños más severos se producen a fines de primavera e inicios del verano.

**Familia Acrididae:** Fueron encontradas dos especies:

*Schistocerca cancellata* (Serville 1839) (Figura 1) en plantines de *Cassia fistula*.



Figura 1: Adulto de *Schistocerca cancellata*

*Schistocerca flavofasciata* (De Geer 1773), sobre plantines de *Triplaris guaranitica* (Figura 2)



Figura 2: Adulto de *Schistocerca flavofasciata* y daños en hojas de *Triplaris guaranitica*

**Familia Romaleidae:** se encontraron las siguientes especies:

*Staleochlora viridicata* (Roberts y Carbonell 1992) (Figura 3) en plantines de *Chorisia insignis*, *Chorisia speciosa* y *Peltophorum dubium*.

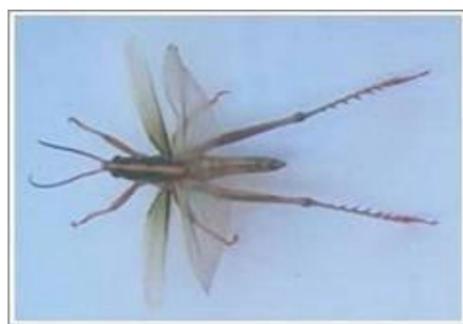


Figura 3: Adulto de *Staleochlora viridicata*

*Xyleus discoideus discoideus* (Serville 1831) y *Xyleus gracilis* (Bruner, L.1905) (Figura 4) en plantines de *Jacaranda mimosifolia*, *Peltophorum dubium* y *Chorisia insignis*.



Figura 4: Adultos de *Xyleus discoideus discoideus* y *Xyleus gracilis*

*Zoniopoda omnicolor* (Blanchard 1843) y *Zoniopoda tarsata* (Serville 1831) (Figura 5) en plantines de *Pterogyne nitens*.



Figura 5: Adultos de *Zoniopoda omnicolor* y *Zoniopoda tarsata*

*Prionolopha serrata* (Linneo 1.758) (Figura 6) en *Chorisia insignis*, *Chorisia speciosa* y *Casuarina cunninghamiana*



Figura 6: Adulto de *Prionolopha serrata*

*Coryacris angustipennis* (Bruner 1.900) y *Chromacris miles* (Drury 1173) (Figura 7) en *Tabebuia heptaphylla*, *Tipuana tipu*, *Chorisia insignis*, *Chorisia speciosa*, *Cassia fistula*, *Erythrina crista-galli*, *Prosopis alba* y *Peltophorum dubium*

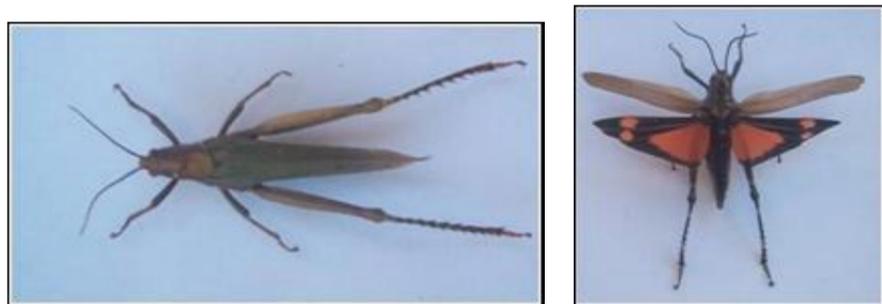


Figura 7: Adultos de *Coryacris angustipennis* y *Chromacris miles*

*Staleochlora viridicata* (Roberts y Carbonell 1992) (Figura 8) en *Chorisia insignis*, *Chorisia speciosa* y *Peltophorum dubium*.

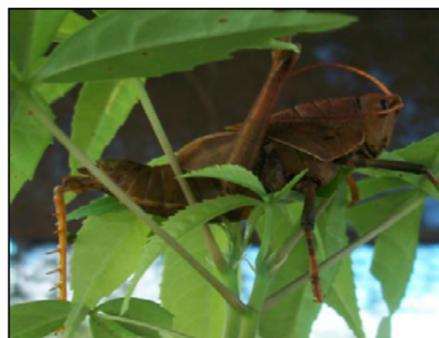


Figura 8: Adulto de *Staleochlora viridicata*

**Orden Orthóptera Superfamilia Tetigoniodea-Familia Gryllidae:** *Gryllus assimilis* (Fabr., 1775).

Se observaron ataques de *Gryllus assimilis* en plantas de *Peltophorum dubium* (Ibirá pitá). Las mismas presentaban amarillamiento en sus hojas, al revisar el sustrato tierra se encontró al insecto de esta especie alimentándose de raíces secundarias, de las más tiernas, no de la raíz principal.

Se lo ha encontrado en muy baja población llegando a afectar escasos número de plantines y con daños menores que no llegaron a producir la muerte. Se lo encontró en canteros de cría.

**Orden Ortóptera Superfamilia Tetigoniodea-Familia Gryllotalpidae:** *Scapteriscus borelli* (Giglio-Tos).

Conocido como grillo topo, *Scapteriscus borelli* (Figura 9), fue encontrado produciendo daños en ejemplares de *Peltophorum dubium*, en canteros de siembra, resultando más susceptibles las plantas pequeñas de no más de un mes de edad.

El insecto se alimenta de raíces, tanto en estado ninfal como en estado adulto, realiza galerías en el suelo para trasladarse de una planta a otra y en el trayecto corta también los tallos de plantas a la altura del cuello, provocando su muerte. Se pudo

observar que un solo grillo topo se alimenta de las raíces de varias plantas a la vez, llegando en ocasiones, a producir su muerte.

Como consecuencia de un gran número de plantas muertas se debió resembrar los almácigos.



Figura 9: Adulto de *Scapteriscus borelli*

**Coleóptera Scarabeidae:** se encontró dos especies

*Dyscinetus sp.:*

Se lo ha encontrado en los canteros de almácigo y canteros de cría. Todas las especies forestales presentes han sido atacadas por este insecto en su estado larval (Figura 10).

Se encuentran buena parte del año, enterrados como larva, alimentándose del sistema radicular; al llegar el verano se los encuentra en su forma adulta.

Se observó que con temperaturas bajas la larva se encuentra a mayor profundidad, a unos 60cm y con el aumento de temperatura éstas suben para alimentarse de las raíces principales y secundarias.

Las plantas, son afectadas desde muy pequeñas, entre 10 y 20 cm de altura, presentan síntomas de daños como amarillamiento, dejan de crecer, se van secando pudiendo llegar a morir (Figura 11). Al ser arrancadas se observa la ausencia parcial o total de raíces y en el sustrato tierra se encuentra la presencia de por lo menos una larva. Se pudo observar que la presencia de larvas es notoriamente más abundante en los canteros de siembra en donde el sustrato es suelto y con mayor contenido de arena, al contrario de canteros con tierra con mayor porcentaje de arcilla.

Frente a un gran número de plantas muertas se debió resembrar los almácigos y reponer plantas en los macetines de cría

Los adultos encontrados y aún no identificados, a nivel de especie, son insectos de 14mm de longitud por 6 mm de ancho, de coloración negra oscura, cuerpo oblongo y convexo y cabeza pequeña, las patas son robustas con espinas largas en el extremo de las tibias.



Figura 10: Larva de *Dyscinetus sp.* en raíces de *Peltophorum dubium* y *Chorisia speciosa*.



Figura 11: Amarillamiento y muerte de plantas de *Peltophorum dubium* por larvas de *Dyscinetus sp.*

***Anomala testaceipennis* Blanchard, 1836:**

Realiza daños similares que *Dyscinetus sp.* al alimentarse de raíces. Se lo encontró en plantas de *Enterolobium contortisiliquum*, *Triplaris guaranitica* y *Chorisia speciosa* únicamente en canteros de cría. Fue observado en muy baja población y llegando a afectar escasos número de plantines y produciendo la muerte de muy pocos ejemplares pues se reponen al ataque de este insecto.

Los individuos adultos de *A. testaceipennis* (Figura 12) tienen un tamaño aproximado de 12 a 15 mm, son de tonalidad metalizada, con los élitros de color castaño y la cabeza y el tórax verde



Figura 12: Adulto de *Anomala testaceipennis* y daño en raíces por larvas en *Chorisia speciosa*.

**Orden Lepidóptera Familia Psychidae: *Oiketicus platensis* (Berg, 1877)**

Se encontró escaso número de canastos producidos por *Oiketicus platensis*, en plantas de *Triplaris guaranitica*, ubicados en canteros de cría. Se observaron larvas, en sus primeros estadios, en los meses de primavera-verano. Se alimentan de hojas tiernas con los que construyen su cesto.

## CONCLUSIONES

La entomofauna relevada conforma los siguientes insectos y fueron encontrados causando daños en las respectivas especies forestales mencionadas:

1. Orden Orthóptera, Superfamilia Acridoidea-Familia Acrididae: *Schistocerca cancellata* (Serville 1839) en plantines de *Cassia fistula* y *Schistocerca flavofasciata* (De Geer 1773) en plantines de *Triplaris guaranitica*. De la Familia Romaleidae las especies: *Xyleus discoideus discoideus* (Serville 1831) y *Xyleus gracilis* (Bruner, L.1905) en plantines de *Jacarandá mimosifolia* y *Peltophorum dubium* y *Chorisia insignis*, *Zoniopoda omnicolor* (Blanchard 1843) y *Zoniopoda tarsata* (Serville 1831) en *Pterogyne nitens*, *Prionolopha serrata* (Linneo 1.758) en *Chorisia insignis*, *Chorisia speciosa* y *Casuarina cunninghamiana*, *Coryacris angustipennis* (Bruner 1.900) y *Chromacris miles* (Drury 1173) en *Tipuana tipu*, *Chorisia insignis*, *Chorisia speciosa*, *Tabebuia heptaphylla*, *Cassia fistula*, *Erythrina crista-galli*, *Prosopis alba* y *Peltophorum dubium*, *Staleochlora viridicata* (Roberts y Carbonell 1992) en *Chorisia insignis*, *Chorisia speciosa* y *Peltophorum dubium*.
2. Orden Orthóptera Superfamilia Tetigonioidea-Familia Gryllidae la especie *Gryllus assimilis* (Fabr., 1775) produciendo daños a las raíces de *Peltophorum dubium* en canteros de cría y la Familia Gryllotalpidae la especie *Scapteriscus borelli* (Giglio-Tos) produciendo daños en ejemplares de *Peltophorum dubium* en canteros de siembra.
3. Orden Coleóptera, Familia Scarabeidae se encontró la especie *Dyscinetus sp.* alimentándose de raíces de todas las especies forestales presentes en el vivero tanto en canteros de almácigos como en canteros de cría y la especie *Anomala testaceipennis* alimentándose de raíces de *Enterolobium contortisiliquum*, *Triplaris guaranitica* y *Chorisia speciosa* en canteros de cría.
4. Orden Lepidóptera, Familia Psychidae la especie *Oiketicus platensis* en muy baja población, en plantas de *Triplaris guaranitica*, ubicados en canteros de cría.
5. Todas las especies de Acridomorfos mencionadas se alimentan de hojas, con preferencia de las más tiernas, de las especies forestales situadas tanto en los canteros de almácigos como en canteros de cría produciendo defoliación en los plantines lo que produce retardo en el crecimiento.
6. Se observó que durante el período del estudio los insectos *Dyscinetus sp* y *Scapteriscus borelli* son los que han producido gran cantidad de mortandad de plantas al alimentarse de las raíces.
7. Se considera indispensable realizar un monitoreo permanente de estos insectos, en el vivero, a efectos de prevenir sus daños e implementar métodos preventivos de control como así también un seguimiento de la sanidad del sustrato tierra utilizado tanto en los canteros de cría como en los canteros de siembra.

## BIBLIOGRAFIA

1. Brugnoli H. 1980. Plagas forestales. Zoofitófagos que atacan a las principales especies forestales, naturales y cultivadas de la República Argentina. Editorial Hemisferio Sur. Argentina. 124 p.
2. Carbonell, C., Cigliano M., Lange C. 2006. Especies de Acridomorfos (Orthóptera) de Argentina y Uruguay. CD ROM. Publications on Orthopteran Diversity. The Orthopterists Society at the Museo La Plata, Argentina.
3. Carabajal de Belluomini, M; Fiorentino, D. 2005. Caracterización de la entomofauna de viveros de *Prosopis alba* (Griseb). VI Congreso Argentino de Entomología. San Miguel de Tucumán. Argentina. Resúmenes. p.135
4. Carabajal de Belluomini, M; Fiorentino, D. 2005. Aspectos ecológicos de la fauna de insectos asociada a viveros de *Prosopis alba*. IV Jornadas de Ciencia y Tecnología Universidad Nacional de Santiago del Estero. Libro de Resúmenes. p.13
5. Cigliano M. M., Torrusio S. 1999. Sistema de información geográfica y plagas de insectos. Ciencia hoy, Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy. Volumen 9 - N°51.
6. Monzón et al, 2010. Especies de Acridomorfos (Orthóptera) en el vivero forestal de la Universidad Nacional de Formosa, Argentina XIII Jornadas de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Formosa, Argentina

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE XEROFITO “Palosantal y Labonal”,  
EN PARCELA PERMANENTE DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD,  
RESERVA NATURAL FORTIN SALAZAR, DPTO. PRESIDENTE HAYES,  
PARAGUAY.**

**Pérez de Molas, L.F.<sup>1</sup>**

Carrera de Ingeniería Forestal – Facultad de Ciencias Agrarias – UNA

Rempel Loewen, E.<sup>2</sup>

Asesor Técnico Dpto. Asistencia Técnica – Cooperativa Colonizadora Multiactiva  
Fernheim Ltda.

Escobar Ovelar, C.D.; Ferreira Olmedo, R.R. & Molas Pérez, Z.B.<sup>3</sup>

**Resumen:**

El objetivo del estudio consistió en caracterizar una comunidad boscosa de la formación Bosque xerófito “Palosantal y Labonal” mediante el análisis florístico y de su estructura vertical y horizontal en Parcela Permanente de Monitoreo de la Biodiversidad (PPMB). El mismo se realizó en la Reserva Natural Privada Fortín Salazar (22° 58' 1,5"S y 59° 12' 35,2"W), Departamento de Presidente Hayes. La unidad de muestreo fue de 1 ha, subdividida en 25 subparcelas de 20 m X 20 m donde se registraron todos los individuos con DAP  $\geq$  10 cm. Fueron evaluados: Composición Florística, Estructura Vertical, Cociente de Mezcla (CM), Valor Fitosiológico del Estrato (VFE), Estructura Horizontal: Estructura Diamétrica (intervalos de 10 cm), Abundancia, Dominancia, Frecuencia y el Índice de Valor de Importancia de las especies (IVI). Fueron registrados 497 individuos representantes de 12 Especies, 10 Géneros y 10 Familias. La Estructura Vertical presentó un VFE de 3 para el Estrato Superior (8-13 m) con 140(28%) individuos, 7 para el Estrato Medio (5-7,5 m) con 331 (67%) y 0 para el Estrato Inferior (2,5-4,5 m) con 26 (5%). El CM fue de 2,41%. La Estructura Diamétrica, registró 403 individuos en la Clase I, 87 en la II, 5 en la III y 2 en la IV. Valores del IVI, muestran mayor peso ecológico para *Tabebuia nodosa* (labón) (100,6%), *Prosopis ruscifolia* (viñal) (92,8%), *Bulnesia sarmientoi* (palo santo) (30%) y *Capparis retusa* (indio kumanda)(23,9%). Se concluye que el bosque presenta baja diversidad florística y estructura homogénea, destacándose *Tabebuia nodosa* (Labón) y *Prosopis ruscifolia* (Viñal), ambas con 100% de Frecuencia Absoluta y con 221 (44,5%) y 152 (30,6%) individuos/ha respectivamente. Bosque de gran importancia, por presencia de *Bulnesia sarmientoi* (palo santo), amenazada a nivel nacional y regional, actualmente protegida en la Reserva Natural.

Palabras clave: Bosque xerófito-*Bulnesia sarmientoi* – Biodiversidad–Monitoreo–Reserva Natural

<sup>1</sup> Docente Investigador Tiempo Completo con Dedicación Exclusiva (DITCODE), Facultad de Ciencias Agrarias/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay. Correo electrónico: lidiaperezmolos@yahoo.com

<sup>2</sup> Asesor Técnico Departamento Asistencia Técnica. Cooperativa Colonizadora Multiactiva Fernheim Ltda.. Filadelfia, Paraguay. Correo electrónico: elvinrempel@chaconet.com.py

<sup>3</sup> Estudiantes de Pasantía del Décimo Semestre de la Carrera de Ingeniería Forestal FCA/UNA.

**Formación de sistemas especiales con conexión de áreas de reservas**

**Introducción**

En el marco legal forestal/ambiental paraguayo se presenta la exigencia de dejar en reserva el 25% del área boscosa de una propiedad. Para cumplir con ésta exigencia se gestionan los planes de uso prediales de los socios de la cooperativa. De estos planes se van formando un grupo de fragmentos de monte que pueden parecer insignificantes en tamaño por estar separados uno de otro. Por ese motivo se considera que en el proceso de planificación de los planes de uso de la tierra es válido evaluar el entorno de una propiedad antes de establecer la ubicación de los 25% de reserva. Además por un decreto se exige dejar franjas de protección de 100 m en parcelas de 100 ha sin especificar la dirección de las mismas. Cumpliendo con esto un productor deja 38 a 45% de su propiedad cubierto con vegetación nativa.

Además de esto deben definirse los áreas con potencial de instalación de aguadas y tajamares, sitios con acumulación natural de aguas de lluvias con texturas arcillosas y eventualmente ubicación de tajamares de infiltración natural con capas de arenas. Como indicativo se observan los manchones de bosques húmedos como algarrobales, labonales, palosantales, timbó, paloblancales. El componente agua en la mayoría de las planificaciones prediales es decisivo para definir el área del 25% desde el enfoque de la escorrentía, acumulación y reserva (almacenamiento en tanques, o en capas de infiltración).

Las exigencias legales citadas transfieren un alto costo de conservación al sector privado y lo compensa con trámites administrativos centralizados y poco atractivos.

**Enfoque local de los áreas de reserva en los planes de uso**

La asamblea de la Cooperativa desde fines de los años 70 empieza a reservar fracciones de tierra como reservas que no serán parceladas para venta a productores. En las compras de tierras posteriores de los años 80 y 90 ya se reservaban áreas con el enfoque de ecosistemas con características especiales y con potencial de captación de agua de lluvia e infiltración al subsuelo. En los años 90 aumenta la “presión de objetivos ambientales” y se inician los trámites administrativos de formalización de apertura de áreas matorrales para la producción ganadera. Con eso surge la posibilidad de crear corredores biológicos simples conectando las reservas de los ganaderos con las fracciones reservadas por la entidad Cooperativa.

**Justificativos para conectar áreas de reservas**

- Permite crear condiciones para balancear objetivos de producción y protección.
- Reserva sistemas naturales en forma de corredores biológicos en medio de ambiente ganadero que garantiza el acceso seguro a agua para todos los animales silvestres.
- Preserva ecosistemas con características diferenciales, como los manchones de bosques húmedos con dominancia de ciertas especies, bordeados por ecosistemas con características del matorral dominante en el área.
- El área de los 25% conectado a otro área mayor sirve como un componente de preservación no sólo de la fauna y flora, sino también del recurso agua, que es el componente más importante para los animales silvestres.

- La conexión de la reserva con las franjas de protección permite a los mamíferos más grandes como los pumas, jaguares, realizar sus largas caminatas sin ser molestados por los animales bovinos.

- Potencia el aporte ambiental de las franjas de protección que se dejan en los perímetros de las propiedades y entre las parcelas con pasturas. De esta manera se asegura la distribución de semillas de especies arbustivas y arbóreas en el área de producción. Estas franjas de protección hoy día son subvaloradas.

- Reserva espacios para futuras actividades de observación e investigación.

#### Ejemplos de zonas con áreas de reservas conectadas

1. **Reserva Kannland:** Se compone de bosques matorrales con guaimipirales, quebracho blanco asentados sobre suelos pesados y con árboles dispersos como quebracho colorado en los áreas espartillares con suelos arenosos. En el área de la reserva de 930 ha hay una formación particular que junta agua por escorrentía con un paloblanca. El área no fue cedido para la venta a productores.

2. **Reserva Mellizos:** Esta área de reserva es un conjunto de paloblancales, labonales y algunos espartillares con matorral guaimipiral con varios sitios que juntan agua por escorrentía. Por la textura del suelo (arcillo-limosa) tienen buen potencial para construcción de tajamares. Los áreas de reserva son socios de la cooperativa y algunos propietarios particulares.

3. **Reserva Central:** El área empieza en el oeste con monte ralo, cauces sedimentados en menor y mayor grado, sitios con buen potencial de construcción de tajamares, con bosques húmedos paloblancales, labonales, palosantales, quebrachales y guaimipirales. En esta área de reserva está una de las reservas más importantes de agua somera que abastece a la ciudad de Filadelfia.

4. **Reserva Cauce Moro:** Esta área incluye el cauce con menor y mayor grado de sedimentación, áreas bajantes en los alrededores del cauce, quebrachales alto y labonales en manchones. Engloba variados sitios con textura arcillosa y buen potencial para construcción de tajamares. El área de 1.054 ha es una reserva de la Cooperativa que no fue cedida a productores para la producción.

5. **Reserva Campo Norte:** Es un área delimitado más por ubicación que por características del ecosistema. Como el área es amplio, incluye varios puntos con bajantes y potencial para construcción de tajamares. Esta reserva conforma el 25% para el área de los emprendimientos ganaderos ubicados hacia el vértice sur-este.

6. **Reserva Laguna Porá:** Incluye áreas con viñalares, bajantes, un cordón espartillar con arena sedimentada, palosantales, labonales y se anexa al área del sitio Ramsar de Laguna Salada Chaco Lodge.

#### Aspectos adversos para fomentar la conexión de áreas de reservas

Los instrumentos legales vigentes no fomentan el objetivo de formación de corredores biológicos entre varias unidades de producción. Excepto la resolución N° 82/2009 de la SEAM, que quiere fomentar esta distribución de reservas. Pero el INFONA tiene varios tropiezos legales a este objetivo.

Los áreas interconectados ofrecen un servicio ambiental a acosto privado. Los instrumentos legales de compensación hasta la fecha son insuficientes y los pocos que hay demostraron que benefician básicamente al intermediador.

Para formalizar áreas de reserva y exoneraciones tributarias para estas superficies se requiere un exceso de trámites administrativos.

Ing. Agr. Rosalía Goerzen  
Oficina de Asistencia Técnica  
Cooperativa Fernheim  
Filadelfia - Chaco

## ANÁLISIS PRELIMINAR DE VACÍOS DE CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN DEL GRAN CHACO ARGENTINO

**Autor:**

Lima Javier Jorge

(jjlima@unse.edu.ar)

Facultad de Cs. Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero

Avda Belgrano (S) 1912, (4200) Santiago del Estero, Argentina

**Colaboración:**

Marozzi Paola Alejandra

(patomarozzi@yahoo.com.ar)

Licenciatura en Ecología y Conservación del Ambiente

Facultad de Cs. Forestales Universidad Nacional de Santiago del Estero

Avda Belgrano (S) 1912, (4200) Santiago del Estero, Argentina

**Personal técnico** de la Dirección de Conservación y Manejo

Administración de Parques Nacionales (Argentina)

### RESÚMEN EJECUTIVO

El Gran Chaco ha sido hasta 20 años atrás la reserva más extensa de espacios silvestres del país, con sus 62 millones de hectáreas de bosques, sabanas y humedales subtropicales de los que sólo el 10 % había sido convertido a cultivos. El explosivo aumento de la demanda internacional de granos a partir de los '90 generó, sobre algunos complejos ecológicos de la región, una fuerte transformación del uso del suelo, generando procesos de deforestación tan intensos como desordenados, de cerca de 200.000 ha/año transformadas para actividades agropecuarias, impactando fuertemente en la estructura ecosistémica y la biodiversidad de la región.

En la región chaqueña el proceso tuvo distintos matices; la soja desplazó a cultivos tradicionales, como el algodón en la Provincia del Chaco, pero motorizó además una importante expansión de la agricultura en general: Entre 1995 y 2005, la superficie sembrada con cultivos anuales en Salta, Chaco y Santiago del Estero aumentó de 1.800.000 a 3.100.000 ha, y la sembrada con soja de 420.000 a 1.760.000 ha (Adámoli *et al* 2007). Al mismo tiempo, la región recibió a buena parte de los emprendimientos ganaderos desplazados de la región pampeana por la mayor rentabilidad de la actividad agrícola. Ésta combinación constituyó una fuerte presión sobre los bosques nativos, que terminó desencadenando un proceso de desmontes generalizados. Sólo entre 1998 y 2002 se desmontaron 306.000 ha en Santiago del Estero, 194.000 en Salta y 118.000 en Chaco, convirtiendo a la región en la de mayor tasa de deforestación del país. A esta problemática se suma las condiciones de sequías debido a menores precipitaciones, en relación los niveles históricos, que acelera los procesos de desertificación e impacto social en la población de la región (Ginzburg *et al*, 2007).

La creación de Áreas Protegidas en región, si bien tuvo también un proceso sostenido de crecimiento, ha quedado a la zaga del anterior, requiriéndose mayores esfuerzos nacionales y provinciales para ampliar el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP) e incorporar las unidades de conservación a estrategias de ordenamiento territorial y desarrollo regional sustentable. Si bien resulta imperiosa la necesidad de incorporar al SIFAP nuevas unidades de conservación, de tal manera de asegurar a perpetuidad la composición y servicios ambientales de la biodiversidad regional, actualmente debido a la transformación del territorio chaqueño argentino con fines de uso agropecuario, resulta difícil encontrar en la región áreas lo suficientemente grandes y en buen estado de conservación natural, para la creación de nuevas Áreas Protegidas que representen la totalidad de la diversidad de complejos ecológicos presentes en el Gran Chaco Argentino.

El objetivo principal del trabajo se centró en realizar un análisis preliminar de los vacíos de conservación en la región del Gran Chaco Argentino (Ecorregiones del Chaco Seco, Chaco Húmedo e Islas del Paraguay-Paraná), como parte del Proyecto: "Manejo sustentable de recursos

naturales” (BIRF Argentina 7520-AR componente 3: Áreas Protegidas y Corredores de Conservación), gestionado por la Administración de Parques Nacionales de Argentina (APN). Se tuvo en cuenta el grado de cobertura actual por parte del Sistema Federal de Áreas Protegidas argentino (SIFAP) sobre los complejos ecológicos de la región y sobre las áreas identificadas a nivel regional como prioritarias para conservación, a partir de las cuales se seleccionaron y priorizaron sitios con potencialidad para nuevas unidades de conservación, que permitan fortalecer la representatividad eco regional en el SIFAP.

Debido al importante esfuerzo ya realizado y a la valiosa información aportada por la “Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano en relación a las Áreas Prioritarias para la Conservación de Biodiversidad del Gran Chaco” (TNC-FVSA-DeSdelChaco y WCS, 2005); la Estrategia de Corredores Ecológicos para el Gran Chaco Argentino (APN, 2008); y por el trabajo sobre “Evaluación del Estado de Conservación de las Ecorregiones Terrestres de América Latina y el Caribe (Dinerstein, 1995); es que para la selección y priorización de los sitios, se tuvieron en cuenta prioridades establecidas en estos trabajos y en otros resultantes de grupos de expertos sobre áreas prioritarias de conservación a nivel de especies o ecosistemas.

El análisis de vacíos de conservación realizado constó de dos etapas. En la primera parte, se calificaron a las Áreas Prioritarias de Conservación identificadas para Argentina en la Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano, y a los Complejos Ecológicos identificados para la región, en función del grado de cobertura de Áreas Protegidas que tenían por el SIFAP. Se adoptó un valor mínimo de cobertura del 10% como valor aceptable. De la combinación de ambas informaciones se elaboró un Mapa de Vacíos prioritarios para la creación de nuevas áreas protegidas en la región del Gran Chaco Argentino.

En la segunda etapa, se identificaron preliminarmente, 31 sitios con potencialidad de formar parte del SIFAP, dentro de las zonas priorizadas en la primera etapa. Para la localización de los mismos se tuvo en cuenta principalmente aquellas zonas identificadas como de prioridad Muy alta y Alta. Algunos sitios fueron localizados en áreas de prioridad Media o Baja, debido a sus condiciones de naturalidad o particular interés por parte de Autoridades provinciales de gestión de Áreas Protegidas.

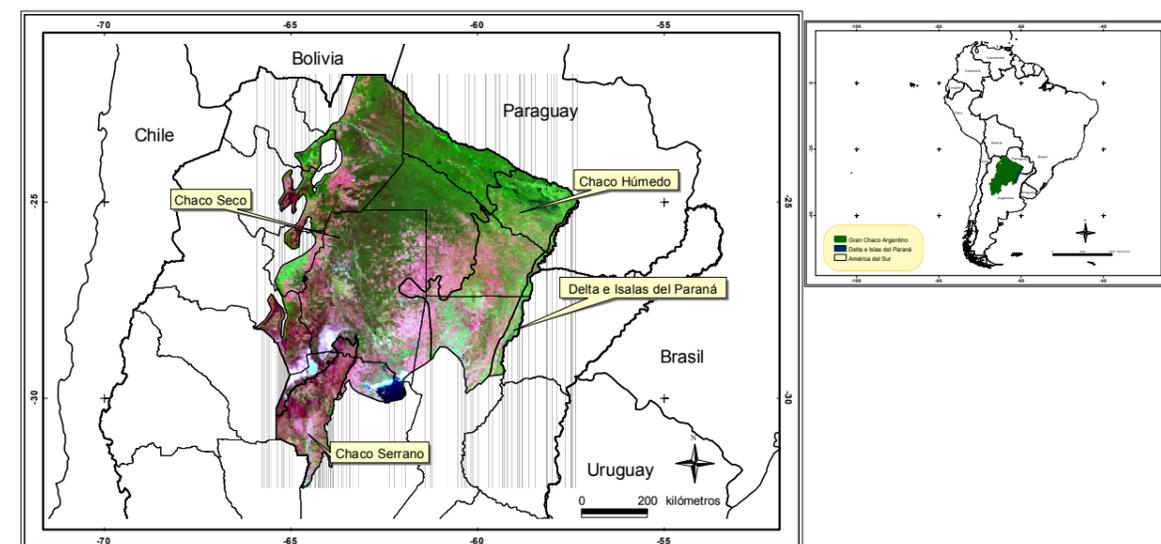
Los sitios fueron priorizados en base a un “Índice de Importancia”, el cual refleja una serie de tres criterios indicadores relacionados con: a) Significancia bio-ecológica, b) Vulnerabilidad de los hábitats naturales, c) Oportunidad y factibilidad de gestión. Estos criterios fueron evaluados en función de nueve variables: (V1) Prioridad de conservación; (V2) Relevancia para la biodiversidad; (V3) Tamaño del sitio; (V4) Integridad del hábitat; (V5) Grado de transformación; (V6) Inclusión en estrategias de ordenamiento territorial con fines de protección ambiental (Corredores Ecológicos y Ordenamiento Territorial); (V7) Antecedentes orientados a la conservación (Internacionales: Sitios RAMSAR, Reservas MAB, Nacionales: Reservas de recursos, AICAs, Territorios indígenas); (V8) Dominio de la tierra; (V9) Predisposición de actores involucrados. Se trató de minimizar el número de indicadores a tener en cuenta, dado que cuanto más variables de análisis existan, los valores discriminantes de cada uno se relativizan en el total, aumentando la probabilidad que los valores converjan hacia magnitudes similares, dificultando el proceso de priorización.

El análisis de priorización realizado identificó 5 sitios de Alta prioridad, 16 de Media prioridad, 8 de Baja prioridad y 2 de Muy baja prioridad.

El trabajo aporta información de relevancia para orientar los esfuerzos en estrategias de conservación de la biodiversidad a nivel regional, relacionada con la creación de futuras áreas protegidas en el Gran Chaco Argentino.

## INTRODUCCIÓN

La región del Gran Chaco Sudamericano se extiende por algo más de 1.000.000 de km<sup>2</sup> por Argentina (62,19%), Paraguay (25,43%), Bolivia (11,61%) y Brasil (0,77%). El Chaco Argentino se distribuye por 11 provincias en la región centro-norte del país. De acuerdo a los términos de referencia para el presente trabajo, el área bajo análisis correspondió a la región del Gran Chaco Argentino comprendida dentro de las provincias de Formosa, Chaco, Santiago del Estero, Córdoba, Salta, Jujuy, Catamarca, Tucumán y Santa Fé (Figura 1).



**Figura 1: Región del Gran Chaco Argentino abordada para el presente trabajo**

El Gran Chaco ha sido hasta 20 años atrás la reserva más extensa de espacios silvestres del país, con sus 62 millones de hectáreas de bosques, sabanas y humedales subtropicales de los que sólo el 10 % habían sido convertido a cultivos. El explosivo aumento de la demanda internacional de granos a partir de los '90 generó, sobre algunos complejos ecológicos de la región, una fuerte transformación del uso del suelo generando procesos de deforestación tan intensos como desordenados, de cerca de 200.000 ha por año transformadas para actividades agropecuarias, impactando fuertemente en la estructura ecosistémica y en la biodiversidad de la región, con una tasa de deforestación del 0,43% anual.

En la región chaqueña argentina el proceso tuvo distintos matices; la soja desplazó a cultivos tradicionales, como el algodón en la Provincia del Chaco, pero motorizó además una importante expansión de la agricultura en general: Entre 1995 y 2005, la superficie sembrada con cultivos anuales en Salta, Chaco y Santiago del Estero aumentó de 1.800.000 a 3.100.000 ha, y la sembrada con soja de 420.000 a 1.760.000 ha (Adámoli *et al* 2007). Al mismo tiempo, la región recibió a buena parte de los emprendimientos ganaderos desplazados de la región pampeana por la mayor rentabilidad de la actividad agrícola. Esta combinación constituyó una fuerte presión sobre los

bosques nativos, que terminó desencadenando un proceso de desmontes generalizados. Sólo entre 1998 y 2002 se desmontaron 306.000 ha en Santiago del Estero, 194.000 en Salta y 118.000 en Chaco, convirtiendo a la región en la de mayor tasa de deforestación del país. A esta problemática se suma las condiciones de sequías debido a menores precipitaciones, en relación los niveles históricos, que acelera los procesos de desertificación e impacto social en la población de la región (Ginzburg *et al*, 2007)

La reciente publicación “El Chaco sin bosques: La pampa o el desierto del futuro” (Morello y Rodríguez, 2009), realizan un certero y actualizado diagnóstico sobre los efectos que resultan de la modernización productiva de la Región Chaqueña, enfatizando que el acelerado proceso reciente de desmonte y habilitación de tierras para la producción de granos y carne, está llevando a que se extraigan bienes y se minimicen o anulen servicios ecológicos, sin haber identificado, conocido y valorado adecuadamente la gran variedad de ecosistemas de bosques que son disectados, fragmentados y sus manchones achicados, rediseñados o eliminados por la expansión agropecuaria.

La intensificación agrícola y ganadera, han llevado a un considerable impacto ecológico-ambiental en la región chaqueña. La conversión de tierras y la incorporación de tecnología (principalmente agroquímicos y maquinaria), si bien elevaron la productividad, han afectado decisivamente la estructura y la funcionalidad de los ecosistemas. Sus impactos han sido significativos sobre funciones ecológicas esenciales como el flujo de energía, la relación stock-flujo de carbono, el ciclo de nutrientes, el proceso hidrológico y el patrón ecotoxicológico regional (Carreño *et al*, 2009).

La creación de Áreas Protegidas en región del chaco tuvo una evolución tardía y aún hoy limitada, habiéndose creado casi tres cuartas partes (73,5%) de la superficie protegida de la región, solo en los últimos 16 años. Posiblemente, debido a que todavía en los años '90 las tierras agrestes eran en apariencia inconmensurables. Sin embargo el proceso de expansión agrícola ha dejado rezagado y podría decirse descolocado al proceso de creación de Áreas Protegidas, que debería ser la estratégica contraparte para salvaguardar del patrimonio natural y cultural de la región (Burkart, 2009).

El actual Sistema Federal de Áreas Protegidas, integrado por áreas protegidas de jurisdicción Nacional y Provincial, presenta una cobertura escasa en las diferentes Ecorregiones que integran el Gran Chaco Argentino. Con la excepción de la ecorregión Delta e Islas de los ríos Paraguay-Paraná, el total de superficie protegida por el SIFAP en el Gran Chaco Argentino es aún escaso, presentando solo un 6,95 %, correspondiendo la mayor proporción a Áreas Protegidas de jurisdicción provincial (6,58%) respecto a las de jurisdicción nacional (0,38%). Se suma el factor agravante de que sólo un 0,54 % de la región son APs de categoría estricta, mientras el restante 6,41 % está bajo protección parcial o no estricta, con escaso o nulo manejo de recursos (Burkart, 2009) (Tabla 1).

**Tabla 1. Superficie de Áreas Protegidas por Ecorregión chaqueña, según Jurisdicción**

| ECORREGIÓN | Superficie Ecorregión (ha) | Jurisdicc. Nacional |           |           | Jurisdicc. Provincial |           |             | Total AP |           |             |
|------------|----------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-------------|----------|-----------|-------------|
|            |                            | Nº                  | Sup. (ha) | % Ecorreg | Nº                    | Sup. (ha) | % Eco rreg. | Nº       | Sup. (ha) | % Eco rreg. |
| Chaco Seco | 49.298.000                 | 4                   | 171.769   | 0,35      | 3                     | 2.988.344 | 6,06        | 3        | 3.160.113 | 6,41        |

|   |                   |          |                |             |          |                  |             |          |                  |             |
|---|-------------------|----------|----------------|-------------|----------|------------------|-------------|----------|------------------|-------------|
| Chaco Húmedo                              | 11.850.000        | 3        | 61.988         | 0,52        | 3        | 284.680          | 2,40        | 3        | 346.668          | 2,93        |
| Delta e Islas de los ríos Paraguay-Paraná | 900.000           | 0        | 0              | 0,00        | 7        | 807.850          | 89,76       | 7        | 807.850          | 89,76       |
| <b>Gran Chaco Argentino</b>               | <b>62.048.000</b> | <b>7</b> | <b>233.757</b> | <b>0,38</b> | <b>7</b> | <b>4.080.874</b> | <b>6,58</b> | <b>8</b> | <b>4.314.631</b> | <b>6,95</b> |

Fuente: APN, 2007

El presente trabajo no incorporó las provincias de San Luis y La Rioja, por no estar en los términos de referencia para el mismo y no consideró como Área Protegida a los Sitios RAMSAR sin declaración de alguna otra categoría específica de conservación del SIFAP. El porcentaje de cobertura de las ecorregiones sujeto al análisis, presenta algunos ajustes respecto a los de la Tabla 1, en particular para la región Delta e Islas del /Paraná, al no incorporarse como Área Protegida a los Sitios RAMSAR Jaaukanigás (492.000has) y Humedales del Chaco (508.000has), dado que no presentan una categoría de manejo definida.

**Tabla 2. Cobertura de Áreas Protegidas por ecorregión**

| Ecorregión               | Superficie de la Ecorregión (Ha) | Superficie de Área Protegida (SIFAP) (Ha) | % de Cobertura de la Ecorregión por Áreas Protegidas |
|--------------------------|----------------------------------|---|--|
| Chaco Seco               | 37.334.052                       | 2.100.016                                 | 5,6  |
| Chaco Serrano            | 3.699.145                        | 197.483                                   | 5,3  |
| Chaco Húmedo             | 11.770.927                       | 120.643                                   | 1  |
| Delta e Islas del Paraná | 1.004.457                        | 32.844                                    | 3,2  |
| Total                    | 53.808.581                       | 2.450.986                                 | 4,5  |

Los esfuerzos de conservación muestran disparidad entre las provincias que integran la región afectadas al presente trabajo, siendo la provincia de Córdoba la de mayor superficie destinada legalmente como Área Protegida (28%), seguida por las provincias de Chaco (13,6%), Formosa (9,6%), Santa Fe (3%), Santiago del Estero (1,5%), Salta (0,4%) y Tucumán y Catamarca (0%).

Debido a su extenso territorio y a su diversidad geográfica, el Gran Chaco Argentino presenta una rica diversidad ecosistémica, representada en 27 complejos ecológicos identificados para la región. Gran parte de estos complejos ecológicos no se encuentran debidamente representados en el SIFAP, por lo que existen importantes vacíos en este sistema que imposibilitan tener representado al conjunto de la biodiversidad regional y garantizar su conservación a perpetuidad.

Ante el nuevo escenario de transformación en la región del Gran Chaco Argentino, resulta imperiosa la necesidad de ampliar y fortalecer el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP) con nuevos Parques y Reservas. Paralelamente a este objetivo es necesario integrar la conservación de la biodiversidad en territorios por fuera de las áreas protegidas, en estrategias de ordenamiento territorial y de conectividad (corredores ecológicos), de tal manera de propiciar a perpetuidad la composición y servicios ambientales de la biodiversidad regional.

Es difícil encontrar actualmente en la región áreas lo suficientemente grandes y en buen estado de conservación natural, adecuadas para la creación de nuevas Áreas Protegidas, que permitan

garantizar la supervivencia de poblaciones viables y las dinámicas ecosistémicas en la totalidad de la diversidad de complejos ecológicos presentes en el Gran Chaco Argentino. La mayor parte de los complejos ecológicos de la región se encuentran con un grado importante de transformación antrópica, algunos de ellos en condición alarmante. Sin embargo algunos de estos complejos presentan condiciones de naturalidad y espacios territoriales suficientes, como para pretender desarrollar ambiciosos objetivos de conservación.

Importantes esfuerzos fueron realizados en los últimos 10 años, a fin de determinar posibles áreas de mayor relevancia para resguardar la biodiversidad regional y orientar así la toma de decisiones en este sentido. En 2005, la ONG internacional The Nature Conservancy (TNC) realizó, junto con la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA) en la Argentina y con otras ONGs en Bolivia y Paraguay, la "Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano", como producto del cual se proponen una selección de áreas prioritarias para la conservación (TNC-FVSA-DeSdelChaco y WCS, 2005). Dicho trabajo representa una rica base de información dado que participaron numerosos especialistas, representando uno de los principales esfuerzos colectivos de expertos en biodiversidad y problemáticas vinculados a la región del Gran Chaco.

Con base en esa información y a la de otras fuentes, la APN junto con tres provincias chaqueñas argentinas (Chaco, Formosa y Santiago del Estero) impulsaron desde el año 2005 el desarrollo de la "Estrategia de Corredores de Conservación para el Gran Chaco Argentino" (APN, 2007), con el objetivo principal de generar un proceso de coordinación y acción interjurisdiccional, orientado al diseño e implementación territorial de corredores ecológicos que permitan la conectividad de las áreas protegidas y potencien la conservación de la biodiversidad regional y la producción sustentable de los recursos naturales locales. Este esfuerzo de planificación regional se vio fortalecido a partir del año 2007 con la sanción de la Ley Nacional 26.331 la cual estimula el ordenamiento territorial en las provincias argentinas que presentan bosques nativos. Los ordenamientos provinciales dictados en el marco de esta ley nacional (Salta Ley 7.543/09; Santiago del Estero Ley 6.942/09; Chaco Ley 6.409/09; Santa Fé Ley 12.366/09; Córdoba Ley 9.814/10 y de Jujuy y Formosa (en proceso), permiten reforzar u orientar las decisiones para la instrumentación de los Corredores de Conservación y la creación de nuevas Áreas Protegidas.

### Objetivo

En este marco se genera el presente trabajo el cual forma parte del Proyecto: "Manejo sustentable de recursos naturales" (BIRF Argentina 7520-AR componente 3: Áreas Protegidas y Corredores de Conservación) gestionado por la Administración de Parques Nacionales de Argentina (APN) y tiene por objetivo realizar un análisis preliminar de los vacíos de conservación en la región del Gran Chaco Argentino (Ecorregiones del Chaco Seco, Chaco Húmedo e Islas del Paraguay-Paraná), sobre la base del cual identificar y priorizar sitios con potencialidad para creación de nuevas unidades de conservación que integren el Sistema Federal de Áreas Protegidas.

### METODOLOGÍA

El análisis sobre priorización de vacíos de conservación y de sitios con potencialidad para áreas protegidas, consistió en dos etapas. En la primera parte, se calificaron a las Áreas Prioritarias de Conservación y a los Complejos Ecológicos, identificados para Argentina en la Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano, en función del grado de cobertura actual por el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP); en la segunda etapa se identificaron preliminarmente, 31

sitios con potencialidad para formar parte del SIFAP en la Región del Gran Chaco Argentino, dentro de las zonas priorizadas en la primera etapa. A continuación se describen cada una de las etapas:

### 1º Etapa: Priorización de Vacíos de Conservación

Se analizó el grado de cobertura que ejerce el actual Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP), sobre los Complejos de Sistemas Ecológicos del Gran Chaco y sobre las Áreas Prioritarias para Conservación definidas por TNC-FVSA-DeSdelChaco y WCS (2005). Para ello se consideraron las Áreas Protegidas legalmente constituidas, mediante Ley o Decreto de Poder Ejecutivo, bajo Jurisdicción Nacional (APN) o Provincial. Las Áreas Protegidas de carácter Privado no fueron contempladas en este análisis, debido a su escasa significatividad en términos de superficie en el SIFAP y a que gran parte de ellas no se encuentran adecuadamente definidas para su identificación cartográfica.

Se tuvo en cuenta como Criterio Indicador de Vacío de Conservación el "% de Superficie de cada Complejo de Sistemas Ecológicos cubierto por Áreas Protegidas" y el "% de Superficie de las áreas prioritarias para la conservación cubierta por Áreas Protegidas". Se adoptó como criterio mínimo de protección el 10% de cobertura bajo Áreas Protegidas (Nacionales y Provinciales). Producto de la combinación de información de ambos criterios y tomando como base las áreas prioritarias para conservación ya identificadas por TNC-FVSA-DeSdelChaco y WCS (2005), se priorizaron las mismas mediante una escala de prioridad MUY ALTA, ALTA, MEDIA Y BAJA, (Tabla 3).

**Tabla 3: Situaciones de Cobertura de Áreas Protegidas para Complejos Ecológicos y para Áreas Prioritarias de Conservación, con las que se justificó la priorización regional.**

| PRIORIDAD | SITUACIÓN                |                                   |
|-----------|--------------------------|-----------------------------------|
|           | % Cobertura de Complejos | % Cobertura de Áreas Prioritarias |
| MUY ALTA  | 0                        | 0                                 |
|           | 0                        | 1 a 9                             |
|           | 1 a 9                    | 0                                 |
| ALTA      | 1 a 9                    | 1 a 9                             |
|           | 10 a 19                  | 1 a 9                             |
| MEDIA     | 1 a 9                    | Más de 10                         |
| BAJA      | Más de 10                | Más de 10                         |

### 2º Etapa: Selección y priorización de sitios con potencialidad para creación de nuevas Áreas Protegidas

En la segunda etapa, se realizó una selección y priorización de 31 Sitios sobre las Áreas Prioritarias para la Conservación de acuerdo a los resultados de la primera etapa. Se seleccionaron los Sitios principalmente en áreas de Prioridad Muy Alta y Alta. Sin embargo algunos de ellos fueron establecidos en área de prioridad Media o Baja, debido a su buena calidad ambiental, manifestada en el análisis de las imágenes satelitales, o debido al particular interés de las provincias según criterio de las autoridades de gestión de áreas protegidas, independientemente de su situación en el Análisis de Vacíos previo (primera etapa) y siempre que reunieran condiciones para constituirse en un Área Natural Protegida en cuanto a relevancia para la biodiversidad o para los servicios ecosistémicos del Gran Chaco.

La identificación y selección de los Sitios, se realizó en base a imágenes satelitales actuales y a opiniones de expertos consultados en los Organismos públicos de las provincias de la región,

vinculados con la gestión territorial y de las áreas protegidas. Para la selección de los sitios se tuvieron en cuenta preferentemente superficies mayores a 10.000 hectáreas, delimitadas por caminos, límites geográficos o prediales según catastro, cuencas, u otra información disponible, de tal manera que sean de fácil identificación en terreno y que se encuentren con condiciones adecuadas de estado natural para implementar un área protegida. Algunos sitios presentan una superficie menor debido a que no fue posible encontrar bloques homogéneos de territorio que superen dicha dimensión.

Para el proceso de priorización, se aplicaron Criterios Indicadores de aspectos relevantes para la creación de APs con una o más Variables. Éstas fueron valoradas en una escala de 0 a 10, donde 0 corresponde a la menor prioridad y 10 a la mayor. El Valor Real (VR) de cada Criterio alcanzado por el sitio, resulta de la sumatoria de los valores de las variables consideradas para cada uno. Este VR fue comparado, en términos relativos, con un Valor Óptimo (VO) resultante de multiplicar 10 (mayor valor posible en cada variable) por el número de variables analizadas para cada Criterio. La comparación relativa se realizó en términos de “% del VO” el cual fue tomado como Índice de Prioridad (IP) para valorar los sitios propuestos.

EL análisis de priorización de sitios se realizó aplicando una Matriz donde se relacionan los diferentes sitios considerados con las variables de cada Criterio Indicador (Tabla 4). La Matriz permite analizar la situación de prioridad de cada Sitio en particular y ver con claridad su situación en relación a las diferentes variables analizadas.

**Tabla 4.- Modelo de Matriz de Análisis para Priorización de Sitios**

| Sitio | Criterios Indicadores          |   |   | (VR)       | (VO)                   | I.P.                     |
|-------|--------------------------------|---|---|------------|------------------------|--------------------------|
|       | A                              | B | C |            |                        |                          |
|       | - Variable/s (Vi)              |   |   | $\sum V_i$ | $10 \cdot N \cdot V_i$ | $\sum VR / VO \cdot 100$ |
|       | V(Ai..n) / V(Bi..n) / V(Ci..n) |   |   |            |                        |                          |
| 1     |                                |   |   |            |                        |                          |
| 2     |                                |   |   |            |                        |                          |
| ...   |                                |   |   |            |                        |                          |
| N     |                                |   |   |            |                        |                          |

Donde:

**Sitio:** Identificación de los diferentes sitios analizados

**Criterios (A,B,C) – Variables (Vi):** representa los diferentes Criterios y sus respectivas Variables

**(VR)** Valor Real alcanzado por la suma de variables de acuerdo a la realidad del sitio

**(VO)** Valor Optimo =  $10 \times N^\circ$  de variables consideradas en cada Sitio

**(I.P.):** Porcentaje del Valor Optimo alcanzado

En aquellos casos en que no se contó con información que permitiera asignar un valor a la variable para el sitio, la misma no fue considerada para el cálculo del valor real (VR) ni para el del Valor Optimo (VO)

La prioridad final de los sitios fue considerada de acuerdo a la siguiente escala:

PRIORIDAD MUY ALTA: IP 85 o más

PRIORIDAD ALTA: IP entre 84 y 65

PRIORIDAD MEDIA: IP entre 64 y 50

PRIORIDAD BAJA: IP entre 49 y 35

PRIORIDAD MUY BAJA: IP 34 o menos

### Criterios y Variables

Los Criterios con los cuales se realizó la priorización de los sitios tienen que ver con tres aspectos centrales en la selección de lugares para establecer nuevas áreas protegidas. Estos tienen que ver con la importancia o significancia del lugar para la biodiversidad en términos de asegurar su conservación y los servicios ecosistémicos a largo plazo (Criterio A); con la necesidad de conservar muestras representativas de los ecosistemas más vulnerables o amenazados de transformación por actividades antrópicas (Criterio B) y con las oportunidades y factibilidad de concretar la creación o definición del sitio como área protegida (Criterio C).

Para los tres criterios establecidos, se seleccionaron Variables que se consideraron representativas para cada uno de ellos y se adecuó una escala de valoración para cada una en base a información de base disponible y a la realidad de los procesos de conservación implementados en la región. El puntaje de las posibles situaciones de las variables fue asignado en base a una escala de 0 a 10.

De cada Criterio y de cada Variable se realizaron los correspondientes mapas temáticos para poder aplicarlos al procesamiento geo-espacial del Sistema de Información Geográfica

#### **Criterio A: Significancia bio-ecológica**

- **Variable 1:** Prioridad de conservación
- **Variable 2:** Relevancia para la biodiversidad
- **Variable 3:** Tamaño del sitio
- **Variable 4:** Integridad del hábitat

#### **Criterio B: Vulnerabilidad de los hábitats naturales**

- **Variable 5:** Grado de transformación

#### **Criterio C: Oportunidad y Factibilidad de gestión**

- **Variable 6:** Inclusión en estrategias de ordenamiento territorial con fines de protección ambiental: Corredores Ecológicos y Ordenamiento Territorial
- **Variable 7:** Antecedentes orientados a la conservación (Internacionales: Sitios RAMSAR, Reservas MAB; Nacionales: Reservas de recursos, AICAs; Territorios indígenas)
- **Variable 8:** Dominio de la tierra
- **Variable 9:** Predisposición de actores involucrados

A continuación se describen los Criterios Indicadores y las Variables con su correspondiente escala de valoración utilizada en el análisis de priorización de Sitios:

**Criterio A: Significancia bio-ecológica:** Este criterio considera la relevancia de los sitios analizados para conservación de la biodiversidad y los sistemas ecológicos del Gran Chaco Argentino a escalas regional y local

#### **Variable 1: Prioridad de conservación**

Esta variable considera el grado de prioridad regional o local para la conservación de las

| ecorregiones a un nivel macro regional. (Se fundamenta en el criterio "k" de Dinerstein, 1995)  |                |
|---|----------------|
| <i>Situación</i>  | <i>Puntaje</i> |
| - Máxima Prioridad Regional   | 10             |
| - Alta Prioridad Regional   | 8              |
| - Prioridad Regional Moderada   | 5              |
| - Importante a Escala Nacional  | 2              |
| - No relevante a Escala Nacional  | 0              |
| <b>Variable 2: Relevancia para la biodiversidad</b>   |                |
| Esta variable considera la relevancia de los sitios analizados en cuanto a la presencia de grupos temáticos de interés para la biodiversidad (subvariable 2.1): áreas significativas para los mamíferos, aves, anfibios y reptiles, plantas y comunidades vegetales, ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos (de acuerdo a TNC, 2005); y para la distribución actual de especies Amenazadas declaradas Monumento Natural (nacional y/o provincial) (subvariable 2.2). El puntaje final del sitio se computa como el promedio entre ambas subvariables. |                |
| <i>Situación</i>  | <i>Puntaje</i> |
| - Sv 2.1- Zona con superposición de más de 5 grupos temáticos   | 10             |
| - Sv 2.2- Área de distribución actual de poblaciones de más de 5 especies declaradas "Monumento Natural"  |                |
| - Sv 2.1- Zona con superposición de 4 ó 3 grupos temáticos  | 8              |
| - Sv 2.2- Área de distribución actual de poblaciones de 4 especies declaradas "Monumento Natural"   |                |
| - Sv 2.1- Zona con superposición de 2 ó 1 grupos temáticos  | 5              |
| - Sv 2.2- Área de distribución actual de poblaciones de 3 o 2 especies declaradas "Monumento Natural"   |                |
| - Sv 2.2- Área de distribución actual de poblaciones de 1 especies declaradas "Monumento Natural"   | 3              |
| - Sv 2.1- Zona sin superposición de grupos temáticos  | 0              |
| - Área sin distribución actual de especies declaradas "Monumento Natural"   |                |
| <b>Variable 3: Tamaño del sitio</b>   |                |
| Esta variable considera la superficie del sitio a evaluar (en hectáreas), de modo que aumente las probabilidades de procesos viables a largo plazo en las dinámicas poblacionales y en los ecosistemas. Se consideraron preferentemente bloques mayores a 10.000 hectáreas para facilitar los procesos de conservación a largo plazo, adoptando el principio de: a mayor tamaño de área mayor tamaño poblacional y mayor heterogeneidad de hábitats.  |                |
| <i>Situación</i>  | <i>Puntaje</i> |
| Superficie mayor a 300.000 hectáreas  | 10             |
| Superficie entre 300.000 y 200.001 hectáreas  | 8              |
| Superficie 200.000 y 100.001 hectáreas  | 5              |
| Superficie 100.000 y 10.000 hectáreas   | 2              |
| Superficie menor 10.000 hectáreas   | 0              |
| <b>Variable 4: Integridad del hábitat</b>   |                |
| Esta variable considera el grado de naturalidad del sitio (evaluado en % con cobertura natural en buen estado de conservación). Por cobertura natural en buen estado de conservación se entiende a: la superficie del sitio con cobertura representativa de la naturaleza particular del Complejo Ecológico en el que se encuentra, es decir sin evidencia de fuerte transformación por   |                |

actividad agropecuaria, tala, fuego u otras manifestaciones de cambios antrópicos (camino, poblados, etc...).

Para evaluar esta variable se superpuso una grilla de puntos distanciados a 5 km entre sí para los sitios mayores a 100.000 hectáreas y de 1 km en los menores a esta superficie, aplicada sobre imágenes satelitales disponibles en Google Earth de Junio/2010. En cada punto se analizó si se encontraba en condición de naturalidad o de transformación, asignándole un código a cada situación (1 transformado; 0 natural) para poder mapear la variable. El análisis de cada punto se realizó a la mayor visualización posible de acuerdo a las facilidades del software.

En función de la proporción relativa de puntos con condición natural se asignó el valor al sitio de acuerdo a la siguiente escala de puntaje.

| <i>Situación</i>   | <i>Puntaje</i> |
|--|----------------|
| Cobertura natural en buen estado de conservación mayor al 90%    | 10             |
| Cobertura natural en buen estado de conservación entre 90% y 80% | 8              |
| Cobertura natural en buen estado de conservación entre 80% y 70% | 5              |
| Cobertura natural en buen estado de conservación entre 70% y 50% | 2              |
| Cobertura natural en buen estado de conservación menor al 50%    | 0              |

**Criterio B: Vulnerabilidad de los hábitats naturales:** Este criterio prioriza la necesidad de conservación de hábitats remanentes de los Complejos de Sistemas Ecológicos, de acuerdo a su grado de transformación antrópica.

#### **Variable 5: Grado de Transformación**

Esta variable analiza el grado de transformación antrópica de los Complejos Ecológicos en que se localiza el sitio (evaluado en "% de superficie transformada"). Se considera que a mayor grado de transformación del Complejo Ecológico, resulta más prioritario el esfuerzo de conservación de los hábitats remanentes, para garantizar su representatividad en el sistema de áreas protegidas. Se tuvieron en cuenta para ello los factores identificados como principales amenazas para la región del Gran Chaco Argentino (de acuerdo a TNC, 2005) y otra información indicadora de transformación antrópica del suelo (infraestructura, urbanizaciones, ocurrencia de incendios, caminos, zonas de riego, cultivos, entre otras).

En caso que el Sitio a priorizar comprenda más de un Complejo Ecológico se consideró, por principio precautorio, la situación del Complejo más transformado cuando éste supera más del 10 % de la superficie del sitio.

Para evaluar esta variable se superpuso sobre cada Complejo Ecológico, una grilla de puntos distanciados a 10km entre sí, aplicada sobre imágenes satelitales disponibles en Google Earth de Junio/2010. En cada punto se analizó si se encontraba en condición de naturalidad o transformada, asignándole un código a cada situación (1 transformado; 0 natural) para poder mapear la variable. El análisis de cada punto se realizó a la mayor escala de visualización posible de acuerdo a las facilidades del software.

En función de la proporción relativa de puntos con condición de transformación, se asignó el valor al sitio de acuerdo a la siguiente escala de puntaje.

| <i>Situación</i>  | <i>Puntaje</i> |
|---|----------------|
| - El/los Complejos de Sistemas Ecológicos en que se inserta el sitio a priorizar, se encuentra/n con un grado de transformación actual superior al 80% de su superficie     | 10             |
| - El/los Complejos de Sistemas Ecológicos en que se inserta el sitio a priorizar, se encuentra con un grado de transformación actual entre el 79% y el 50% de su superficie | 5              |

|   |                |
|---|----------------|
| - El/los Complejos de Sistemas Ecológicos en que se inserta el sitio a priorizar, se encuentra con un grado de transformación actual entre el 49% y el 20% de su superficie   | 2              |
| - El/los Complejos de Sistemas Ecológicos en que se inserta el sitio a priorizar se encuentra con un grado de transformación actual inferior al 20% de su superficie  | 0              |
| <b>Criterio C: Oportunidad y Factibilidad de gestión:</b> Este criterio pondera la condición y antecedentes del sitio, en cuanto a la facilidad y factibilidad de declaración como área protegida   |                |
| <b>Variable 6: Inclusión en estrategias de ordenamiento territorial con fines de protección ambiental</b><br>Esta variable evalúa la inclusión del sitio en un contexto de planificación territorial regional con fines de conservación de biodiversidad que permitan priorizar las oportunidades y factibilidades de creación y gestión de nuevas áreas protegidas (sub-variable 6.1: corredores ecológicos, sub-variable 6.2: zonificación para ordenamiento territorial. Se tomaron en cuenta para esta variable las zonas amarillas y rojas de los Ordenamientos Territoriales aprobados por leyes Provinciales en el marco de la Ley Nacional 26.331).<br>El puntaje final del sitio resulta del promedio entre ambas sub-variables. |                |
| <i>Situación</i>  | <i>Puntaje</i> |
| - Sv 6.1- El sitio se encuentra incluido dentro de zonas definidas legalmente para corredores ecológicos<br>- Sv 6.2- El sitio se encuentra dentro de una zona roja según zonificación provincial en el marco de la Ley Nacional N° 26.331  | 10             |
| - Sv 6.1- El sitio se encuentra incluido dentro de zonas consideradas de interés para corredores ecológicos pero no definidas legalmente como tal<br>- Sv 6.2- El sitio se encuentra dentro de una zona amarilla según zonificación provincial en el marco de la Ley Nacional N° 26.331   | 7              |
| - Sv 6.1- El sitio no se encuentra incluido dentro de zonas definidas para corredores ecológicos  | 0              |
| <b>Variable 7: Antecedentes orientados a la conservación</b><br>La variable evalúa si el sitio propuesto se encuentra dentro de zonas con antecedentes orientados a resguardar sus valores culturales y/o biodiversidad   |                |
| <i>Situación</i>  | <i>Puntaje</i> |
| - Existen antecedentes de declaración de interés para la conservación a nivel internacional (Ej: Sitio Ramsar, Protección de aves migratorias, Reserva de Biosfera MAB, etc...)   | 10             |
| - Existen antecedentes legales que manifiestan interés como área para la conservación natural y/o cultural a nivel nacional/provincial (Ej: Reserva Cultural y/o de Biodiversidad, Área Natural, Territorio Indígena)   | 5              |
| - No existen antecedentes de interés orientados a la conservación   | 0              |
| <b>Variable 8: Dominio de la tierra (*)</b><br>Esta variable pondera la facilidad de los procesos administrativos por parte del Estado en la afectación de territorio para creación y gobernanza de nuevas áreas protegidas   |                |
| <i>Situación</i>  | <i>Puntaje</i> |

|  |                |
|--|----------------|
| - El sitio considerado es 100% de dominio Fiscal (Nacional o Provincial) con situación de dominio clara  | 10             |
| - El sitio considerado es entre el 99% y el 50% Fiscal y el resto de dominio privado y/o especial (Territorios Indígenas).   | 8              |
| - El sitio considerado es menos del 50% Fiscal y el resto de dominio privado   | 5              |
| - El sitio considerado es el 100% de dominio privado con situación de dominio clara  | 2              |
| - El sitio no presenta situación de dominio clara con numerosos ocupantes, adjudicatarios, etc.  | 0              |
| <b>Variable 9: Predisposición de actores involucrados</b><br>Esta variable pondera los antecedentes de tratativas previas para la creación de un AP en el sitio evaluado, con perspectivas fehacientes de concreción |                |
| <i>Situación</i>   | <i>Puntaje</i> |
| - Existe un marco normativo legal (provincial/nacional) que expresa la voluntad manifiesta de la/s parte/s involucrada/s, con la estrategia de Corredores Ecológicos   | 10             |
| - Existe Acuerdos que expresan la voluntad de la/s parte/s involucrada/s, con la estrategia de Corredores Ecológicos y/o creación de un AAPP.  | 5              |
| - No hay tratativas previas ni Acuerdos que expresen voluntad manifiesta de la/s parte/s involucrada/s, con la estrategia de Corredores Ecológicos   | 0              |

(\*) (La variable Dominio de la Tierra, fue considerada en el análisis teniendo en cuenta la disponibilidad y calidad de información brindada por los Organismos Provinciales y Nacionales vinculados al catastro territorial)

#### Elaboración de Mapas y Sistema de Información Geográfica

Para el proceso de Análisis de Vacíos de Conservación, se elaboró un Sistema de Información Geográfica (SIG) con base en información disponible en el Sistema de Información Ambiental Nacional (SIAN), en el Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (SIB), en el trabajo sobre Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano (TNC y FVSA, 2005), en los marcos legales provinciales sobre Zonificación de acuerdo a la ley marco nacional 26.631, en el documento de la Estrategia Regional de Corredores de Conservación producido por la Administración de Parques Nacionales (2007), y otra información disponible en carácter digital y bibliográfica y mediante información calificada aportada por personal gubernamental en gestión de Áreas Protegidas y miembros de ONGs

Para la elaboración de cartografía y del SIG, se precedió de la siguiente manera:

- Definición del programa con el que se elaboraría el SIG: se eligió uno de los más utilizados en la actualidad, el software ArcView v. 3.2 desarrollado por Environmental Systems Research Institute.
- Compilación de la información base: eso se desarrollo por medio de búsqueda en Internet y por contacto institucional de la información disponible en formato digital el impreso.
- Ingreso y Manipulación de información: se digitalizó y se georeferenciaron aquellos datos obtenidos en formato analógico. Además se realizaron transformaciones cartográficas de algunos datos (cambios de proyección, generalización o agregación de datos), para hacerlos compatibles al sistema de coordenadas utilizado y a los objetivos del trabajo.

- d) Análisis espacial: en esta etapa se utilizó el análisis de proximidad, mediante el proceso denominado “buffering” (o áreas de influencia) para determinar la relación entre diversas variables basadas en las distancias entre ellas. También, se realizó la superposición de mapas, que consta de diversas operaciones espaciales que permitieron el estudio y representación de los datos existentes, así como la generación de nuevas capas de información procedentes de las anteriores. Las operaciones de superposición de información están basadas en operaciones matemáticas que son realizadas mediante el SIG a través de procedimientos fundamentales de: disolver, juntar, recortar, unir, intersectar y asignar datos por ubicación; mediante los cuales se modelaron las variables estudiadas.
- e) Para tener un visión global del área de estudio del proyecto, se usó como base un mosaico de imágenes satelitales MODIS, falso color (combinación 721-RGB), resolución espacial 250m x 250m, del 02-12/06/2009. En cambio para la identificación y selección de sitios donde es necesario mayor detalle, se empleó el programa Google Earth, el cual provee de imágenes con mayor resolución espacial.
- f) Cartografía: es la etapa final del proceso en la que se elaboraron los mapas, con el objetivo de almacenar y comunicar información geográfica resultante de los procedimientos indicados anteriormente.
- g) Finalmente, se crearon tres “proyectos transportables de ArcView”, archivos en formato \*.apr, que pueden ser leídos y abiertos para su utilización mediante el mismo software o mediante ArcGIS, de uso en diversas dependencias del estado.

Fuente de los datos satelitales utilizados para elaborar el mosaico: MODIS Rapid Response System (NASA). Pagina web: <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/>

## RESULTADOS

### 1º Etapa: Análisis de vacíos de conservación a nivel regional

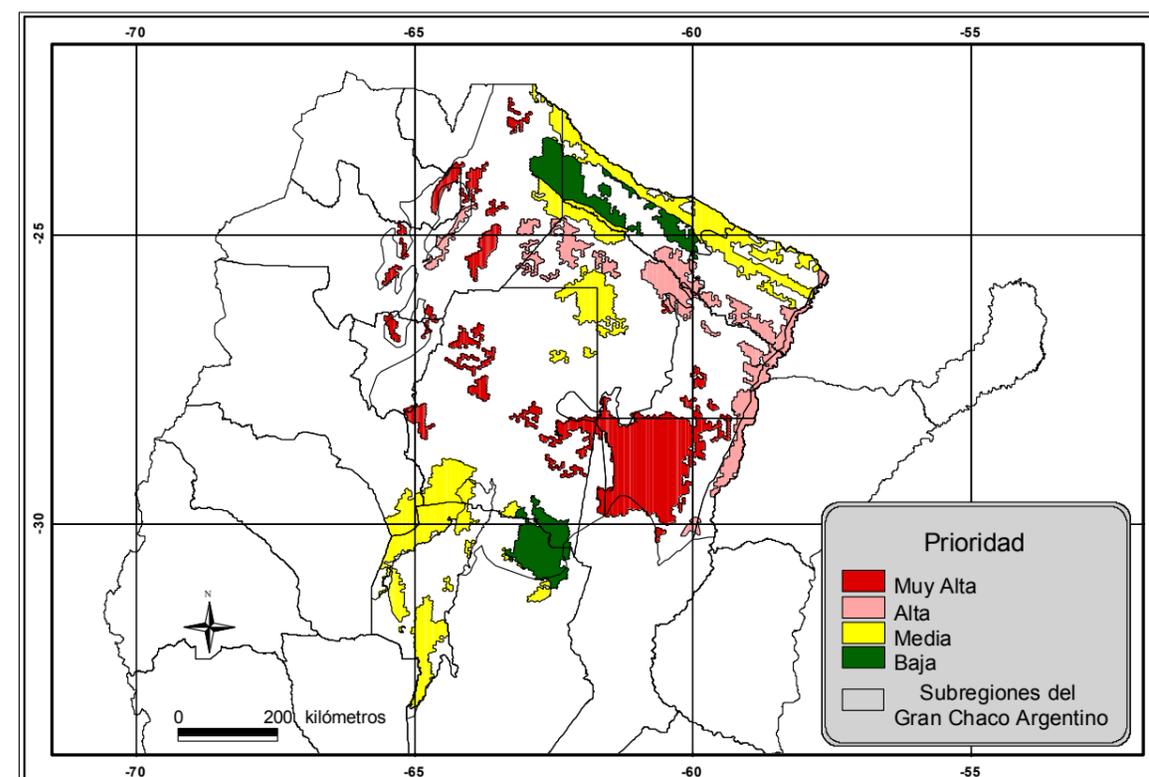
Solamente dos Complejos Ecológicos en la región superan el 10% de cobertura en Áreas Protegidas; estos son Salinas de la Mar Chiquita más diverso (48,7%) y el Interfluvio del Bermejo-Pilcomayo (18,6%). Otro Grupo de Complejos presentan cierto grado de cobertura, próximo a este valor: Del Río Pilcomayo (8,5%); Otros complejos de salinas menos diversos (7,6%); Teuquito-Bermejo-Bermejito (7,6%); Chaco Serrano Puntano Cordobés (6,5%); Bosque austral de dos quebrachos (6,2%). El resto de los Complejos presenta un grado de cobertura del SIFAP mínimo o nulo. Algunos de los complejos en la región, han sufrido una fuerte transformación debido a las actividades agropecuarias y forestales históricas y recientes, por lo que resultaría prácticamente imposible incrementar significativamente su cobertura de áreas protegidas en el futuro.

En cuanto a las Áreas Prioritarias para Conservación, también muestran una disparidad en relación al grado de cobertura que presentan en el SIFAP. Las más críticas por carecer de Áreas Protegidas resultan: Derrames de los ríos Horcones y Urueña; Esteros salobres del norte de Santiago del Estero; Bañados del río Salado y de Figueroa; Bañados del Quirquincho; Derrames del río Itiyuro; Bosques del Este de Suncho Corral; Área límite entre Tucumán-Santiago del Estero; (\*)Delta del río Dulce (\*Esta última Área Prioritaria se encuentra erróneamente denominada en (TNC y otros, 2005) por cuanto su localización se corresponde con un área de influencia del Río Salado al sur de los Bañados de Añatuya en la provincia de Santiago del Estero).

Algunas presentan un grado de cobertura mínimo: Bajos submeridionales (0,3%) y la Planicie aluvial del Río Bermejo (0,6%); Transición Chaco-Yungas (3,4%), Zona de El Impenetrable (4,7%); Eje fluvial de los ríos Paraguay-Paraná (4,8%).

Solo seis Áreas Prioritarias presentan un grado de cobertura por el SIFAP mayor al 10 %: Salinas grandes de Ambargasta y otras (10,7%); Planicie aluvial del río Pilcomayo (13,9%); Sierras de Córdoba, San Juan, Catamarca y San Luis (16,8%); Bosques del límite Santiago del Estero-Chaco (26,4%); Bosques del deslinde entre Chaco, Salta y Formosa (47,7%) y Laguna Mar Chiquita (79,1%).

De acuerdo a la combinación del grado de cobertura del SIFAP en los Complejos Ecológicos y en las Áreas Prioritarias de Conservación, se determinó la prioridad para la creación de nuevas Áreas Protegidas, las cuales reflejan la situación de vacíos para la conservación de la biodiversidad en la Región del Gran Chaco Argentino (Figura 2).



**Figura 2: Prioridad para creación de nuevas Áreas Protegidas en áreas prioritarias para conservación del Gran Chaco Argentino**

### 2º Etapa: Selección y priorización de sitios con potencialidad para nuevas Áreas Protegidas

De los 31 sitios analizados (Tabla 5), 5 resultaron categorizados con un Índice de Prioridad Alto, 16 con un Índice de Prioridad Media; 12 con Índice de Prioridad Bajo y 2 con Muy Bajo (Tabla 6). Ninguno de los Sitios logró alcanzar un Índice de Prioridad Muy Alto, de acuerdo a los criterios y variables analizadas.

**Tabla 5: Sitios seleccionados para el proceso de priorización (en general el nombre del Sitio se corresponde con el del Complejo Ecológico de mayor superficie que contiene)**

| ID | Nombre Sitio  | Superficie Total del Sitio (ha) | Provincia     | Ecorregión               | Complejos Ecológicos que contiene el Sitio   | Superficie del Sitio en el Complejo (ha) |
|----|---|---------------------------------|---------------|--------------------------|--|--|
| 1  | Terrazas del Río San Francisco                        | 17.942                          | Jujuy         | Chaco Seco               | -Lomas de Olmedo y pendiente oriental de serranías de Maíz Gordo, Santa Bárbara y Centinela<br>- Terraza del Río San Francisco | 10.019<br>7923                           |
| 2  | Lomas de Olmedo                                       | 7.241                           | Salta         | Chaco Seco               | Lomas de Olmedo y pendiente oriental de serranías de Maíz Gordo, Santa Bárbara y Centinela                                     | 7.241                                    |
| 3  | Antiguos cauces del Juramento-Salado                  | 25.306                          | Salta         | Chaco Seco               | - Antiguos cauces del Juramento-Salado<br>- Bañados del Quirquincho  | 13.613<br>11.693                         |
| 4  | Antiguos cauces del Juramento-Salado                  | 45.753                          | Salta         | Chaco Seco               | -Antiguos cauces del Juramento-Salado  | 45.753                                   |
| 5  | Interfluvio del Bermejo-Pilcomayo                     | 483.638                         | Salta-Formosa | Chaco Seco               | -Bañados del Quirquincho   | 3.835                                    |
|    |   |                                 |               |                          | -Interfluvio del Bermejo-Pilcomayo   | 248.941                                  |
|    |   |                                 |               |                          | -Teuquito-Bermejo-Bermejito  | 215.621                                  |
| 6  | Interfluvio Bermejo-Pilcomayo                         | 48.769                          | Formosa       | Chaco Seco               | Interfluvio del Bermejo-Pilcomayo  | 48.769                                   |
| 7  | del Chaco Oriental del Bajo Río Paraguay              | 84.147                          | Formosa       | Chaco Húmedo             | Del Chaco oriental del Bajo Río Paraguay   | 84.147                                   |
| 8  | Reserva Indígena Meguesoxochi                         | 108.280                         | Chaco         | Chaco Seco               | Teuquito-Bermejo-Bermejito   | 108.280                                  |
| 9  | La Fidelidad  | 137.350                         | Chaco         | Chaco Seco               | Teuquito-Bermejo-Bermejito   | 137.350                                  |
| 10 | Reserva de Recursos Impenetrable (Dto. Güemes)        | 127.126                         | Chaco         | Chaco Seco               | Teuquito-Bermejo-Bermejito   | 127.126                                  |
| 11 | Reserva de Recursos Impenetrable (Dto. Brown- Güemes) | 61.181                          | Chaco         | Chaco Seco               | Antiguos cauces del Juramento-Salado   | 61.181                                   |
| 12 | Reserva de Recursos Impenetrable (Dto. Alte. Brown)   | 19.276                          | Chaco         | Chaco Seco               | Antiguos cauces del Juramento-Salado   | 19.276                                   |
| 13 | Valle fluvial de los ríos Paraná y Paraguay           | 69.959                          | Chaco         | Delta e Islas del Paraná | -Chaco de cañadas y bosques  | 5.055                                    |
|    |   |                                 |               |                          | -Valle fluvial de los ríos Paraná y Paraguay   | 64.832                                   |
| 14 | Valle fluvial de los ríos Paraná y Paraguay           | 54.820                          | Santa Fe      | Delta e Islas del Paraná | -Chaco de cañadas y bosques  | 2.693                                    |
|    |   |                                 |               |                          | -Valle fluvial de los ríos Parana y Paraguay   | 52.207                                   |
| 15 | Bajos Submeridionales                                 | 652.019                         | Santa Fe      | Chaco Húmedo             | -Cuña boscosa  | 29.119                                   |
|    |   |                                 |               |                          | -Bajos submeridionales, zonas de inundación y humedales  | 622.900                                  |

|    |  |         |                                       |               |   |         |
|----|--|---------|---------------------------------------|---------------|---|---------|
| 16 | Bosque de Transición Chaco-Yungas  | 5.038   | Tucumán                               | Chaco Seco    | Bosques-arbustales del centro (con jarilla, Larrea)     | 5.038   |
| 17 | Derrames Urueña  | 8.062   | Santiago del Estero                   | Chaco Seco    | Bosques-arbustales del centro (con jarilla, Larrea)     | 8.062   |
| 18 | Bañados Figueroa   | 56.035  | Santiago del Estero                   | Chaco Seco    | -Del Río Salado   | 39.998  |
|    |  |         |                                       |               | -Antiguos cauces del Juramento-Salado                   | 11.450  |
| 19 | Lagunas Saladas de Huyamampa   | 158.753 | Santiago del Estero                   | Chaco Seco    | -Bosques-arbustales del centro (con jarilla, Larrea)    | 4.587   |
|    |  |         |                                       |               | -Salinas de la Mar Chiquita (más diverso)               | 149.789 |
| 20 | FACA   | 19.037  | Santiago del Estero                   | Chaco Seco    | -Bosques-arbustales del centro (con jarilla, Larrea)    | 8.965   |
| 21 | Del Chaco Oriental del Bajo Río Paraguay                                 | 129.384 | Chaco                                 | Chaco Húmedo  | Antiguos cauces del Juramento-Salado                    | 19.037  |
| 22 | Bajos Submeridionales  | 91.051  | Santiago del Estero                   | Chaco Seco    | Del Chaco Oriental del Bajo Río Paraguay                | 129.384 |
| 23 | Sistema Guasayán   | 34.996  | Santiago del Estero                   | Chaco Seco    | -Bajos submeridionales, zonas de inundación y humedales | 75.052  |
|    |  |         |                                       |               | -Chaco sub-húmedo central                               | 15.999  |
| 24 | Salinas Grandes y otros complejos de salinas menos diversos (Ambargasta) | 439911  | Santiago del Estero-Córdoba-Catamarca | Chaco Seco    | Bosques-arbustales del centro (con jarilla, Larrea)     | 34.996  |
|    |  |         |                                       |               | -Del Río Dulce  | 42.057  |
|    |  |         |                                       |               | -Bosques-arbustales del centro (con jarilla, Larrea)    | 15.727  |
| 25 | Bañados del Río Dulce  | 500.236 | Santiago del Estero                   | Chaco Seco    | -Otros complejos de salinas menos diversos              | 381.765 |
|    |  |         |                                       |               | -Chaco Serrano Puntano-Cordobés                         | 362     |
|    |  |         |                                       |               | -Del Río Dulce  | 47.494  |
| 26 | Abanico del Itiyuro  | 246.669 | Salta                                 | Chaco Seco    | -Del Río Salado   | 5.440   |
|    |  |         |                                       |               | -Bosque austral de dos quebrachos                       | 1.243   |
| 27 | Del Chaco oriental del Bajo Río Paraguay                                 | 30.938  | Formosa                               | Chaco Húmedo  | -Salinas de la Mar Chiquita (más diverso)               | 443.733 |
|    |  |         |                                       |               | -Abanico del Itiyuro                                    | 162.390 |
| 28 | Sierras de Sumampa   | 17.567  | Santiago del Estero                   | Chaco Serrano | -Interfluvio del Bermejo-Pilcomayo                      | 6.329   |
|    |  |         |                                       |               | -Del Río Pilcomayo                                      | 77.950  |
| 29 | Sierras de Ambargasta  | 52.504  | Santiago del Estero                   | Chaco Serrano | -Del Chaco oriental del Bajo Río Paraguay               | 30.938  |
| 30 | Sistema Remate-Urueña  | 7.765   | Santiago del Estero                   | Chaco Seco    | Chaco Serrano Puntano-Cordobés                          | 17.567  |
| 31 | Antiguos cauces del Juramento Salado Reserva Indígena Chaco Seco (IDACH) | 285.000 | Chaco                                 | Chaco Seco    | Chaco Serrano Puntano-Cordobés                          | 52.504  |
|    |  |         |                                       |               | Bosque arbustales del centro (con jarilla, Larrea)      | 7.765   |
| 31 | Antiguos cauces del Juramento Salado Reserva Indígena Chaco Seco (IDACH) | 285.000 | Chaco                                 | Chaco Seco    | Teuquito-Bermejo-Bermejito                              | 52.200  |
|    |  |         |                                       |               | Antiguos cauces del Juramento Salado                    | 232.800 |

Tabla 6. Matriz de Valoración final para priorización de Sitios

| Sitios | CRITERIO A |        |        |        | Total | CRITERIO B |        | Total | CRITERIO C |        |        |    |       | Total  | VR | VO | IP %     | Prioridad | Orden IP |
|--------|------------|--------|--------|--------|-------|------------|--------|-------|------------|--------|--------|----|-------|--------|----|----|----------|-----------|----------|
|        | Vble 1     | Vble 2 | Vble 3 | Vble 4 |       | Vble 5     | Vble 6 |       | Vble 7     | Vble 8 | Vble 9 |    |       |        |    |    |          |           |          |
| 31     | 10         | 6.7    | 8      | 8      | 32.7  | 2          | 2      | 7.0   | 5          | 5      | 8      | 10 | 30.0  | 64.7   | 90 | 72 | ALTA     | 1º        |          |
| 10     | 10         | 6.8    | 5      | 5      | 26.8  | 2          | 2      | 10.0  | 5          | 5      | 10     | 10 | 35.0  | 63.8   | 90 | 71 | ALTA     | 2º        |          |
| 19     | 10         | 4.8    | 5      | 8      | 27.8  | 10         | 10     | 10.0  | 5          | 5      | 5      | 5  | 25.0  | 62.8   | 90 | 70 | ALTA     | 3º        |          |
| 12     | 10         | 6.2    | 2      | 5      | 23.2  | 2          | 2      | 10.0  | 5          | 5      | 10     | 10 | 35.0  | 60.2   | 90 | 67 | ALTA     | 4º        |          |
| 11     | 10         | 7.2    | 2      | 2      | 21.2  | 2          | 2      | 10.0  | 5          | 5      | 10     | 10 | 35.0  | 58.2   | 90 | 65 | ALTA     | 5º        |          |
| 5      | 10         | 7.5    | 10     | 8      | 35.5  | 2          | 2      | 8.8   | 0          | 5      | 5      | 5  | 13.8  | 51.3   | 80 | 64 | MEDIA    | 6º        |          |
| 9      | 10         | 5.2    | 5      | 10     | 30.2  | 2          | 2      | 7.0   | 5          | 5      | 2      | 10 | 24.0  | 56.2   | 90 | 63 | MEDIA    | 7º        |          |
| 8      | 10         | 6.5    | 5      | 2      | 23.5  | 2          | 2      | 7.0   | 5          | 5      | 8      | 10 | 30.0  | 55.5   | 90 | 62 | MEDIA    | 8º        |          |
| 27     | 2          | 5.6    | 2      | 8      | 17.6  | 5          | 5      | 10.0  | 5          | 5      | ne     | 10 | 25.0  | 47.6   | 80 | 60 | MEDIA    | 9º        |          |
| 25     | 10         | 2.9    | 10     | 8      | 30.9  | 0          | 0      | 7.0   | 5          | 5      | 5      | 5  | 22.0  | 52.9   | 90 | 59 | MEDIA    | 10º       |          |
| 13     | 2          | 6.1    | 2      | 10     | 20.1  | 0          | 0      | 7.0   | 10         | 5      | 5      | 10 | 32.0  | 52.1   | 90 | 58 | MEDIA    | 11º       |          |
| 22     | 10         | 4.4    | 2      | 5      | 21.4  | 5          | 5      | 10.0  | 5          | 5      | 5      | 5  | 25.0  | 51.4   | 90 | 57 | MEDIA    | 12º       |          |
| 18     | 10         | 5.2    | 2      | 0      | 17.2  | 10         | 10     | 10.0  | 5          | 5      | 2      | 2  | 22.0  | 49.2   | 90 | 55 | MEDIA    | 13º       |          |
| 30     | 10         | 2.5    | 0      | 8      | 20.5  | 10         | 10     | 7.0   | 5          | 5      | 2      | 5  | 19.0  | 49.5   | 90 | 55 | MEDIA    | 13º       |          |
| 26     | 10         | 6.9    | 8      | 8      | 32.9  | 2          | 2      | 7.0   | 0          | 8      | 0      | 0  | 15.0  | 49.9   | 90 | 55 | MEDIA    | 13º       |          |
| 24     | 10         | 3.4    | 10     | 2      | 25.4  | 2          | 2      | 7.0   | 5          | 5      | 5      | 5  | 22.0  | 49.4   | 90 | 55 | MEDIA    | 13º       |          |
| 23     | 10         | 2.7    | 2      | 2      | 16.7  | 10         | 10     | 10.0  | 5          | 5      | 2      | 5  | 22.0  | 48.7   | 90 | 54 | MEDIA    | 14º       |          |
| 6      | 10         | 5.0    | 2      | 5      | 22.0  | 0          | 0      | 10.0  | 0          | 10     | ne     | 10 | 20.0  | 42.0   | 80 | 53 | MEDIA    | 15º       |          |
| 17     | 10         | 5.0    | 0      | 8      | 23.0  | 10         | 10     | 7.0   | 0          | 5      | 2      | 5  | 14.0  | 47.0   | 90 | 52 | MEDIA    | 16º       |          |
| 1      | 10         | 5.7    | 2      | 10     | 27.7  | 10         | 10     | 7.0   | 0          | 2      | 0      | 0  | 9.0   | 46.7   | 90 | 52 | MEDIA    | 16º       |          |
| 14     | 2          | 6.3    | 2      | 10     | 20.3  | 0          | 0      | 10.0  | 10         | ne     | 0      | 0  | 20.0  | 40.3   | 80 | 50 | MEDIA    | 17º       |          |
| 15     | 2          | 5.2    | 10     | 5      | 22.2  | 5          | 5      | ne    | 5          | 2      | 5      | 5  | 12.0  | 39.2   | 80 | 49 | BAJA     | 18º       |          |
| 21     | 2          | 5.4    | 5      | 2      | 14.4  | 5          | 5      | 7.0   | 5          | 2      | 10     | 10 | 24.0  | 43.4   | 90 | 48 | BAJA     | 19º       |          |
| 20     | 10         | 3.7    | 2      | 2      | 17.7  | 2          | 2      | 7.0   | 0          | 10     | 5      | 5  | 22.0  | 41.7   | 90 | 46 | BAJA     | 20º       |          |
| 16     | 10         | 3.7    | 0      | 8      | 21.7  | 10         | 10     | ne    | 0          | ne     | 0      | 0  | 0.0   | 31.7   | 70 | 45 | BAJA     | 21º       |          |
| 7      | 2          | 5.0    | 2      | 2      | 11.0  | 5          | 5      | 10.0  | 0          | ne     | 10     | 10 | 20.0  | 36.0   | 80 | 45 | BAJA     | 21º       |          |
| 2      | 10         | 5.6    | 0      | 5      | 20.6  | 2          | 2      | 7.0   | 0          | 5      | 0      | 0  | 12.0  | 34.6   | 90 | 38 | BAJA     | 22º       |          |
| 28     | 2          | 2.5    | 2      | 0      | 6.5   | 5          | 5      | 10.0  | 5          | 2      | 5      | 5  | 22.0  | 33.5   | 90 | 37 | BAJA     | 23º       |          |
| 29     | 2          | 2.8    | 2      | 0      | 6.8   | 5          | 5      | 10.0  | 5          | 0      | 5      | 5  | 20.0  | 31.8   | 90 | 35 | BAJA     | 24º       |          |
| 4      | 10         | 6.5    | 2      | 8      | 26.5  | 2          | 2      | 0.000 | 0          | 2      | 2      | 0  | 2.000 | 30.500 | 90 | 34 | MUY BAJA | 25º       |          |
| 3      | 10         | 3.7    | 2      | 8      | 23.7  | 2          | 2      | 0.000 | 0          | 2      | 2      | 0  | 2.000 | 27.750 | 90 | 31 | MUY BAJA | 26º       |          |

Ne= no evaluado (la variable no se analizó por carecer de información confiable para el sitio)

El análisis realizado permitió identificar un núcleo importante de alto valor de prioridad para la concreción de futuras unidades de conservación, integrado por los Sitios 10, 11 y 31, comprendidos en las Áreas Prioritarias denominadas “Bosques de Deslindes entre Santiago del Estero y Chaco” y la zona del “Impenetrable Chaqueño” (Figura 3).

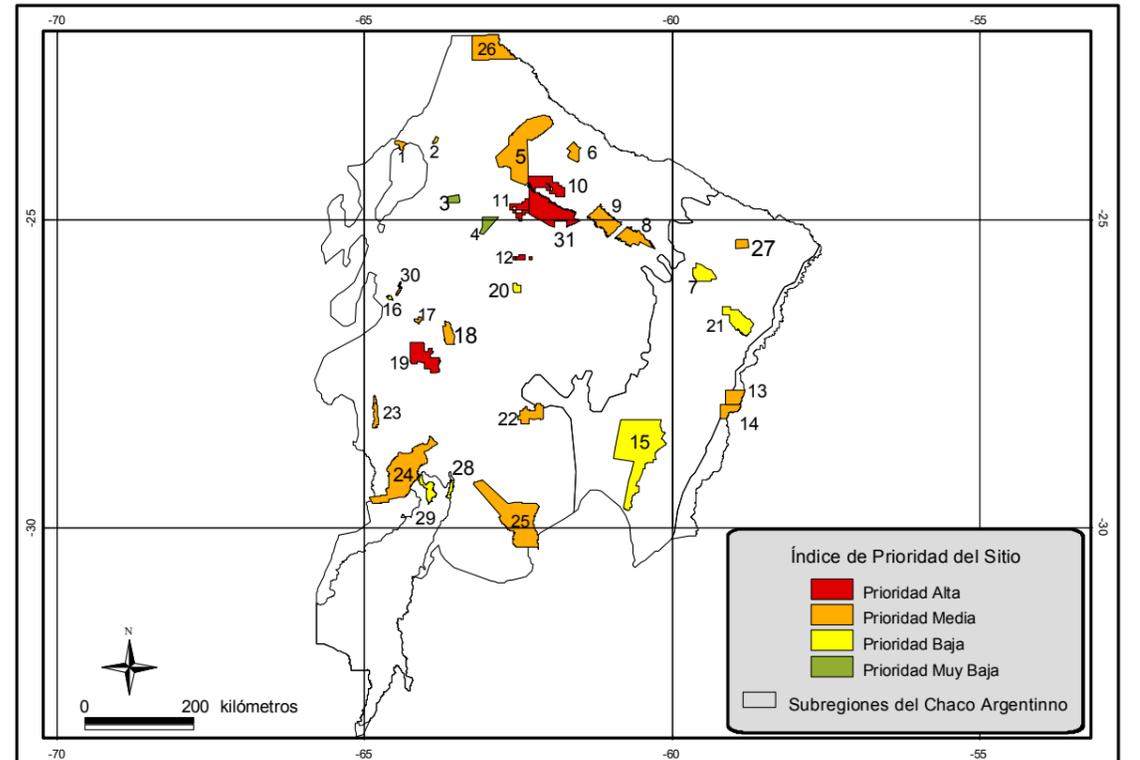


Figura 3: Priorización de sitios con potencialidad para nuevas Áreas Protegidas en la región del Gran Chaco Argentino.

CONCLUSIONES

El trabajo aporta información relevante para orientar los esfuerzos en estrategias de conservación de la biodiversidad a nivel regional y local, relacionada con la creación de futuras áreas protegidas en el Chaco Argentino. Lamentablemente la región presenta ya un grado importante de transformación y deterioro de sus ecosistemas naturales y una escasa o nula representación de varios de sus complejos ecológicos en el SIFAP. La conectividad entre las unidades de conservación mediante corredores ecológicos resulta necesaria, pero no sería posible de concretar en complejos ecológicos ya fuertemente transformados y fragmentados, donde la matriz ecosistémica natural prácticamente ya no existe.

Esta realidad debería impulsar las políticas públicas nacionales y provinciales, orientadas a incrementar el número de Áreas Protegidas en la región, así como también a minimizar los procesos de transformación de la tierra relacionados con una modificación drástica de la estructura y dinámica de los ecosistemas naturales. Las políticas públicas deberían internalizar con mayor vehemencia el “riesgo ecológico” en que se encuentra la naturaleza chaqueña y la importancia que las Áreas Protegidas y sus corredores de conectividad tienen para la sustentabilidad ambiental y social en el Gran Chaco Argentino.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- **Adámoli J.; R Ginzburg y S. Torrella.** 2007. "Perspectivas de expansión de las fronteras agrícolas en la región chaqueña:1992-2020". Informe Técnico. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SeCyT).
- **APN,** 2007. "Diseño de una Estrategia regional de Corredores de conservación en el Gran Chaco Argentino". Síntesis de actividades. 38pp
- **Burkart R.** 2009. "El papel de las áreas naturales protegidas en un territorio forestal en desmantelamiento en el caso del chaco argentino". pp347:372. En: El Chaco sin bosques: la pampa o el desierto del futuro. Morello J y A. Rodriguez 1ºed: Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires-Argentina
- **Carreño, L; H. Pereyra y F. Viglizzo.** 2009. "Los servicios ecosistémicos en áreas de transformación agropecuaria intensiva". En: Morello J y A. Rodriguez. El Chaco sin bosques: la pampa o el desierto del futuro. 229-246pp. 1ºed: Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires-Argentina
- **Dinerstein, E.; D.M. Olson; D.J. Graham; A.L. Webster; S.A. Primm; M.P. Bookbinder & G. Ledec.** 1995. "Una evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina el Caribe". Publicado en colaboración con el Fondo Mundial para la Naturaleza. Banco Mundial. Washington, D.C.
- **Ginzburg, R. G. ; S. A. Torrella y J. M. Adámoli.** 2007. "Cuantificación y análisis regional de la expansión agropecuaria en el Chaco Argentino". Pacha, M.J.,Luque, S., Galetto, L. and Iverson, L. (Eds.) Understanding biodiversity loss: an overview of forestfragmentation in South America. IALE Landscape Research and Management papers. International Association of Landscape Ecology. [http://www.grenoble.cemagref.fr/workshop\\_bariloche/IALE.htm](http://www.grenoble.cemagref.fr/workshop_bariloche/IALE.htm)
- **Legislaciones provinciales** de Ordenamiento Territorial en el marco de la Ley Nacional 26.331
- **Morello J y A. Rodriguez.** 2009. "El Chaco sin bosques: la pampa o el desierto del futuro". 432pp. 1ºed: Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires-Argentina
- **The Nature Conservancy (TNC), Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco (DeSdelChaco) y Wildlife Conservation Society Bolivia (WCS).** 2005. "Evaluación Ecoregional del Gran Chaco Americano / Gran Chaco Americano Assessment". Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina.

## Estado de la Palmera Negra en el Chaco Boliviano

**Juan Edgar Ponce<sup>1</sup>; Milton Brosovich<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Docente Carrera de Ingeniería Forestal Universidad Gabriel René Moreno Santa Cruz, Bolivia  
Email: [edgarponce@cotas.com.bo](mailto:edgarponce@cotas.com.bo)

<sup>2</sup>Docente Carrera de Ingeniería Forestal Universidad Gabriel René Moreno Santa Cruz, Bolivia  
Email: [mbrosovich@gmail.com](mailto:mbrosovich@gmail.com)

## Resumen Ejecutivo

La Palmera Negra es la especie más característica del Chaco Boliviano, presentándose en manchones en diferentes lugares. Sin embargo, esta especie no ha sido muy estudiada en Bolivia, siendo los estudios más intensivos en la Argentina y en el Paraguay. En el caso de la Palmera Negra (*Copernicia alba*) se la encuentra juntamente con los algarrobales (*Prosopis nigra*) y con quebrachales (*Schinopsis balansae*). El paisaje natural que presenta esta zona está caracterizado por asociaciones típicas de la Palmera Negra con la Palma Blanca y con varias especies de leguminosas que presentan una distribución bastante dispersa que no permite efectuar la localización de las manchas de la especie, ya que en algunos casos solamente se presentan algunos grupos de unos cuantos ejemplares de Palmera Negra. La distribución y amplitud se observa más claramente cuando se recorre el camino Yacuiba – Villamontes, pues las manchas más grandes de palmeras se encuentran en las cercanías de este camino.

En relación a la densidad las unidades de muestreo 4 y 8 que se encuentran en las cercanías de la zona de Aguaray son las que presentan las mayores densidades con 1325 y 1475 palmeras/ha. En contraste, la unidad de muestreo 10 es la que presenta la menor densidad de palmeras/ha. Por otro lado, se ha observado un mayor aprovechamiento de la palmera negra en las cercanías de Palmar grande, y un menor aprovechamiento a medida que la distancia es mayor de Palmar grande, hasta no encontrarse tocones como ocurre en las unidades de muestreo 5 y 7. Finalmente, también se ha observado un buen número de tocones en las proximidades de Aguaray. Esta situación de la Palmera negra en el Chaco Boliviano nos permite señalar que las zonas donde se tiene las mayores densidades tanto de palmeras como de tocones son las manchas que se encuentran distribuidas alrededor de las zonas de Palmar grande y Aguaray.

## Introducción

La conservación de los recursos naturales en el Chaco Boliviano es de vital importancia para mantener las características intrínsecas de esta región biogeográfica y por lo tanto, es importante identificar áreas con diferentes categorías de manejo como parques nacionales, reservas naturales y otras áreas con diferente grado de protección, y de esta manera asegurar la producción de bienes y servicios. En el caso de la distribución de la Palmera Negra es importante establecer los criterios más adecuados para mantener esta área como reserva, estableciendo las acciones adecuadas para mantener todos los aspectos bióticos y abióticos del área de influencia de esta especie.

En Bolivia se tiene una distribución de las formaciones vegetales particularmente referido a la presencia de palmeras, encontrándose nuestra área de estudio en el Bosque Chaqueño caracterizado por una precipitación media anual de 500 a 1000 mm, temperatura media de 22°C y una altitud entre 150 m y 300 m. En esta área se presentan palmares extensos de *Copernicia australis* asociados a grupos aislados arbustivos y espinosos donde crece *Trithrinax schizophylla* y *T. Biflabellata*. Extendiéndose este bosque desde la porción sudoeste de Santa Cruz, cruzando por el Oeste del departamento de Tarija y se dirige hacia la Argentina y Paraguay.

En Bolivia, la primera referencia en relación a las Palmeras, se remonta a los años 1830 y 1833 cuando en las expediciones del naturalista Francés Alcides de Orbigny, se recolectaron muestras botánicas principalmente en el Chapare de Cochabamba y en las sabanas de Santa Cruz y Bení, siendo descritas algo menos de 40 especies las cuales en su mayoría han sido depositados en el Museo Nacional de Historia Natural en Paris.

Los Palmares de *Copernicia alba* se encuentran en algunos esteros no muy profundos o entre el estero y el algarrobal. Se presentan en una densidad variable, y pueden espacialmente estar continuos, agrupados o muy dispersos (Ramella & Spichiger, 1989). En el caso del chaco Boliviano esta palmera se encuentra muy dispersa y en forma de manchas aisladas, especialmente a lo largo del camino que une Yacuiba con Villamontes. De la misma manera, en relación a sus dimensiones existe mucha variabilidad. Asimismo, la regeneración es bastante escasa lo cual no permite asegurar la conservación de la especie. Finalmente, se observan tocones en todas las áreas, lo que demuestra que la especie está siendo utilizada con diferentes finalidades.

### Justificación

La familia Palmae (*Arecaceae*), distribuida particularmente en la región tropical, está representado en diferentes formaciones vegetacionales de Bolivia. La presencia de palmeras no está completamente estudiado, ya que la especie *Copernicia australis*, objeto del presente estudio no es reportada en ninguno de los trabajos de investigación, debido a que solamente se presenta en un área bastante pequeña y de manera muy dispersa en las cercanías de la Palmar grande; por lo cual es muy importante conservar sus características genéticas y de reproducción, ya que es una especie que crea un paisaje único en el territorio nacional.

La presencia de palmeras juega un papel importante, tanto en formaciones clímax como en sucesiones ecológicas (Moore, 1973a). Eventualmente son indicadores edáficos como *Mauritia flexuosa* (Palma real) de suelos ácidos pobremente drenados, indicadores vegetacionales como los bosques de palmas o palmares característicos de determinado tipo de vegetación y, finalmente, definen en determinado grado, la alteración o degradación vegetacional, como poblaciones cultivadas de *Acrocomia totai* (totai) y *Scheelea princeps* (motacú) en formaciones secundarias (aunque no necesariamente sean características de vegetación alterada).

Las palmeras en general están poco adaptadas a situaciones verdaderamente secas (Moore, 1973a). Sin embargo, existen géneros de palmas en hábitats caracterizados por una precipitación pluvial reducida. En los valles secos interandinos del este y Sur del departamento de Chuquisaca y en el Sudoeste de Santa Cruz, se encuentra la especie endémica *Parajubaea torrallyi* (zunka), restringida a quebradas de valle. Otro ejemplo característico de baja precipitación son los bosques chaqueños distribuidos desde Santa Cruz hasta el Sur de Tarija, con agrupaciones de *Trithrinax biflabellata* y *T. Schizophylla* (sao), donde la precipitación anual no excede los 400 mm. En su distribución global, las palmeras presentan preferencias por hábitats húmedos y su presencia común las define como miembros predominantes en bosques.

Esta preferencia de las palmeras queda relativamente asegurada por la presencia de raíces adventicias, por el hábito rizomático en ciertas especies y por aspectos de su desarrollo que favorecen la formación de aerénquima, que es un tejido de aireación propio como mecanismo, para evitar la descomposición parenquimática (Tomlinson, 1980).

Existen patrones de distribución de las especies de palmas, las cuales están relacionadas con los tipos de vegetación; aunque difícilmente se pueden plantear correlaciones específicas, ya que se sabe poco respecto a las interacciones de palmas y su hábitat. En ciertas zonas, las palmeras constituyen un elemento forestal dominante, monotípico o de varias especies que tipifican fisionómicamente la vegetación. En el caso de *Copernicia alba* (palma blanca) forma un palmar disperso en manchas sobre áreas de sabana sujetas a inundaciones periódicas, distribuido desde el centro oeste del Departamento de Bení al sur de Santa Cruz en Bolivia; hasta el Norte de Argentina y Paraguay, donde los individuos se asocian ocasionalmente con otras especies como *Acrocomia totai*, dependiendo de la influencia de alteración o gradación ambiental.

Entre los grupos dominantes florísticos que están representados en el nivel inferior de los bosques lluviosos de todo el mundo, se encuentra la familia Palmae. Pero hay que señalar que el grado de dominancia es muy variable y está en estrecha relación con los factores edáficos, estructura forestal, microclima, etc. Por ejemplo, entre dos tipos de bosque de la Amazonia, en el curso superior del Amazonas, las especies de palmas son más importantes en el dosel, que en la

Amazonia central donde están representadas las palmas de los niveles inferiores (Kahn, 1986). En diferentes tipos de bosque montano y pluvial de tierras bajas y en sabanas arboladas, inundables y gramínoideas. La distribución altitudinal de las comunidades de palmeras, asociada a determinadas formaciones de vegetación, presenta un modelo complejo y variable.

El establecimiento y manejo de la Reserva Natural de la Palmera Negra (*Copernicia australis*), en la localidad de Palmar Grande en la Provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija, se justifica por los siguientes aspectos:

- a) Por su localización, el hábitat de la Palmera Negra (*Copernicia australis*), ofrece un paisaje vistoso, agradable y único en el país, que tiene una preponderante influencia ambiental en la zona, debido a que la palmera permanece con su follaje verde durante el año. En la actualidad viene a constituirse en un patrimonio cultural del Chaco Boliviano. Esta área se encuentra localizada estratégicamente en la zona de transición entre el chaco seco (llanura chaqueña) y el Chaco Húmedo o zona subandina.
- b) En el área existen pequeñas lagunas naturales, las mismas que cumplen una función importante, ya que el agua es utilizada para el consumo de la fauna silvestre existente en la zona y también para el ganado bovino y caprino, estas pequeñas lagunas se forman por las aguas que escurren de la serranía del Aguarague, las mismas que ayudan a embellecer el paisaje que presentan las palmeras.
- c) Desde hace años se viene explotando de manera irracional la Palmera Negra (*Copernicia australis*), llegando al extremo de provocar incendios forestales intencionales y de esta manera justificar la extracción de la palmera. Esta especie ha sido utilizada en la zona para construir los techos de las viviendas en gran parte del chaco y en muchos casos en otros lugares. Este hecho, puede constituirse en una amenaza para la especie. Por lo cual, es imprescindible efectuar las medidas y estudios necesarios para protegerla.
- d) Las condiciones socioeconómicas del área de la reserva están íntimamente ligados a las condiciones del medio físico. Se caracterizan por una población eminentemente rural con una agricultura de subsistencia, emigración de la población hacia las ciudades de Yacuiba y Villamontes en busca de mejores oportunidades. Por otro lado, la ganadería es de mala calidad compuesta por ganado vacuno, caprino y caballar. Asimismo, las condiciones de sanidad son precarias, con viviendas pobres, escuelas distantes y otras.

De esta manera, en la Reserva Natural de la Palmera Negra en la comunidad de Palmar Grande se deben definir acciones de manejo para disminuir los efectos de la degradación ambiental, restablecer los procesos biológicos y ecológicos y garantizar la permanencia de los recursos naturales, como el agua, suelo y fauna silvestre. Estas acciones permitirán justificar su declaratoria como área protegida.

### OBJETIVOS

Conocer el estado actual de la palmera negra en el Chaco Boliviano en relación a su densidad y distribución como base para desarrollar estrategias adecuadas de manejo para conservar esta especie como recurso natural renovable.

### METODOLOGIA

#### Área de estudio

El área de estudio se encuentra en las cercanías de las comunidades Palmar Grande, Sunchal, sus alrededores y márgenes del río Los Suris localizados en la primera sección de la Provincia Gran Chaco que se ubica en el extremo Este del Departamento de Tarija, su ámbito geográfico abarca aproximadamente unos 22 Km<sup>2</sup>, que representa e. 0,1% del área de toda la provincia y se encuentra dentro de los bosques deciduos con una altitud que varía de 400 a 1,200 m.s.n.m. La

Palmera negra (*Copernicia australis*) se extiende fundamentalmente a lo largo de la carretera que une Yacuiba con Villamontes y la línea férrea de la red oriental que comunica a Yacuiba con la ciudad de Santa Cruz; presentándose como pequeñas manchas fundamentalmente en las proximidades de la comunidad de Palmar Grande y en las quebradas que se encuentran en las cercanías, tal como se observa en la Figura 1.



Figura 1. Localización del área de estudio

### Clima

El clima del área es casi uniforme, debido a que la diferencia en altitud es bastante pequeña, la misma que varía de 262 m.s.n.m. a 500 m.s.n.m. que es el sitio más alto localizado en el extremo Este, colindando con la Serranía del Aguarague. En esta zona existen dos periodos marcados, el seco de mayo a octubre con tormentas de viento y sin lluvias y el húmedo de noviembre a marzo con precipitaciones aisladas poco intensas y de corta duración.

- De acuerdo a la Clasificación climática de Thornthwaite, el área de influencia de la Palma negra se encuentra dentro el tipo climático Árido Cálido, el cual se localiza en el pie de monte y llanura chaqueña, manifestando ciertas diferencias en el uso y potencialidad de los recursos naturales. Esta región se caracteriza en general por temperaturas elevadas en verano.
- Esta zona presenta precipitaciones ligeramente mayores de 900 a 1000 mm/año y mejor distribuidas, la deficiencia de humedad es también ligeramente menor que la región semiárida (500 mm/año).

### Suelos

A pesar de que la pendiente es casi plana, estos suelos son muy frágiles debido a su composición granulométrica y saturación de sales de sodio en niveles críticos, factores naturales que determinan un alto riesgo o una baja resistencia a la erosión hídrica, como se observa localmente en algunos sitios.

### Fisiografía

En el pie de monte y llanura chaqueña se encuentran varias manchas pequeñas de palmares. Esta unidad es la más extensa desarrollada en suelos de origen aluvial y coluvial, casi planos a cóncavos, profundos, franco limosos a franco arenosos, afectados por un fuerte proceso de erosión hídrica en forma de cárcavas y laminar, originados por la integración de factores naturales del suelo, y antrópicos.

### Vegetación y uso de la tierra

Es un bosque ralo y en sectores densos, bajo, aparte de las especies de Palmeras presentes, se encuentran asociadas otras especies como: *Prosopis alba* Griseb (Algarobillo blanco), *Harrisia* sp. (Cardón), *Ruprechtia* sp. (Duraznillo). Es un bosque sometido a una tala selectiva, tanto en el pasado como en el presente. También existe ganadería extensiva y algunos pequeños cultivos en las terrazas aluviales. Estas pequeñas manchas de palmeras se presentan en sitios de relieve bajo o cóncavo con suelos mal drenados y salinos, constituidos por la Palma negra (*Copernicia australis*) y Palma blanca (*Copernicia Alba*).

### Características Socioeconómicas

La densidad demográfica es baja (4.8 hab/Km<sup>2</sup>), según los datos del censo de 1992. La población está concentrada en el área de influencia de la carretera Yacuiba – Villamontes – Tiquipa, que continúa hasta Santa Cruz, quedando una extensa área con muy poca población diseminada en las estancias ganaderas y las comunidades, dando como resultado una desigual distribución espacial de la población.

Entre las actividades productivas más importantes destacan la agropecuaria y específicamente la ganadería como rubro predominante, seguido por la explotación forestal que tiene raíces muy antiguas y asume diversas formas y adquiere dimensiones significativas. La explotación forestal está generalizada especialmente en la zona de transición principalmente en los alrededores de Aguaray.

### Descripción de la especie

La palma negra se encuentra en la Familia *palmae* y la Subfamilia *Coryphoideae*, caracterizándose por presentar hojas palmadas. Es una Palma arbórea de 3 – 12 m; tronco cubierto de bases foliares leñosas hasta de 2.5 m del suelo y luego desnudo; márgenes del peciolo con espinas curvadas; gineceo de 3 carpelos libres solo en la base y unidos por el estilo

El género *Copernicia* está representado con 25 especies, en su mayoría concentrada en Cuba, y 3 en Sudamérica; se distribuyen en áreas abiertas de tierras bajas formando amplias poblaciones monotípicas, adaptadas a regiones secas (Uhl y Dransfield, 1987). Una especie en Bolivia, *Copernicia alba*, que se distribuye en las sabanas estacionalmente inundables del Bení hasta el Sur de Santa Cruz y Tarija, está muy eventualmente mezclada en bosques de galería y al borde de islas de bosque, entre los 160 a 400 m.s.n.m.

### Ecología de la especie

Los aspectos ecológicos de las palmeras incluyen la relación planta – planta y planta – animal. En general, muchas especies de palmeras arbóreas sirven de sustrato trófico o base de fijación mecánica a otros grupos de plantas, como el caso de las epifitas en la base de la corona y parte del tronco: como Cactaceae (*Rhipsalis* sp.), varias especies de Araceae, especies de Orchidaceae (*Vanilla* sp., *Cyrtopodium* sp., etc.), especies de Bromeliaceae, helechos y los típicos *Ficus* spp. “Estranguladores” de la familia Moraceae; particularmente observados sobre *Scheelea princeps*. Otros grupos de epifitas son usualmente encontrados en troncos y hojas, como musgos, líquenes y hongos.

Los procesos de biología reproductiva en las palmeras dependen en su mayoría de la actividad animal; aunque se dan casos de polinización anemófila. Entre los insectos, los grupos de Coleóptero, particularmente Curculionidae, Hymenoptera y Diptera, constituyen los organismos polinizadores más importantes para las distintas especies de palmas; se dan relaciones específicas, donde una única especie está especializada en visitar una determinada palmera, así como la polinización mixta, donde un organismo poliniza varias especies de palmeras por ejemplo

*Apis mellifera* visita *Scheelea princeps* y *Parajubaea torallyi*, o cuando varios insectos visitan una sola especie de palma.

En el caso de la especie *Copernicia*, actúan como sitio de anidamiento para aves, especialmente la corona de hojas para horneros. Los agentes dispersadores, que aseguran la diseminación de esta especie de palma, son fundamentalmente: aves, roedores y mamíferos mayores, como chanchos de monte, que utilizan los frutos como alimento. El aprovechamiento se lo efectúa para utilizar los troncos en la construcción de cercos y armazones de viviendas.

Las relaciones con el fuego, provocado o accidental, plantean en todo caso una amenaza para los ecosistemas, que presentan una alta fragilidad y reducidos mecanismos naturales para resistirlo. De cierta manera, el grupo de Palmae está anatómicamente y morfológicamente favorecido, aunque no signifique que estén liberados de la acción abrasiva. La ausencia de un cambium vulnerable a la combustión, la consistencia de las hojas proporcionada por un carácter esclerófilo, así como la densidad de las hojas que rodean al brote foliar (es decir, al único punto de desarrollo en el meristemo apical), en conjunto confiere a las palmas una resistencia relativa contra el fuego. Esas características morfológicas también capacitan a la familia Palmae contra la desecación en ambientes expuestos a una elevada radiación solar, como ocurre con las especies *Copernicia sp.*

#### Sitios de muestreo

Para la recolección de información relevante en cuanto a las características que presentan los diferentes lugares donde se encuentra la Palmera negra, se han seleccionado 10 puntos de muestreo en lugares que se encuentran en las cercanías del camino que une a Yacuiba con Villamontes. Se han seleccionado estos puntos de muestreo considerando las manchas más principales que se han observado durante el recorrido de campo. Las coordenadas de las unidades de muestreo se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Coordenadas de las unidades de muestreo

| Unidad de muestreo | X coordenada | Y coordenada |
|--------------------|--------------|--------------|
| 1                  | 450660       | 7626609      |
| 2                  | 448605       | 7617976      |
| 3                  | 453331       | 7618244      |
| 4                  | 451118       | 7626198      |
| 5                  | 451405       | 7619462      |
| 6                  | 448701       | 7611882      |
| 7                  | 450449       | 7612443      |
| 8                  | 452000       | 7626700      |
| 9                  | 451000       | 7619500      |
| 10                 | 448500       | 7612500      |

La unidad de muestreo 1, se encuentra en las cercanías de Aguaray en el margen izquierdo del camino que une Yacuiba con Villamontes; mientras que la unidad de muestreo 2 se encuentra en la Comunidad de Aguaraycito en las proximidades de Carrizal. Asimismo, la unidad de muestreo 3 se encuentra en las proximidades de la zona de la Estación, mientras que la unidad de muestreo 4 se encuentra en las proximidades de Aguaray cerca de la unidad de muestreo 1, pero con una

mayor densidad de palmeras. En el caso de la unidad de muestreo 5, la misma se encuentra en las cercanías del Rancho Toro Muerto al Noroeste de Palmar grande; mientras que la unidad de muestreo 6 se encuentra en las cercanías del Rancho Cortaderal. La unidad de muestreo 7 se encuentra a la orilla del camino a Rancho Cortaderal al frente de la unidad de muestreo 6, mientras que la unidad de muestreo 8 se encuentra en las cercanías de la zona de Ivo, cerca de los puntos de muestreo 1 y 4. Finalmente, la unidad de muestreo 9 se encuentra cerca de la unidad de muestreo 5 en el margen izquierdo del camino que une Yacuiba con Villamontes y la unidad de muestreo 10 se encuentra en las cercanías de la zona de Salitral, tal como se observa en la Figura 2

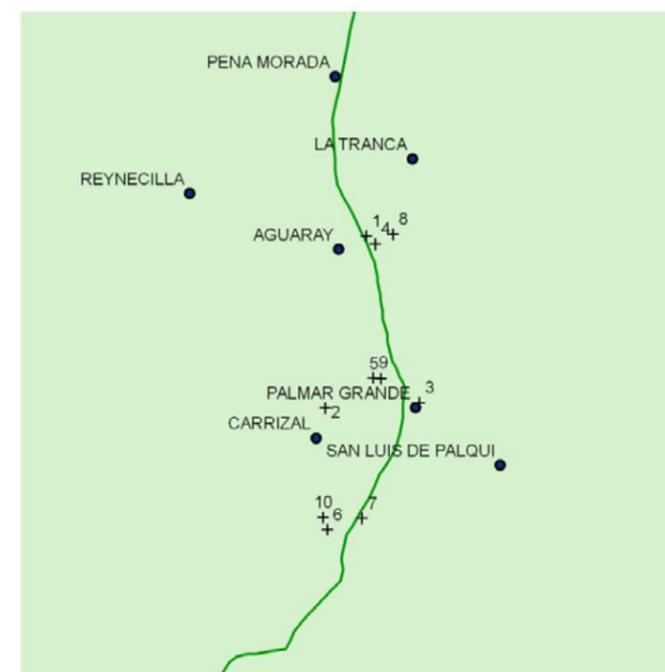


Figura 2. Localización de los puntos de muestreo

## RESULTADOS

### Selección de detalles topográficos

En lo que respecta a los detalles presentes topográficos en el área de influencia de la Palma negra (*Copernicia australis*), podemos indicar que estas se presentan en pequeños manchones no definidos a ambos lados de la carretera asfaltada que une Yacuiba con Villamontes y de línea férrea que une Yacuiba con Santa Cruz; pero especialmente en los alrededores de Palmar Grande. Los sitios de muestreo se encuentran en las proximidades de puntos de referencia como cruce de caminos, presencia de ríos intermitentes y quebradas. Por otro lado, es imposible efectuar una delimitación precisa de la distribución de la Palmera negra, ya que se presente en pequeñas manchas sin seguir una continuidad precisa, pero se puede señalar que el área de influencia de la distribución de esta especie se encuentra entre las siguientes coordenadas UTM horizontal de 0448000 a 0457000 y UTM vertical de 7611000 a 7630000.

### Densidad y regeneración de palmeras

En la unidad de muestreo 1, se ha encontrado una densidad de 625 palmeras/ha, con alturas que varían entre 7 y 12 metros, las mismas que son heterogéneas, con diámetros que varían de 15 a 22 cm: una densidad de tocones de 175/ha; y una regeneración de 5 brinzales en 4 m<sup>2</sup> y 10 en 16 m<sup>2</sup>. En lo que respecta a la vegetación las palmeras presentan un estrato arbustivo bastante denso con alturas muy bajas.

En esta zona las palmeras se presentan en lugares donde existen bastantes caminos secundarios y al borde del camino principal asfaltado que une Yacuiba con Villamontes. Asimismo, se observan varios claros de suelo desnudo y signos de incendios que no son muy significativos y con una mezcla en la presencia de las dos palmeras: la Palmera negra y la Palmera blanca.

En la unidad de muestreo 2 se ha encontrado una densidad de 850 palmeras/ha, con alturas que varían de 11 a 13 metros, presentando cierta homogeneidad. Asimismo, presentan diámetros de 17 a 25 cm, con una densidad de tocones de 225/ha. En cuanto a la regeneración se presentan 9 brinzales en 4 m<sup>2</sup> y 13 en 16 m<sup>2</sup>. Finalmente, en lo que respecta a la vegetación las palmeras casi no presentan un estrato arbustivo.

En esta zona se presenta un bosque denso de palmeras, pero sin la presencia de un estrato arbustivo bien definido, presentando más bien signos de incendio en este estrato, debido a la presencia de ceniza en la corteza de las palmeras. Este bosque se encuentra en la cercanía de los caminos secundarios con predominancia de la palmera negra, juntamente con la Caraguata (*Bromelia serra*) y del Cardón (*Harrisia sp.*), siendo ambas especies de cactáceas.

En la unidad de muestreo 3, se tiene una densidad de 900 palmeras/ha, con alturas que varían de 8 a 14 metros, y con diámetros que varían de 13 a 23 cm y una densidad de tocones de 225/ha. Mientras que la regeneración presenta 5 brinzales en 4 m<sup>2</sup>, 13 en 16 m<sup>2</sup> y 29 en 36 m<sup>2</sup>, con alturas de los brinzales que varían de 15 a 35 cm.

En relación a la vegetación la Palmera negra (*Copernicia australis*), esta se encuentra en asociación con el Algarrobillo blanco (*Prosopis alba Griseb*) y con el Carnaval (*Cassia carnaval*), presentando en su mayoría un bosque medio, el mismo que se caracteriza por ser bastante denso. El estrato herbáceo está compuesto fundamentalmente de Coca y cabra (*Capparis speciosa Griseb*) y Caraguata (*Bromelia serra*). En esta zona se presenta bastante dificultad en lo referente a la accesibilidad y se presentan las dos especies: Palma blanca y Palma negra. Por otro lado, no se observan signos de incendios en la zona. En el estrato de arbolitos existe una predominancia del Duraznillo (*Ruprechtia sp.*).

En el caso de la unidad de muestreo 4, se tiene una densidad de 1475 palmeras/ha; pero con alturas menores que varían entre 3 a 9 metros y diámetros entre 13 y 22 cm. En lo que se refiere a la densidad de tocones, se tiene 150/ha; mientras que la regeneración presenta 4 brinzales en 4 m<sup>2</sup> y 6 en 16 m<sup>2</sup>. Esto significa, que se tiene una mayor densidad, pero con alturas menores en comparación con las anteriores unidades.

En lo que se refiere a la vegetación, en el estrato arbustivo se encuentran el Algarrobillo (*Prosopis alba Griseb*), Algarrobo (*Prosopis sp.*), Duraznillo (*Ruprechtia sp.*). En el estrato herbáceo tenemos a la Caraguata (*Bromelia serra*), Coca y cabra (*Capparis speciosa*), Higuera (*Carica sp.*), Sacharosa (*Peyreskia sacharosa Griseb*) y la Itapalla (*Cnidoscolus tubulosus Heritier*). Finalmente, en esta zona se observan signos de incendios y quemaduras de palmeras, observándose también claros con signos de procesos erosivos y presencia de algunas cactáceas.

Por otro lado, en la unidad de muestreo 5 se tiene una menor densidad con 575 palmeras/ha, con diámetros entre 15 a 25 cm. y alturas que varían de 2 a 11 metros, siendo por lo tanto uno de los puntos de muestreo con alturas mas menores que las otras manchas de palmeras, pero con una gran cantidad de regeneración natural (brinzales). En lo que se refiere a la densidad de tocones, no existe presencia de los mismos, deduciéndose que en este lugar no se hizo ningún aprovechamiento de la Palma blanca ni de la Palma negra. La regeneración presenta 5 brinzales en 4 m<sup>2</sup> y 15 en 16 m<sup>2</sup>.

Cabe resaltar que la vegetación presenta una asociación importante con el Algarrobo (*Prosopis sp.*). Asimismo, se presentan algunos claros en el suelo como consecuencia de procesos erosivos. En su mayor parte existen zonas densamente ocupados por esta asociación y en la vegetación inferior se ha observado a varias Cactáceas como el Cardón y la Caraguata, además de algunas plantas epifitas, Orquídeas e Higuera.

La unidad de muestreo 6 presenta una densidad de 1175 ejemplares/ha, con alturas que varían entre 4 a 13 metros. Estas alturas en su mayoría son homogéneas, presentando unos cuantos ejemplares con alturas mucho más pequeñas. Los diámetros varían de 15 a 25 cm. y con respecto a la densidad de tocones, tenemos 50 ejemplares/ha, lo que significa que esta zona fue menos afectada por los aprovechamientos de la palmera.

Asimismo, la vegetación presenta un bosque medio con un estrato arbustivo formado por el Algarrobo (*Prosopis sp.*) principalmente; aunque también se observa el Carnaval (*Cassia carnaval*), y Duraznillo (*Ruprechtia triflora*); mientras que el estrato herbáceo está compuesto fundamentalmente por gramíneas como el Pasto (*Bouteloa sp.*).

En esta parcela se observa signos de incendios anteriores, producto de la quema de rodales de palmeras para habilitación de tierras agrícolas. El suelo está cubierto por restos de palmeras y por gramíneas. Finalmente, en lo que respecta a la regeneración se tiene 1 brinjal en 4 m<sup>2</sup> y 8 en 16 m<sup>2</sup>.

La unidad de muestreo 7 presenta una densidad de 525 ejemplares de palmeras/ha, con alturas que varían entre los 3 y 7 metros y con diámetros entre 12 y 19 cm. En lo que respecta a la presencia de tocones, estos no se presentan, por lo que se supone que no existieron aprovechamientos de estas especies en esta zona.

La vegetación, presenta un bosque medio con un estrato inferior arbustivo con presencia fundamentalmente de la Algarrobilla (*Prosopis alba Griseb*), Chañar (*Acacia visco*) y otra leguminosas. En el estrato herbáceo se observa con predominancia al Bejuco (*Macfadyena unguis-cati*) y el Helecho (*Asplenium sp.*); también existen Cactáceas como la Caraguata (*Bromelia serra*) y una gran cantidad de especies enredaderas.

Este es un bosque achaparrado fundamentalmente, con pequeños grupos de 6 a 8 palmeras que sobresalen del estrato arbustivo. También se observa signos de pisoteo en el suelo por efectos del ganado y un ramoneo de la regeneración natural.

La unidad de muestreo 8 presenta una densidad de 1325 Palmeras/ha, con alturas que varían de 6 a 14 metros y diámetros de 22 a 28 cm. Con respecto a la presencia de tocones se tiene una densidad de 50/ha y la regeneración presenta 2 brinzales en 4 m<sup>2</sup> y 14 en 16 m<sup>2</sup>. En algunas zonas se presentan manchas de palmeras sin vegetación inferior y en otras áreas la Palma Negra se encuentra completamente asociado con especies de leguminosas como el Chañar (*Acacia visco*).

En el estrato arbustivo se presenta el Naranjillo o Sauco hediondo (*Fagara sp.*), la Tipilla (*Pterogyne nitens Tul ex benth*), Piñón (*Jatropha sp.*), Chañar (*Acacia visco*), Algarrobilla (*Caesalpinea paraguayensis*), Tusca (*Acacia aroma*), Algarrobo blanco (*Prosopis alba Griseb*); mientras que en el estrato arbóreo se presenta la Afata (*Cordia trichotoma*). En el estrato herbáceo se presenta el Poleo (*Lippia turbinata Griseb*), Picapica y Sisico, además de la Caraguata (*Bromelia serra*).

El área donde se localiza la unidad de muestreo 9 es la que presenta la menor densidad con 450 palmeras/ha, con alturas que varían de 8 a 11 metros y diámetros de 20 a 25 cm. En lo que respecta a la presencia de tocones, se tienen 100/ha; mientras que la regeneración presenta 2 brinzales en 4 m<sup>2</sup> y 12 en 16 m<sup>2</sup>. En lo referente a la vegetación juntamente con las Palmeras, se presenta en el estrato arbustivo la Tala (*Celtis spinosa*), el Algarrobo blanco (*Prosopis alba Griseb*), la Algarrobilla (*Caesalpinea paraguayensis*) y otras leguminosas.

Asimismo, se observan troncos de palmeras derribados y abandonados, y se observan manchas de suelo desnudo o superficialmente cubierto por gramíneas. Mientras que en otros sectores se encuentra completamente asociado con el Duraznillo (*Ruprechtia triflora*), debajo de los grupos de palmeras se observa una gran regeneración de la Palma blanca y en menor cantidad de la Palma

Negra (*Copernicia australis*). En esta área también se observa plantas epifitas.

Por último, la unidad de muestreo 10 presenta una densidad extremadamente baja con apenas 25 palmeras/ha, con alturas que están alrededor de 10 metros y diámetros de más o menos 18 cm. En lo referente a la presencia de tocones, se tiene una densidad de 50/ha. No existe regeneración, debido al ramoneo y pisoteo efectuado por el ganado.

La vegetación presenta en el estrato arbustivo al Algarrobo (*Prosopis alba*) como especie dominante, juntamente con el Chañar (*Geoffroea decorticans*). Entre las Cactáceas tenemos a la especie Ulala (*Cereus sp.*). De acuerdo, a los pobladores en esta zona hace 10 años se encontraban entre 30 a 35 palmeras en una superficie de 3 a 4 ha, las cuales han sido aprovechados casi en su totalidad quedando solamente una mínima cantidad de palmeras.

De la información recolectada en los 10 puntos de muestreo, se observa que existen áreas donde se tiene una buena presencia de la palmera negra, con pocos tocones y una buena regeneración que permite asegurar la conservación de la especie en el Chaco Boliviano. En contraste, se tienen puntos de muestreo donde la cantidad de individuos es tan baja, que hace imposible asegurar su conservación. En adición, en estas áreas se observa una pobre regeneración de la especie y con signos de que existe un aprovechamiento irracional para las construcciones del área, tal como se observa en la Figura 3.

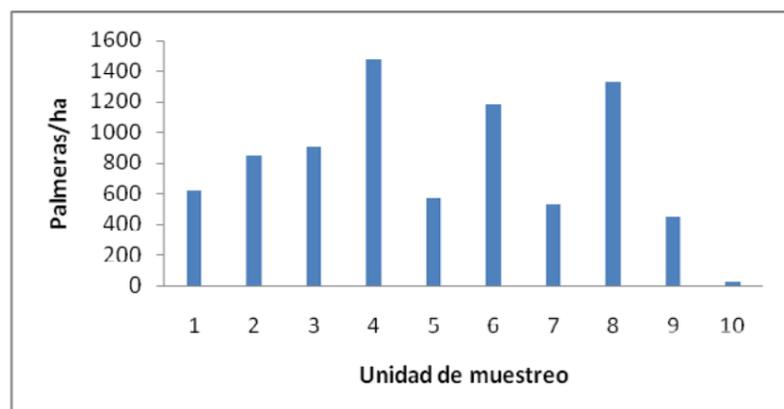


Figura 3. Densidad de palmeras por puntos de muestreo

Por otro lado, las unidades de muestreo 2 y 3 que se encuentran en las cercanías de Palmar grande son los que presentan las mayores densidades. En cambio, en las unidades 5 y 7 no se han observado tocones. Esto significa, que en las proximidades de la zona de Palmar grandes se han presentado los mayores aprovechamientos de esta palmera para ser utilizado con diversos fines, especialmente para la construcción de viviendas. En cambio, en las parcelas que están mas al Norte o Sur de Palmar grande no se observan tocones, lo que significa que en estas zonas no se ha efectuado el aprovechamiento de esta especie. Finalmente, en las parcelas 1 y 4 que se encuentran en las proximidades de Aguaray también se ha encontrado un número alto de tocones, pero que en número son menores a los encontrados en las cercanías de Palmar grande, tal como se observa en la Figura 4.

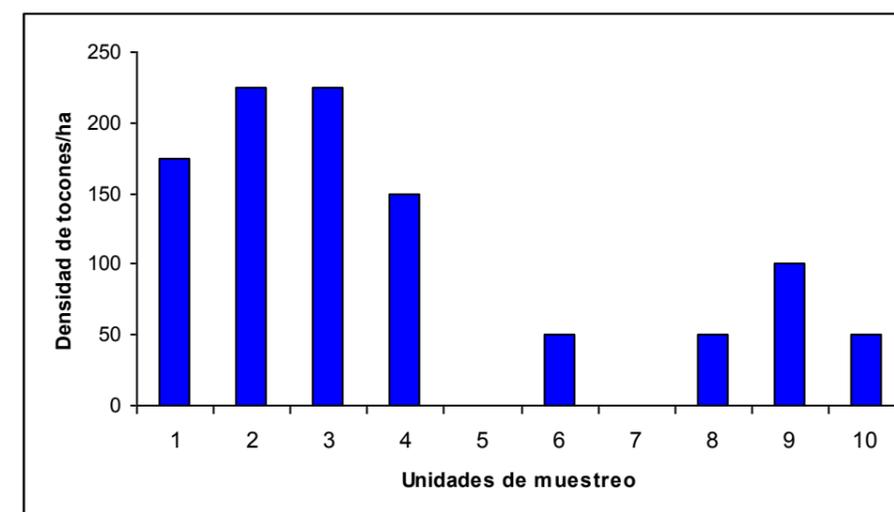


Figura 4. Densidad de tocones por puntos de muestreo

## CONCLUSIONES

Durante el trabajo de investigación se puede concluir que la distribución de la palmera negra es aleatoria con bosquetes de diferente tamaño a lo largo del camino que une Yacuiba con Villamontes. Asimismo, se presentan diferentes grados de conservación ya que en las proximidades de Aguaray se presentan las mayores densidades de la especie, mientras que las menores densidades se localizan al Sur de la localidad de Palmar grande. Por otro lado, se ha observado que en las proximidades de Palmar grande se han efectuado los mayores aprovechamientos de esta palmera especialmente para su uso en la construcción, mientras que mas al Sur de este lugar no se han efectuado aprovechamientos de esta especie. Esta situación nos conduce a la conclusión de que no existe un manejo adecuado de la palmera negra en el área del Chaco Boliviano y es importante tomar las medidas mas adecuadas para la conservación de la especie en la zona. De hecho, es importante mejorar las condiciones de crecimiento de la especie y asegurar su presencia en un número adecuado de individuos por ha. a través de la regeneración natural. Finalmente, es importante concientizar a la población acerca del uso que se da a esta especie en la construcción de sus viviendas.

## Literatura citada

Ramella, L; Spichiger, R. 1989. Interpretación preliminar del medio físico y de la vegetación del Chaco Boreal. Contribución al estudio de la flora y de la vegetación del Chaco. I. Candollea 44: 639-680.

Moraes, M.R. 2006. La flora de palmeras de Bolivia en un contexto neotropical. Arneloa 13(2): 348-359.

Moraes, M.R. 2008. Influencia de paisajes históricos y evolutivos en la riqueza y distribución actual de las palmeras nativas de Bolivia. Tesis de ingreso de académica de número. Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. La Paz, Bolivia. 51 p.

## RESULTADOS DE LA CONVOCATORIA PARA PROYECTOS FORESTALES EN EL CHACO ARGENTINO

**Résico C.**<sup>(1)</sup>; **Arbeletche G.**<sup>(1)</sup>; **Bejar W.**<sup>(1)</sup>; **Benmuyal L.**<sup>(1)</sup> y **Larroulet A.**<sup>(1)</sup>, (ex aequo).<sup>(1)</sup>, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS), C.A.B.A., Argentina.

### RESUMEN

Mediante la ejecución del “Programa Experimental de Manejo y Conservación de los Bosques Nativos 2009” según Resolución SAyDS N° 256/09 y la implementación del “Fondo Nacional para la Conservación de los Bosques Nativos” según Ley Nacional N° 26.331 de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos”, se comenzó a trabajar en su aprovechamiento sustentable, promoviendo planes de reforestación y recomposición ecológica en zonas degradadas, fomentando la aplicación de diversas **medidas** de conservación, manejo, capacitación y/o restauración, según cada caso en todo el territorio nacional. En particular para el Parque Chaqueño se presentaron 194 **proyectos** cubriendo una superficie de 1.789.122 ha., de los cuales 37 **proyectos** (1.440.595 ha.) pertenecen al **Programa** y 157 **proyectos** (348.527 ha.) corresponden al **Fondo**. Con esta información se realizaron diversos análisis descriptivos para cada subregión, obteniéndose diferentes datos en relación a la cantidad de personas involucradas, categorías de conservación, superficie afectada directa e indirectamente, **medidas** fomentadas, duración de los proyectos y tipos de ejecutor. Entre otras conclusiones orientativas obtenidas a partir de los resultados observados, se advierte la gran aceptación y efectividad de las **medidas** desarrolladas para el aprovechamiento sustentable del Chaco argentino y el comienzo del cumplimiento de los objetivos planteados tanto en la Ley como en la Resolución.

**Palabras Claves:** Programa, Fondo, Medidas, Proyectos.

### INTRODUCCIÓN:

La República Argentina posee una extensión continental americana de 2.791.810 km<sup>2</sup>, de la cual aproximadamente 625.000 km<sup>2</sup> <sup>(2)</sup> corresponde a la región Chaqueña, esto representa un 22,4% del territorio nacional mencionado y un 57% <sup>(2)</sup> del total del Gran Chaco Sudamericano, que al sur del río Pilcomayo/Araguay recibe también la denominación de Chaco Gualamba. Este nombre comprende a la totalidad del Chaco Argentino, que está conformado por las siguientes jurisdicciones, con el total de su territorio <sup>(3)</sup> las Provincias de Chaco, Formosa y Santiago del Estero, con parte de su territorio <sup>(3)</sup> las provincias de La Rioja (50%), Salta (50%), Tucumán (50%), Córdoba (30%), San Luis (30%), Santa Fe (30%), Catamarca (25%), Corrientes (25%) y Jujuy (20%). Dicha región se subdivide ecológicamente<sup>(3)</sup> en cuatro subregiones: el Chaco Húmedo con una superficie de 196.345 km<sup>2</sup>, el Chaco Semiárido con 272.578 km<sup>2</sup>, el Chaco Árido con 97.101 km<sup>2</sup> y el Chaco Serrano con 59.056 km<sup>2</sup>. Y pluviométricamente<sup>(4)</sup> se la divide en tres zonas: el Chaco Húmedo con aproximadamente 110.800 km<sup>2</sup>, el Chaco Subhúmedo con aproximadamente 85.400 km<sup>2</sup> y el Chaco Árido y Serrano o Chaco Seco con 428.735 km<sup>2</sup>. Se realizaron las convocatorias del **Programa** y del **Fondo** para la presentación de proyectos con “el objeto de compensar a las jurisdicciones que conservan los bosques nativos, por los servicios ambientales que éstos brindan” <sup>(5)</sup> y en cumplimiento de la legislación vigente <sup>(6)</sup>, dando origen a la presentación de una gran diversidad de propuestas.

-----

### MATERIALES Y MÉTODOS:

Para la realización del presente trabajo se utilizó como fuente de información la recopilación recabada en los proyectos presentados a través de las convocatorias del **Programa** y del **Fondo**. Estos trabajos poseen valores y actividades que fueron procesados a través de un análisis descriptivo utilizando las formulas matemáticas,

<sup>(2)</sup> Valores tomados del “Atlas del Gran Chaco Sudamericano” (2004), ver Bibliografía.

<sup>(3)</sup> Referencias tomadas del “Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas” (1999), ver Bibliografía.

<sup>(4)</sup> Referencias tomadas del “Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas” (2003), ver Bibliografía.

<sup>(5)</sup> Artículo N° 30 de la Ley Nacional N° 26.331.

<sup>(6)</sup> Marco legal argentino: Constitución Nacional, artículos N° 41 y 124. Ley Nacional N° 26.331 “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos” y su Decreto Reglamentario N° 91/09. Ley Nacional N° 25.675 “General del Ambiente” y su Decreto Reglamentario N° 2413/02. Resoluciones SAyDS N° 256/09 y N° 450/09. Y Disposición SsPyPA N° 01/09.

estadísticas y las funciones de ordenación, filtro y gráficos, mediante el uso de planillas de cálculo (programa utilizado Excel), obteniéndose datos que se organizaron para elaborar la mayoría de las "Tablas" y de los "Gráficos" expuestos, en los casos contrario se aclara el origen de la fuente.

Se utilizaron como parámetros de estudio los siguientes ítems: objetivos, ubicación geográfica, características del área del proyecto, superficie afectada al proyecto, descripción de los beneficiarios, criterios y ejecutores para el caso del **Programa**. Para el caso del **Fondo** los ítems fueron: tipo de plan, modalidad, duración del plan, categoría de conservación, título del plan y superficies del plan.

Para equiparar dichos parámetros analizados se tuvieron en cuenta algunas consideraciones particulares para cada caso observado. En aquellos proyectos que abarcaban a más de una categoría de conservación pero no detallaban la proporción que le correspondía a cada una, se consideró que las mismas ocupasen partes iguales en la superficie estudiada y que constituyeran "medio proyecto" cada una a los efectos de poder contabilizarlos en la suma total de los mismos. Cuando se presentaban trabajos con dos grupos de beneficiarios (familias y personas) o con dos PFNM fomentados simultáneamente, se adoptó el mismo criterio (considerando a cada uno como "medio proyecto"). En los proyectos en los que se veían involucradas más de una región forestal pero que no contaban con el detalle de la superficie exacta afectada a cada una de ellas, se tomó el porcentaje que cada región representaba en el total de la provincia y se lo trasladó proporcionalmente a cada proyecto. Aquellos casos en que faltaba alguna información o categoría estudiada, fueron incluidos en la categoría "Sin Consignar". En la **Tabla 1** se resumieron estos criterios.

Las provincias fueron ordenadas de mayor a menor según la proporción de Parque Chaqueño <sup>(7)</sup> que contiene cada una de ellas, y luego alfabéticamente.

**Tabla 1:** Criterios utilizados para equiparar los parámetros analizados <sup>(8)</sup>

| Parámetros  | Criterio   | Nro. |
|---|--|------|
| Proyecto con más de una categoría de conservación | Igual superficie y 1/2 punto por proyecto  | 1    |
| Más de 1 Grupos de beneficiarios o PFNM           | 1/2 punto por proyecto   | 1    |
| Proyecto con más de una región forestal.          | Cada parte será proporcional a la superficie ocupada por dicha región a nivel provincial | 2    |
| Falta de información                              | "Sin Consignar"  | 3    |

<sup>(7)</sup> En este trabajo se utiliza con igual significado: Chaco = Parque Chaqueño = Región Chaqueña = Chaco Gualamba = Chaco Argentino, distinguiendo Provincia del Chaco, para dicha Provincia.

<sup>(8)</sup> Fuente: elaboración sobre la base de información propia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Según el análisis descriptivo realizado con los datos obtenidos, en esta región se presentaron un total de 194 proyectos correspondiendo 37 al **Programa** y 157 al **Fondo**. Para la ejecución del presente trabajo primeramente se vio cuál de las subdivisiones (Ecológica o Pluviométrica) para describir a la Región Chaqueña se adecua mejor para el análisis propuesto. Al comparar la cantidad de proyectos con la superficie de cada subregión (en cada subdivisión descripta), se cotejó que para el caso de la Pluviométrica se concentraba casi el 95% de los proyectos presentados en una sola subregión, mientras que para la Ecológica los datos se presentaban un poco más atomizados aunque algo desbalanceado hacia una subregión: la del Chaco Semiárido. El 8,2% de los proyectos no se pudo precisar a qué subregión pertenecían por no consignarse las coordenadas geográficas, ni las localidades de los establecimientos; pese a este desvío de la información, se adoptó esta última subdivisión.

En el **Tabla 2** se resume este paralelismo resaltando con un mismo color la correlación entre las distintas subregiones. La superficie indicada corresponde a lo que ocupa cada subregión dentro del Chaco Argentino.

En la **Tabla 3** se describe cuántos proyectos fueron presentados por provincia, por convocatoria, las respectivas superficies afectadas directamente (**S.A.D.**) y en qué caso se aplicaron los criterios expuestos.

Las Provincias de Corrientes y Tucumán no han presentado ningún proyecto para la convocatoria del **Programa** para esta región; para la convocatoria del **Fondo** sólo pudieron presentar proyecto aquellas que tuvieran "aprobado por ley provincial su Ordenamiento de Bosques Nativos" <sup>(9)</sup>. Santiago del Estero fue la que más proyectos presentó en ambas convocatorias, siendo La Rioja la que menos propuestas realizó.

**Tabla 2:** Paralelismo entre las formas de división regional.

| Subregión       | Ecológica |       |                         |       | Pluviométrica                      |           |        |                         |       |
|-----------------|-----------|-------|-------------------------|-------|------------------------------------|-----------|--------|-------------------------|-------|
|                 | Proyectos | %     | Sup.<br>Km <sup>2</sup> | %     | Subregión                          | Proyectos | %      | Sup.<br>Km <sup>2</sup> | %     |
| Chaco Húmedo    | 13        | 6,7%  | 196.345                 | 31,4% | Chaco Húmedo                       | 3         | 1,5%   | 110.800                 | 17,7% |
|                 |           |       |                         |       | Chaco Subhúmedo                    | 7         | 3,6%   | 85.400                  | 13,7% |
| Chaco Semiárido | 133       | 68,6% | 272.578                 | 43,6% | Chaco Árido y Serrano o Chaco Seco | 184       | 94,8%  | 428.735                 | 68,6% |
| Chaco Árido     | 20        | 10,3% | 97.101                  | 15,5% |                                    |           |        |                         |       |
| Chaco Serrano   | 12        | 6,2%  | 59.056                  | 9,4%  |                                    |           |        |                         |       |
| Sin Consignar   | 16        | 8,2%  | ***                     | ***   | ***                                | ***       | ***    | ***                     | ***   |
| Total           | 194       | 100%  | 625.080                 | 100%  | Total                              | 194       | 100,0% | 624.935                 | 100%  |

Tabla 3: Proyectos presentados por provincia.

| Provincias                              | Programa          |                     | Fondo             |                   |
|---|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|   | Nro. de Proyectos | S.A.D. (ha)         | Nro. de Proyectos | S.A.D. (ha)       |
| Chaco <sup>(10)</sup>                   | 3                 | 941,00              | 10                | 56.619,00         |
| Formosa <sup>(10)</sup>                 | 4                 | 291.395,00          | 0                 | 0                 |
| Santiago del Estero <sup>(10)(12)</sup> | 15                | 360.830,00          | 102               | 84.971,00         |
| La Rioja <sup>(11)</sup>                | 1                 | 283.100,00          | 0                 | 0                 |
| Salta <sup>(10)(11)</sup>               | 2                 | 16.706,50           | 36                | 166.747,00        |
| Tucumán                                 | 0                 | 0                   | 0                 | 0                 |
| Córdoba                                 | 5                 | 49.507,00           | 0                 | 0                 |
| San Luis <sup>(10)</sup>                | 1                 | 6.000,00            | 7                 | 40.174,00         |
| Santa Fe                                | 2                 | 4.169,00            | 0                 | 0                 |
| Catamarca <sup>(11)</sup>               | 2                 | 450.000,00          | 2                 | 4,01              |
| Corrientes                              | 0                 | 0                   | 0                 | 0                 |
| Jujuy <sup>(11)</sup>                   | 2                 | 10.280,00           | 0                 | 0                 |
| <b>Totales</b>                          | <b>37</b>         | <b>1.472.928,50</b> | <b>157</b>        | <b>348.515,01</b> |

Tabla 4: Criterios aplicados por provincia <sup>(8)</sup>.

| Provincias          | Criterio 1              |           | Criterio 2 | Criterio 3 |
|---------------------|-------------------------|-----------|------------|------------|
|                     | Categorías desdobladas  | Cantidad  | Cantidad   | Cantidad   |
| Chaco               | II Amarillo y III Verde | 2         | 0          | 0          |
| Formosa             | I Rojo y II Amarillo    | 1         | 0          | 0          |
| Santiago del Estero | I Rojo y II Amarillo    | 5         | 0          | 16         |
| La Rioja            | **                      | 0         | 1          | 0          |
| Salta               | I Rojo y II Amarillo    | 13        | 1          | 0          |
| Córdoba             | **                      | 0         | 0          | 0          |
| San Luis            | I Rojo y II Amarillo    | 1         | 0          | 0          |
| Santa Fe            | **                      | 0         | 0          | 0          |
| Catamarca           | **                      | 0         | 2          | 0          |
| Jujuy               | **                      | 0         | 2          | 0          |
| <b>Totales</b>      |                         | <b>22</b> | <b>6</b>   | <b>16</b>  |

Catamarca es la que posee mayor S.A.D. para el Programa y Salta para el Fondo.

En el Gráfico 1 se representa la cantidad de proyectos propuestos por provincia y por cada convocatoria realizada.

En la Tabla 4 se resume la aplicación de los criterios de equiparación. Se observa que la provincia de Santiago del Estero es la que presentó más proyectos con falta de algún parámetro y Salta, en la que se observan la mayor cantidad de predios con más de una categoría de conservación.

En el Gráfico 2 se esquematiza la totalidad de los proyectos presentados por cada subregión, siendo el Chaco Semiárido la que acumula la mayor cantidad de proyectos.

En el Gráfico 3 se representa la totalidad de los trabajos presentados por cada categoría de conservación, siendo en la categoría II Amarilla donde se observa la mayor cantidad.

Gráfico 1: Proyectos presentados por Provincia y convocatoria.

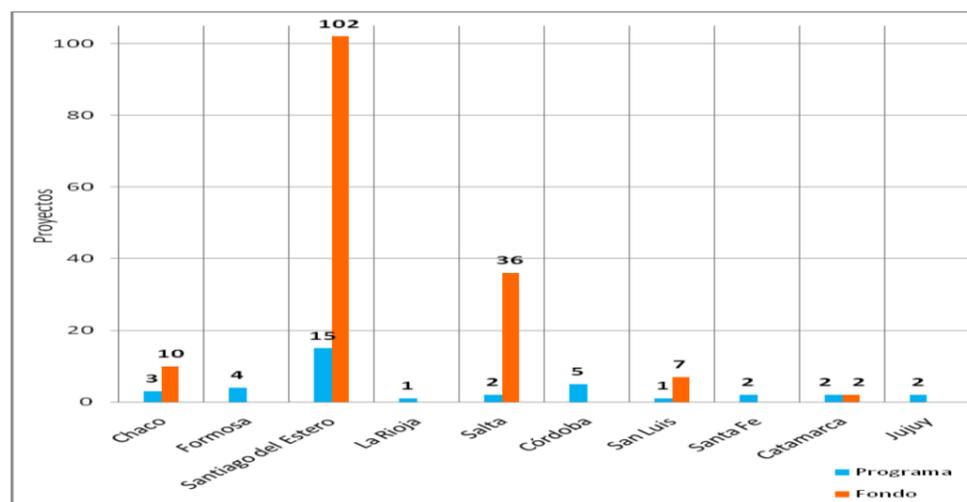


Gráfico 2: Total de proyectos presentados por subregión.

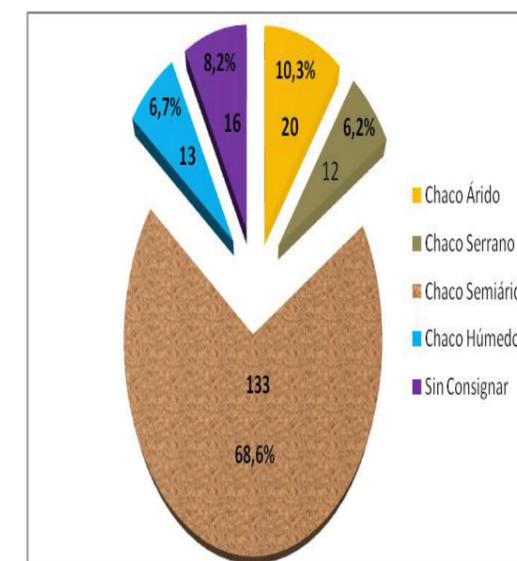
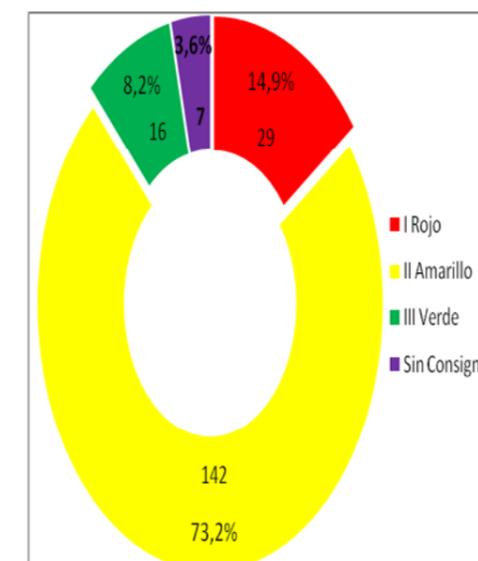


Gráfico 3: Total de proyectos presentados por categoría de conservación.



<sup>(9)</sup> Artículo 32 de la Ley Nacional N° 26.331.

<sup>(10)</sup> Provincias a las que se les aplicó el "Criterio Nro.1".

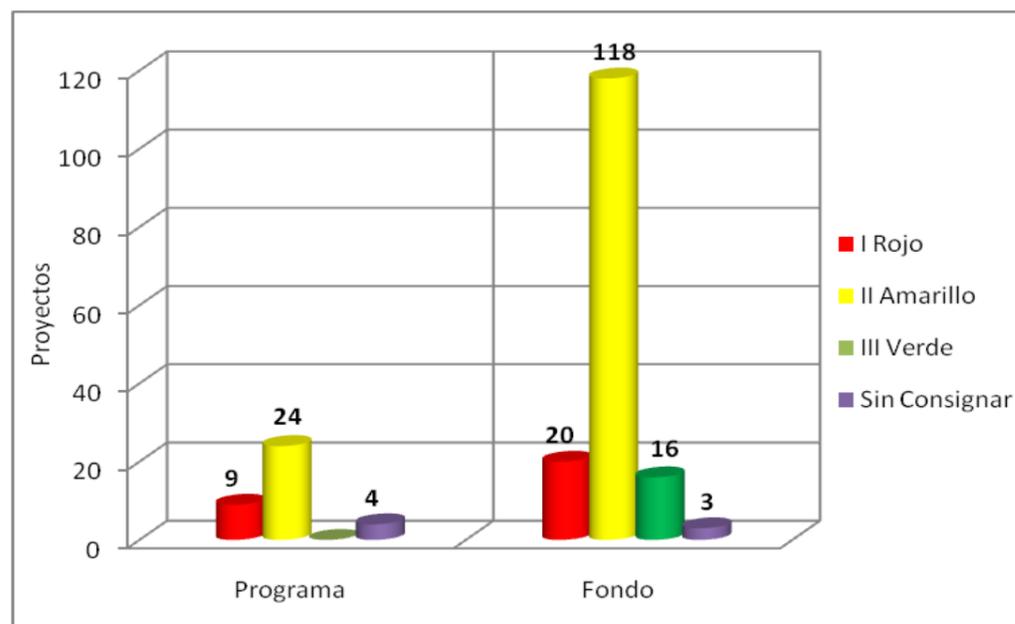
<sup>(11)</sup> Provincias a las que se les aplicó el "Criterio Nro. 2".

<sup>(12)</sup> Provincia a la que se le aplicó el "Criterio Nro. 3".

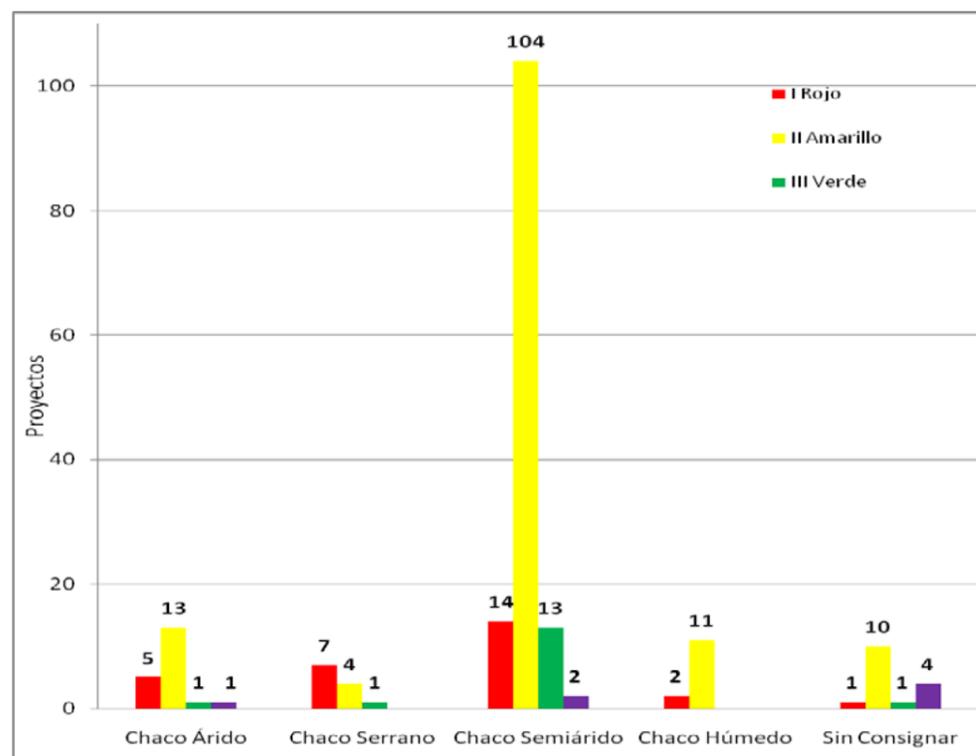
En el Gráfico 4 se aprecia la cantidad de proyectos por cada convocatoria y categoría de conservación, apreciándose que la categoría II Amarilla es la que suma más proyectos para ambas convocatorias.

En el **Gráfico 5** se combinan estos dos últimos parámetros mencionados. Se aprecia que en la subregión Semiárida, en la categoría de conservación Amarilla, se concentra a mayor parte de los trabajos presentados.

**Gráfico 4:** Proyectos por categoría y convocatoria.



**Gráfico 5:** Total de proyectos presentados por subregión y categoría de conservación.



En la **Tabla 5** se aprecia la relación existente entre las superficies afectadas directamente por los planes y las superficies que ocupan las propiedades o los predios donde se realizarán los proyectos (superficies indirectamente involucradas - S.I.I. -), para cada provincia y convocatoria.

En la **Tabla 6** se observa la misma relación de superficies pero para cada Subregión y categoría de conservación. Se advierte que la Provincia de Catamarca cuenta con mayor cantidad de superficie afectada directamente a los proyectos para la convocatoria del **Programa**, mientras que Salta lo es para el **Fondo** en ambos tipos de superficie (S.A.D. y S.I.I.). Para S.I.I., es Santiago del Estero la de mayor número de

**Tabla 5:** Superficies por Provincia y convocatoria.

| Provincia           | Convocatoria | S.A.D. (ha)  | S.I.I. (ha)  |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| Chaco               | Programa     | 941,00       | 3.240,00     |
|                     | Fondo        | 56.619,00    | 95.769,00    |
| Formosa             | Programa     | 291.395,00   | 800.200,00   |
|                     | Fondo        | 0            | 0            |
| Santiago del Estero | Programa     | 360.830,00   | 901.227,00   |
|                     | Fondo        | 84.971,00    | 167.790,00   |
| La Rioja            | Programa     | 283.100,00   | 566.200,00   |
|                     | Fondo        | 0            | 0            |
| Salta               | Programa     | 16.706,50    | 23.413,00    |
|                     | Fondo        | 166.747,00   | 318.751,00   |
| Córdoba             | Programa     | 49.507,00    | 64.428,00    |
|                     | Fondo        | 0            | 0            |
| San Luis            | Programa     | 6.000,00     | 6.000,00     |
|                     | Fondo        | 40.174,00    | 47.734,00    |
| Santa Fe            | Programa     | 4.169,00     | 4.169,00     |
|                     | Fondo        | 0            | 0            |
| Catamarca           | Programa     | 450.000,00   | 450.000,00   |
|                     | Fondo        | 4,01         | 16,02        |
| Jujuy               | Programa     | 10.280,00    | 51.400,00    |
|                     | Fondo        | 0            | 0            |
| <b>Totales</b>      |              | 1.763.883,51 | 3.401.328,02 |

**Tabla 6:** Superficies por subregión y categoría de conservación.

| Subregión       | Categoría     | S.A.D. (ha)  | S.I.I. (ha)  |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| Chaco Árido     | I Rojo        | 23.835,50    | 26.446,00    |
|                 | II Amarillo   | 243.885,50   | 263.148,00   |
|                 | III Verde     | 1.700,00     | 9.000,00     |
| Chaco Serrano   | Sin Consignar | 200,00       | 7.000,00     |
|                 | I Rojo        | 60.235,01    | 60.497,02    |
|                 | II Amarillo   | 511.713,00   | 795.933,00   |
|                 | III Verde     | 100,00       | 100,00       |
| Chaco Semiárido | Sin Consignar | 0            | 0            |
|                 | I Rojo        | 345.627,50   | 693.036,00   |
|                 | II Amarillo   | 569.438,50   | 1.478.030,00 |
|                 | III Verde     | 39.714,50    | 74.813,00    |
| Chaco Húmedo    | Sin Consignar | 2.810,00     | 43.750,00    |
|                 | I Rojo        | 4.169,00     | 4.169,00     |
|                 | II Amarillo   | 5.639,00     | 24.636,00    |
|                 | III Verde     | 0            | 0            |
| Sin Consignar   | Sin Consignar | 0            | 0            |
|                 | I Rojo        | 100,00       | 100,00       |
|                 | II Amarillo   | 12.226,00    | 19.228,00    |
|                 | III Verde     | 50,00        | 451,00       |
| <b>Totales</b>  |               | 1.821.443,51 | 3.500.337,02 |

hectáreas para el **Programa**. Para el caso de las subregiones, es la categoría de conservación II Amarilla del Chaco Semiárido la que más superficies directa e indirectamente posee. Se aclara que en algunos casos los proyectos carecían de la información sobre la subregión que ocupaban (como ya se expuso precedentemente) y en otros, faltaba la categoría de conservación que les correspondía; en ambos casos esta situación representa menos del 9% del total.

En la **Tabla 7** se presenta un cuadro de doble entrada que indica la duración y la cantidad de los proyectos por Jurisdicción provincial y por convocatoria.

Se aprecia que dichos períodos se concentran en pocos años, siendo de 1 año el plazo que posee mayor cantidad de proyectos. Se observan algunos trabajos con una duración mayor a 10 años presentados por Santiago del Estero y San Luis. También hay que destacar aquellos con una duración menor a 1 año, presentados por las Provincias de Santiago del Estero y Salta en el marco de la convocatoria para el **Fondo**.

**Tabla 7:** Duración de los proyectos por provincia y por convocatoria.

| Provincias          | Convocatoria | <1 año | 1 año | 2 años | 3 años | 4 años | 5 años | 6 años | 10 años | 15 años | 20 años | Proyectos |
|---------------------|--------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|-----------|
| Formosa             | Programa     | 0      | 1     | 0      | 3      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 4         |
|                     | Fondo Ley    | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       |           |
| Chaco               | Programa     | 0      | 1     | 0      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 13        |
|                     | Fondo Ley    | 0      | 2     | 4      | 0      | 2      | 2      | 0      | 0       | 0       | 0       |           |
| Santiago del Estero | Programa     | 0      | 0     | 3      | 12     | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 117       |
|                     | Fondo Ley    | 19     | 43    | 0      | 15     | 4      | 14     | 0      | 2       | 0       | 5       |           |
| Salta               | Programa     | 0      | 0     | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 38        |
|                     | Fondo Ley    | 28     | 8     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       |           |
| Catamarca           | Programa     | 0      | 0     | 0      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 4         |
|                     | Fondo Ley    | 0      | 0     | 0      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       |           |
| Córdoba             | Programa     | 0      | 1     | 0      | 4      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 5         |
|                     | Fondo Ley    | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       |           |
| Santa Fe            | Programa     | 0      | 0     | 0      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 2         |
|                     | Fondo Ley    | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       |           |
| San Luis            | Programa     | 0      | 1     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 8         |
|                     | Fondo Ley    | 0      | 1     | 0      | 2      | 0      | 0      | 3      | 0       | 1       | 0       |           |
| La Rioja            | Programa     | 0      | 1     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 1         |
|                     | Fondo Ley    | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       |           |
| Jujuy               | Programa     | 0      | 0     | 0      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 2         |
|                     | Fondo Ley    | 0      | 0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       |           |
| <b>Proyectos</b>    |              | 47     | 59    | 8      | 47     | 6      | 16     | 3      | 2       | 1       | 5       | 194       |

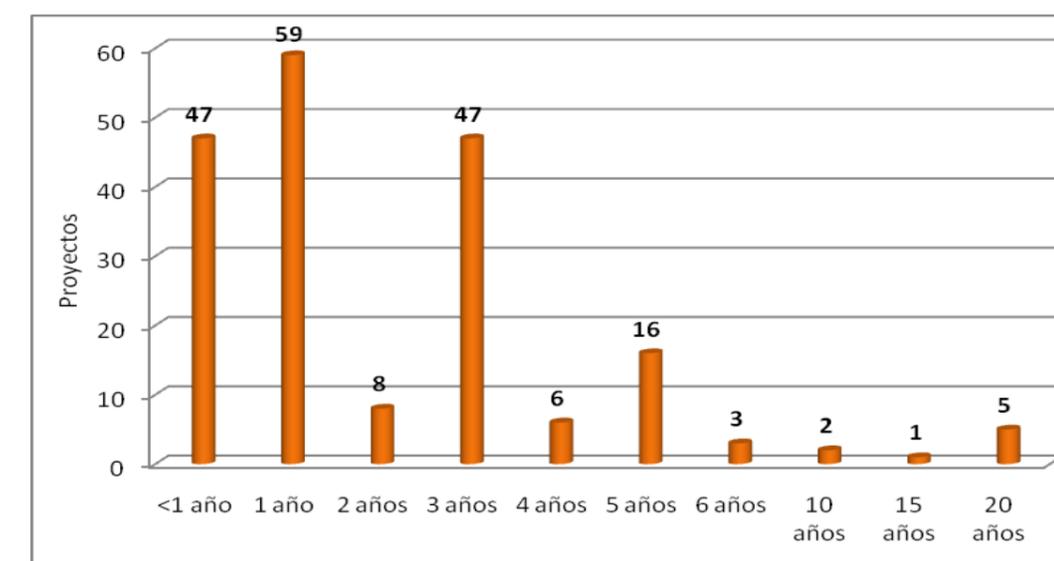
En la **Tabla 8** se detallan los proyectos de menos de un año de duración.

**Tabla 8:** Proyectos menores a un año.

| Provincia           | 2 meses | 3 meses | 4 meses | 5 meses | 6 meses | 7 meses | 8 meses | 9 meses | 10 meses | 11 meses | Total de proyectos |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|--------------------|
| Santiago del Estero | 0       | 6       | 3       | 1       | 5       | 3       | 0       | 0       | 1        | 0        | 19                 |
| Salta               | 11      | 0       | 0       | 3       | 1       | 0       | 10      | 1       | 1        | 1        | 28                 |

En el **Gráfico 6** se representa el número de proyectos vs duración de los mismos.

**Gráfico 6:** Duración de los proyectos.



En la **Tabla 9** se detallan los distintos tipos de ejecutores considerados para este trabajo. Se lo clasifica como "Simple" cuando hay un único ejecutor del proyecto; y como "Mixto" cuando la ejecución es compartida por dos entidades.

**Tabla 9:** Tipo de ejecutores.

| Ejecutor | Siglas | Significado                                       |
|----------|--------|---|
| Simple   | ALA    | Autoridad Local de Aplicación (Estado provincial) |
| Simple   | APN    | Administración de Parques Nacionales              |
| Simple   | ONG    | Organización No Gubernamental                     |
| Simple   | P      | Privado   |
| Simple   | U      | Universidad                                       |
| Mixto    | EONG   | El Estado y la ONG                                |
| Mixto    | EU     | El Estado y la Universidad                        |
| Mixto    | UAPN   | La Universidad y la APN                           |
| Mixto    | UONG   | La Universidad y una ONG                          |

En la **Tabla 10** se condensan, en un cuadro de doble entrada, los proyectos presentados por subregión, por provincia, por tipo de ejecutor y categoría de conservación <sup>(13)</sup>. Se puede observar que el tipo de ejecutor privado (P) es el que posee más presentaciones en todas las categorías de conservación y que se han presentado más proyectos con un solo ejecutor que con ejecutores asociados.

**Tabla 10:** Proyectos presentados por tipo de ejecutor <sup>(13)</sup>.

| Subregión       | Provincias    | ALA  |     |   | AFN |   |   | INTA |      |   |   | ONG  |       |    |     | P   |   |   | U |   |   | EONG |   |   | EU |   | UAPN |   | UONG |    | Proyectos |
|-----------------|---------------|------|-----|---|-----|---|---|------|------|---|---|------|-------|----|-----|-----|---|---|---|---|---|------|---|---|----|---|------|---|------|----|-----------|
|                 |               | R    | A   | V | R   | A | N | R    | A    | V | N | R    | A     | V  | N   | R   | A | V | R | A | N | R    | A | N | A  | R | A    | R | A    | R  |           |
| Chaco Árido     | S. del Estero | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0,5  | 2,5  | 0 | 0 | 1    | 5     | 0  | 0   | 0   | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 10 |           |
|                 | Córdoba       | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 3  | 0 | 0    | 0 | 0    | 3  |           |
|                 | San Luis      | 3,5  | 0,5 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 1     | 1  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 6  |           |
|                 | Catamarca     | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 1 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 1  |           |
| Chaco Serrano   | S. del Estero | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 1     | 0  | 1   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 2  |           |
|                 | La Rioja      | 0    | 1   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 1  |           |
|                 | Salta         | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 1  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 1  |           |
|                 | Córdoba       | 0    | 0   | 0 | 1   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 1  | 0 | 0    | 0 | 0    | 2  |           |
|                 | San Luis      | 1    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 1 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 2  |           |
|                 | Catamarca     | 2    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 1 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 3  |           |
| Chaco Semiárido | Jujuy         | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 1     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 1  |           |
|                 | Chaco         | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 2    | 1 | 0 | 0    | 3     | 1  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 7  |           |
|                 | Formosa       | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0,5  | 0,5  | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 1 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 2  |           |
|                 | S. del Estero | 1    | 4   | 1 | 0   | 2 | 0 | 0    | 3    | 0 | 0 | 2    | 65    | 5  | 0   | 0   | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0    | 1 | 0 | 0  | 0 | 1    | 0 | 0    | 86 |           |
|                 | Salta         | 1    | 2   | 0 | 0   | 0 | 0 | 1,5  | 5,5  | 0 | 0 | 7,5  | 13,5  | 5  | 0,5 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 37 |           |
| Chaco Húmedo    | Jujuy         | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 1 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 1  |           |
|                 | Chaco         | 0    | 2   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 2    | 0 | 0 | 1    | 0     | 0  | 1   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 6  |           |
|                 | Formosa       | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 2     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 2  |           |
|                 | S. del Estero | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 3     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 3  |           |
| Sin Consignar   | Santa Fe      | 2    | 0   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 | 0 | 0    | 0     | 0  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 2  |           |
|                 | S. del Estero | 0    | 0   | 0 | 0   | 0 | 3 | 0    | 1    | 0 | 1 | 1    | 9     | 1  | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0  | 0 | 0    | 0 | 0    | 16 |           |
| Proyectos       |               | 10,5 | 9,5 | 1 | 1   | 2 | 3 | 2,5  | 16,5 | 1 | 1 | 11,5 | 104,5 | 14 | 1,5 | 1,5 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1    | 1 | 1 | 1  | 1 | 1    | 1 | 194  |    |           |

En la **Tabla 11** se sintetiza en un cuadro de doble entrada, la cantidad de personas involucradas en los proyectos del Programa que completaron con cifras el ítem “descripción de los beneficiarios” y no sólo se limitaron a detallar las características de los mismos, siendo un total de 1.827 familias, 19 comunidades y 5.442 personas. La Provincia de Formosa es la que tiene más personas comprometidas en ambas categorías de conservación en la Subregión del Chaco Semiárido. En esta misma

<sup>(13)</sup> Para la tabla 10 se abrevia las categorías de conservación con una letra mayúscula, R: I Rojo, A: II Amarillo, V: III Verde y N: Sin Consignar.

Subregión, Santiago del Estero es la que más familias involucradas tiene para la categoría I Rojo. La categoría II Amarilla es la que acumula la mayor cantidad de familias y personas involucradas, siendo la Provincia del Chaco (Subregión Chaco Húmedo) la de mayor número de familias y la Provincia de Formosa (subregión Chaco Semiárido) de personas.

Dentro de la Categoría I Roja, Formosa es la provincia que registra la cifra más alta de personas involucradas.

Se aclara que para el Fondo no se solicitó el ítem de beneficiarios. La cantidad de proyectos que no poseían las cifras que se solicitaban representa un 27% del total.

**Tabla 11:** Personas involucradas.

| Subregiones     | Provincias          | I Rojo   |           |          |           | II Amarillo |           |          |           |             | Sin Consignar |          |           |          |           |
|-----------------|---------------------|----------|-----------|----------|-----------|-------------|-----------|----------|-----------|-------------|---------------|----------|-----------|----------|-----------|
|                 |                     | Familias | Proyectos | Personas | Proyectos | Familias    | Proyectos | Personas | Proyectos | Comunidades | Proyectos     | Familias | Proyectos | Personas | Proyectos |
| Chaco Árido     | Santiago del Estero | 6        | 0,5       | 0        | 0         | 16          | 1,5       | 0        | 0         | 0           | 0             | 7        | 1         | 0        | 0         |
|                 | Córdoba             | 0        | 0         | 0        | 0         | 300         | 3         | 0        | 0         | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
|                 | Catamarca           | 0        | 0         | 0        | 0         | 85          | 1         | 0        | 0         | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
| Chaco Serrano   | Santiago del Estero | 0        | 0         | 400      | 1         | 0           | 0         | 0        | 0         | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
|                 | San Luis            | 0        | 0         | 120      | 1         | 0           | 0         | 0        | 0         | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
|                 | Catamarca           | 0        | 0         | 0        | 0         | 85          | 1         | 0        | 0         | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
|                 | Jujuy               | 0        | 0         | 0        | 0         | 0           | 0         | 1100     | 1         | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
| Chaco Semiárido | Formosa             | 0        | 0         | 1400     | 0,5       | 0           | 0         | 1512     | 1,5       | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
|                 | Santiago del Estero | 40       | 0,5       | 0        | 0         | 437         | 5,5       | 0        | 0         | 0           | 0             | 20       | 1         | 0        | 0         |
|                 | Salta               | 0        | 0         | 0        | 0         | 0           | 0         | 0        | 0         | 19          | 1             | 0        | 0         | 0        | 0         |
| Chaco Húmedo    | Chaco               | 0        | 0         | 0        | 0         | 650         | 3         | 0        | 0         | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
|                 | Formosa             | 0        | 0         | 0        | 0         | 31          | 1,5       | 150      | 0,5       | 0           | 0             | 0        | 0         | 0        | 0         |
| Sin Consignar   | Santiago del Estero | 0        | 0         | 0        | 0         | 0           | 0         | 0        | 0         | 0           | 0             | 150      | 0,5       | 760      | 0,5       |
|                 | Total               | 46       | 1         | 1920     | 2,5       | 1604        | 16,5      | 2762     | 3         | 19          | 1             | 177      | 2,5       | 760      | 0,5       |

En la **Tabla 12** se resumen, en un cuadro de doble entrada, las actividades que se buscan fomentar a través de las diferentes presentaciones realizadas (en ambas convocatorias), detallado por subregiones. Se observa en general que el inventario fue lo que más se buscó fomentar, seguido por el manejo y más atrás, la Restauración y los PFM.

La Subregión del Chaco Semiárido concentra la mayor diversidad de actividades fomentadas o estimuladas. De los proyectos del Programa (dentro de esta subregión)

la actividad que sobresale es la Restauración; el Inventario, por otra parte, sobresale dentro de los proyectos del **Fondo**.

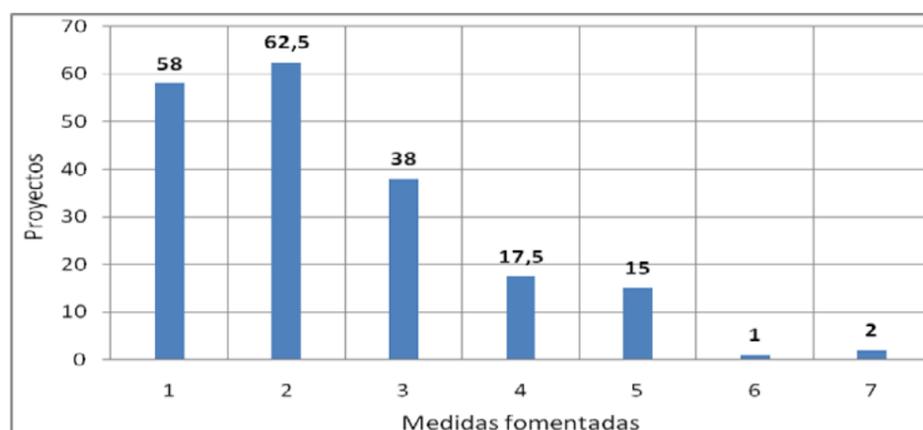
El aspecto Social y el Control de Exóticas resultaron ser las actividades menos impulsadas en el total de la Región Chaqueña.

En el **Gráfico 7**, donde se representan el número de actividades por proyecto, puede observarse que en la mayoría de los proyectos se buscó impulsar o fomentar dos actividades simultáneamente.

Tabla 12: Medidas fomentadas.

| Medidas Fomentadas | Chaco Árido |           | Chaco Serrano |           | Chaco Semiárido |            | Chaco Húmedo |           | Sin Consignar |           | Total      |
|--------------------|-------------|-----------|---------------|-----------|-----------------|------------|--------------|-----------|---------------|-----------|------------|
|                    | Programa    | Fondo     | Programa      | Fondo     | Programa        | Fondo      | Programa     | Fondo     | Programa      | Fondo     |            |
| Capacitación       | 0           | 1         | 0             | 0         | 1,5             | 18         | 0            | 0         | 0             | 0         | 28,5       |
| Conservación       | 6           | 4         | 4             | 2         | 8,5             | 3          | 4            | 0         | 0             | 0         | 31,5       |
| Control Exóticas   | 0           | 4         | 1             | 1         | 0               | 0          | 0            | 0         | 0             | 0         | 6          |
| Infraestructura    | 0           | 3         | 0             | 0         | 0               | 20         | 0            | 0         | 0             | 0         | 25         |
| Inventario         | 0           | 6         | 0             | 2         | 0               | 85         | 0            | 5         | 0             | 9         | 107        |
| Manejo Fuego       | 0           | 4         | 1             | 1         | 0               | 5          | 0            | 0         | 0             | 0         | 11         |
| Manejo             | 7           | 3         | 2             | 2         | 9               | 47         | 6            | 5         | 0             | 10        | 91         |
| <b>PFNM</b>        | <b>5</b>    | <b>3</b>  | <b>4</b>      | <b>2</b>  | <b>8</b>        | <b>9</b>   | <b>4</b>     | <b>0</b>  | <b>1</b>      | <b>3</b>  | <b>39</b>  |
| Restauración       | 7           | 1         | 5             | 1         | 11              | 9          | 4            | 0         | 0             | 2         | 40         |
| Sanidad Animal     | 0           | 1         | 0             | 0         | 0               | 22         | 0            | 0         | 0             | 0         | 24         |
| Silvopastoril      | 2           | 5         | 1             | 0         | 3               | 21         | 1            | 0         | 0             | 3         | 36         |
| Social             | 0           | 1         | 0             | 0         | 0               | 4          | 0            | 1         | 0             | 0         | 6          |
| Vivero             | 1           | 0         | 0             | 1         | 1               | 12         | 2            | 0         | 0             | 0         | 17         |
| <b>Total</b>       | <b>28</b>   | <b>36</b> | <b>18</b>     | <b>12</b> | <b>42</b>       | <b>255</b> | <b>21</b>    | <b>11</b> | <b>1</b>      | <b>38</b> | <b>462</b> |

Gráfico 7: Cantidad de medidas fomentadas por proyecto.



En el **Gráfico 8** se analiza particularmente el caso de los Productos Forestales No Madereros (PFNM), presentándose un total de 39 proyectos distribuidos en 22

propuestas para el **Programa** y 17 para el **Fondo**. Se observa que en promedio, la apicultura es el más difundido en ambas convocatorias.

Entre la primera y la segunda convocatoria, se observó un aumento del ecoturismo y los servicios ambientales como actividades impulsadas en los proyectos; el conocimiento, por otro lado, resultó ser la actividad en la cual se registró el mayor descenso.

En el **Gráfico 9** se representa la cantidad de proyectos sobre PFNM presentados por Provincias y por convocatoria. La Provincia de Santiago del Estero es la que más propuestas tiene para estos productos en ambas convocatorias.

A su vez, seis de los proyectos de Santiago del Estero, uno de Jujuy y otro de Chaco tienen dos PFNM fomentados simultáneamente.

Gráfico 8: PFNM por convocatoria.

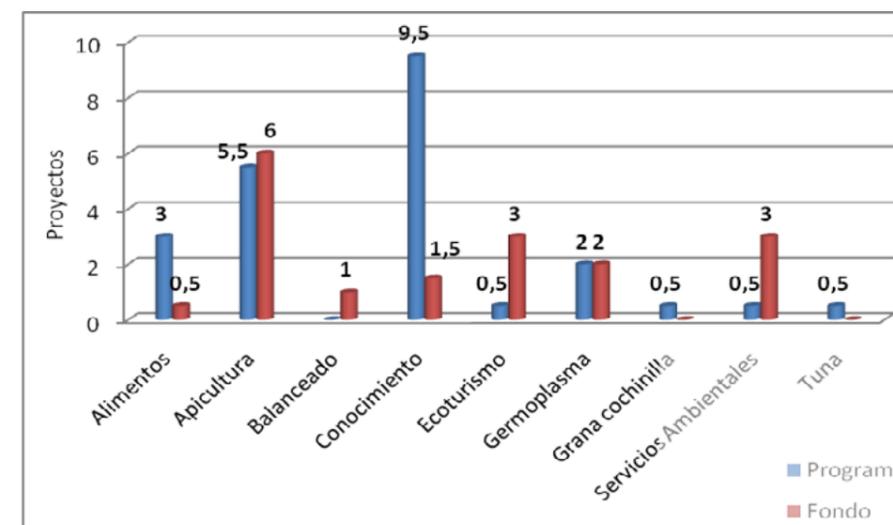
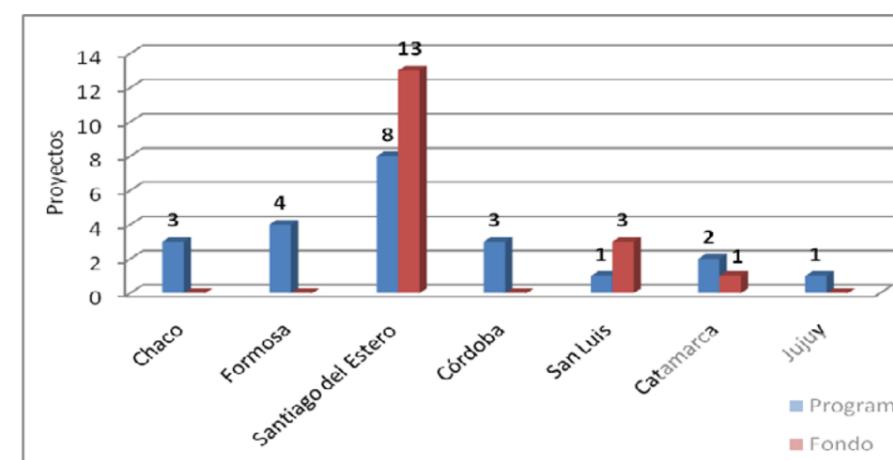


Gráfico 9: Cantidad de proyectos con PFNM por Provincia y convocatoria.



**CONCLUSIONES:**

Tal y como lo reflejan los resultados, de la **Tabla 3** se observa que para la convocatoria del **Programa**, la Provincia de La Rioja es la que posee mayor superficie afectada directamente por proyecto presentado. Si bien no todas las Provincias pudieron presentar proyectos, por no cumplir con la condición de tener el Ordenamiento Territorial aprobado <sup>(9)</sup>, se aprecia un crecimiento de más del 400% de proyectos presentados (37 vs 157) y una disminución de casi un 75% de la superficie afectada directamente (1.440.595 ha. vs 348.527 ha.), entre la primera convocatoria (del **Programa**) y la segunda (del **Fondo**).

La Provincia de Santiago del Estero es la que mayor presencia tiene en la generalidad de los casos estudiados.

En la mayoría de las subregiones ha aumentado la cantidad de actividades fomentadas entre ambas convocatorias; pero para el caso particular de los PFMN, se denota un decrecimiento del 22,73%.

Cabe aclarar que si bien los PFMN son reconocidos internacionalmente, no son un tema que preocupe a la sociedad en general, ni a los pobladores del lugar en particular. La principal causa es que la obtención de los mismos es básicamente por recolección y que la comercialización se realiza por canales no convencionales, no poseen mercado fijo, responden a variaciones estacionales y muchas veces a la ocurrencia de determinados eventos y tampoco se reflejan en las estadísticas. Tampoco han sido estudiados con la seriedad que su empleo requiere, salvo algunas excepciones como las plantas medicinales.

Por otra parte, para alcanzar un manejo sustentable de los bosques nativos en general y en particular para el Parque Chaqueño, es indispensable el aprovechamiento integral de los recursos forestales madereros y no madereros, incorporando a estos últimos en la gestión forestal sostenible. Los PFMN pueden ser cultivados en forma mixta bajo sistemas agroforestales o como monocultivos, y cosechados de manera sostenida sin causar deforestación o daño al medio ambiente y a la biodiversidad. De esta manera se garantizaría la permanencia de los ecosistemas en su conjunto y la conservación de su diversidad biológica asociada, a la vez de posibilitar la mejora de la calidad de vida de sus habitantes al incrementar la productividad total, debiéndose asegurar su participación en la justa y equitativa distribución de los beneficios. Es así como los PFMN jugarían un rol fundamental en la gestión sustentable de nuestros bosques.

Teniendo en cuenta las consideraciones precedentes y las medidas implementadas, se observaría una búsqueda destinada a la recuperación del Chaco Gualamba, con el

fin de recobrar parte de su esplendor para que pueda ser apreciado y aprovechado de manera sustentable por nosotros y por las próximas generaciones.

**AGRADECIMIENTOS:**

\* Constanza Annunziata, Programa Nacional de Estadística Forestal. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

**BIBLIOGRAFÍA:**

\* Résico C., Burghi M., Larroulet A., Benmuyal L., Arbeletche G., Bejar W. (ex aequo) (2010): Productos Forestales No Madereros en la Región Forestal Bosques Andino Patagónicos. Actas de la Eco Productos Forestales No Madereros 2010. 15 pp. Esquel, Argentina.

\* Résico C., Burghi M., Larroulet A., Benmuyal L., Arbeletche G., Bejar W. (ex aequo) (2010): Productos Forestales No Madereros ¿complemento o suplemento? Falsa antinomia. Actas del IV Seminario taller: tierra, agua y bosque, vida, para la Región Chaqueña. Córdoba, Argentina.

\* Taller de Formación de Capacitadores (2010): Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR. Martínez, Argentina.

\* Naumann M., Madariaga M. (2004): Atlas del Gran Chaco Sudamericano – Atlas des südamerikanischen Gran Chaco. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). 95 pp. ErreGé & Asoc. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

\* Atlas de los Bosques Nativos Argentinos (2003): Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR. Dirección de Bosques, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 245 pp. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

\* Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente (1999): Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas – Préstamo BIRF N° 4085 - AR. Estudio Integral de la Región del Parque Chaqueño, Informe Esencial. Red Agroforestal Chaco Argentina. 90 pp. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

## ARREGLOS CONTRACTUALES EN RELACIÓN A LAS TIERRAS FORESTALES PÚBLICAS

*Dra. María Eloísa Roteta 1*

*Dra. Dora Faría de Zuliani 2*

1 – [mariaeloisaroteta@gmail.com](mailto:mariaeloisaroteta@gmail.com)

2 – [doritazuliani@gmail.com](mailto:doritazuliani@gmail.com)

### Resumen

El presente trabajo se refiere a aquellos convenios que se realizan entre los particulares y el Estado respecto de las tierras públicas, de acuerdo con las necesidades de los usuarios forestales y al requerimiento de sustentabilidad ambiental.

En el marco de la investigación que se realiza, uno de los tópicos analizados es el referente a los contratos forestales sobre tierras públicas, focalizados en la República Argentina y específicamente en la Provincia de Corrientes.

Se trata de una investigación cualitativa del tipo exploratorio. La base de datos constituyó la búsqueda bibliográfica y normativa comparada de instrumentos contractuales referidos al uso de tierras públicas en el derecho comparado latinoamericano.

PALABRAS CLAVES: Recursos Forestales – Bosques Fiscales – Contratos Públicos

### Introducción

El tema abordado interesa dado la creciente importancia y autonomía que va cobrando el Derecho Forestal, no sólo a nivel nacional sino también internacional. Los procesos de formación de contratos forestales son cada vez más tratados en el Derecho Comparado y ello es así, por la importante función que los bosques están llamados a cumplir y el interés de los Estados en la estimulación de un desarrollo económico, social y comunitario, sin desconocer la necesidad el mencionado desarrollo permanezca dentro de los parámetros de sostenibilidad recomendados.

El presente trabajo refiere a aquellos convenios que se usan en el Derecho Comparado para reglar las relaciones entre los particulares (usuarios forestales) y el Estado respecto de los bosques públicos y la posible implementación de los mismos dentro del ordenamiento jurídico argentino.

Como resultados parciales de la investigación se viene realizando, se determinó que en Argentina el tratamiento del área relacionada con los arreglos contractuales que versan sobre la utilización y ordenamiento de los bosques del dominio público o privado del Estado, es mínimo en comparación con otros países. Esto genera -la mayoría de las veces- problemas en la ejecución de los contratos públicos que se instrumentan justamente para reglamentar el uso de las tierras forestales públicas.

Para arribar a esta afirmación, se han tenido en cuenta los contratos de propiedad pública de bosques de los que se sirven otros países latinoamericanos, que en esta materia utilizan a éstos, como verdaderas herramientas de una política gubernamental, contrastando con la Argentina que denota un vacío normativo y no da respuesta suficiente a las necesidades planteadas para la actividad de la silvicultura en tierras públicas.

En virtud de lo antes mencionado, se vio la necesidad de incursionar en el Derecho Comparado Latinoamericano, a fin de determinar la posibilidad de ajustar las formas contractuales que se usan en países como Ecuador, Perú, Bolivia y otros, a nuestro ordenamiento jurídico y proponer, como meta última, un modelo de legislación que permita lograr el diseño de instrumentos flexibles que puedan ser utilizados para llenar

el vacío jurídico que existe, reglamentando la relación entre la Administración y los contratistas forestales.

### 1.- El problema de la contratación pública y los poderes de la Administración.

Mucho se discutió, en el pasado, si la cuestión contractual sólo pertenecía a la esfera privada. Esta cuestión ya ha sido zanjada por cuanto la doctrina es conteste en admitir que es posible la construcción de verdaderos acuerdos bilaterales en donde ambas voluntades, la de la de los particulares y la de la Administración, se unen para formar un negocio jurídico.

Ello es así por varias razones, una de ellas -como sostiene Zanobini- porque *'el instituto del contrato encuentra cabida en todos aquellos negaciones en los cuales dos o más entes públicos (por ejemplo: dos provincias, una provincia y un municipio, etcétera), se ponen de acuerdo para el ejercicio de determinadas funciones'*.<sup>1</sup>

Si existe alguna discrepancia entre los doctrinarios, cuando resulta que el contrato público se refiere a un acuerdo de voluntades, donde una de ellas es la Administración y la otra, la de un particular y cuyo efecto sea la constitución o rescisión de relaciones bilaterales, creadoras de derechos y obligaciones para las partes.

Algunas de las objeciones que se expresan son: que no sería posible que la relación bilateral se manejara con parámetros de igualdad, debido a la posición exorbitante de la Administración frente al particular, que el contenido de estos contratos está determinado legislativamente y que por ello se vería restringida la autonomía de la voluntad y que no cabría la existencia de una relación contractual completa, cuando el objeto de los contratos estarían fuera del comercio.

Sin embargo, la corriente que sostiene que sería posible llevar adelante este tipo de arreglos, desvirtúa estas objeciones expresando que si bien la Administración posee una libertad superior a la del particular, no deja de ser una particularidad que hace a la diferencia que existe entre la contratación pública y privada; asimismo, Zanobini expone que no es exacta la afirmación de que en la contratación pública falte siempre la autonomía de la voluntad, puesto que hay figuras en las que el contenido se determina por las partes (ciertas concesiones, transacciones, etcétera); con respecto a la objeción que plantea que no se puede contratar sobre cosas que se encuentran fuera del comercio, por cuanto ésta es una regla que se aplica sólo a los contratos de derecho privado.

De lo que no queda duda alguna, es que el contenido de los contratos públicos se encuentran en un contexto de régimen exorbitante y esto es así, por cuanto la finalidad que la Administración persigue es la de satisfacer el fin público y porque es ella quien tiene las potestades disciplinarias, como medio de asegurarse que el co-contratante cumpla estrictamente con las obligaciones que pesan sobre su cabeza, siempre dentro de los límites de la razonabilidad y con arreglo a las normas que para cada caso de deban aplicar.

### 2.- Contratos forestales públicos

Ya se ha adelantado, en párrafos precedentes, que Argentina no posee actualmente normativa suficiente en materia contractual forestal sobre el dominio público o privado del Estado y es por ello, que se ha volcado la mirada a los países latinoamericanos

<sup>1</sup> ZANOBINI, Guido. Curso de Derecho Administrativo. Tomo I. Parte General. Editorial Depalma. Buenos Aires. Año 1954. Pág. 257

que si poseen experiencia en este tipo de contratación, con el objeto de relevar los tipos contractuales más usados y las particularidades de ellos.

La FAO, a través de su Departamento de Bosques, expresa: *'En muchos países desarrollados o en vías de desarrollo, se ha adquirido un considerable volumen de conocimientos y experiencia en relación con el diseño, aplicación y administración de arreglos contractuales...'*<sup>2</sup>. A partir de esta afirmación, se entendió pertinente estudiar las fortalezas y debilidades los modelos encontrados, en miras de encontrar algún o algunos modelos que pudieran adaptarse al ordenamiento jurídico argentino.

La importancia de esto radica en la multiplicidad de funciones que los bosques desempeñan, siendo la más importante la de satisfacer necesidades colectivas, tales como: la regulación de las cuencas hídricas, control de las inundaciones y de la erosión, proporcionar alimentos, medicinas, alojar fauna y flora silvestre que contribuye a mantener la calidad del medioambiente y su diversidad biológica, etcétera. Es por ello, que debe incumbir a los gobiernos elaborar políticas públicas que logren estimular, a través de la explotación del recurso, un desarrollo económico y comunitario, asegurando por supuesto que dichas explotación sea sustentable con ajuste a las normas medioambientales que rigen actualmente.

La FAO<sup>3</sup> ha hecho una clasificación de los contratos de propiedad pública de los bosques que usan los gobiernos de otros países latinoamericanos para la gestión y manejo de las tierras forestales públicas. Se puede clasificar en cuatro contratos principales utilizados y ellos son: a) Aprovechamiento de los recursos; b) De adquisición de bienes y servicios; c) Ocupación del dominio público y d) De concesión de uso del dominio público.

Es necesario aclarar, que siempre estas modalidades se utilizarán siguiendo los planes de manejo que la Administración le acuerde, para conservar la sustentabilidad de los bosques.

#### **a) Contratos de aprovechamiento de los recursos**

A estos contratos también se los denomina sistemas de tenencia de los bosques, concesiones forestales o acuerdos de ordenación forestal y en ellos, los gobiernos ceden los derechos de explotación o de uso a terceros, con fines de explotación maderera, de aprovechamiento de otros productos, de recolección de productos forestales no madereros, o utilización del bosque con otros fines como la caza, etc.

Dice Franz Schmithusen que: *'Los contratos de aprovechamientos de bosques -que con frecuencia se llaman también concesiones forestales- comprende todas las formas de disposiciones legales como: permisos, licencias, autorizaciones y contratos, en virtud de los cuales se otorga a un individuo a una compañía el derecho a explorar el potencial forestal (contratos de prospección) a apear y retirar la madera comercializable (contratos de aprovechamiento de madera) y a ordenar las tierras boscosas para lograr un abastecimiento continuo de materia prima (contratos de ordenación forestal)'*<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Departamento de Montes, FAO. La función de los arreglos contractuales en al gestión de los bosques públicos. (Página Web FAO – ROMA)

<sup>3</sup> FAO: Organización de la Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.

<sup>4</sup> SCHMITHUSEN, Franz. Contratos de aprovechamiento de bosques de tierras públicas en los trópicos. Documentos del comité de la FAO de desarrollo forestal (internet: www.unasyllvia fecha consulta: 12/06/2006)

Lo interesante de esta modalidad es que se pueden convenir, entre sus cláusulas, el derecho a construir y mantener carreteras forestales, a crear industrias de elaboración de la madera (para adicionar valor agregado al producto), etcétera, creando de esta manera fuentes de trabajo, con mano de obra técnica y como contraprestación, se pagan los derechos de montes que corresponden a los contratos suscriptos y a la madera negociada.

#### **b) Contratos de adquisición de bienes y servicios**

Es la modalidad contractual de la cual los gobiernos se valen para concluir acuerdos con los usuarios forestales, a fin de que suministren bienes y servicios destinados al ordenamiento y administración de los bosques públicos, por ejemplo: inventarios forestales, actividades de ordenamiento forestal, certificación forestal, plantación de árboles, protección contra incendios, etcétera.

Las Administraciones Públicas encuentran cada vez más beneficioso utilizar esta forma de contratación con los particulares, por cuanto es el sector privado el que ofrece una amplia gama de servicios forestales que, casualmente, sirven al propósito de los gobiernos que trabaja sobre el ordenamiento y administración de las tierras forestales públicas. La modalidad de pago puede ser variada, entre las que encontramos contratos a precios fijos, contratos de bonificación con pagos anuales, contratos de cantidad por unidad, contratos con incentivos, etcétera.

#### **c) Contratos de ocupación del dominio público**

La concesión de ocupación -como así también la de uso- del dominio público constituye un negocio jurídico bilateral, regido exclusivamente por el derecho público, tal como ocurre con todo lo relacionado con el dominio público. En este caso, al tener al existir un régimen jurídico exorbitante, el usuario forestal sólo podrá limitarse el uso que le se ha otorgado (superficie y clase de ocupación) y las tareas pueden consistir en trabajos de embellecimiento o conservación del lugar, debiendo reintegrar al Estado la tierra cuando venza el plazo de su ocupación o cuando se lo solicite por motivos de interés público, en cuyo caso la revocación deberá estar debidamente fundada en razones de oportunidad y conveniencia.<sup>5</sup>

#### **d) Contratos de concesión del uso del dominio público**

Constituye también un negocio jurídico bilateral. La concesión de uso del dominio público puede ser temporal o permanente, según el régimen jurídico que lo regule. Este tipo de contratación, significa para el usuario forestal un derecho en exclusividad, con una duración que debe estar perfectamente especificada en el contrato, como así también deben estarlo la amplitud de derechos y la carga de obligaciones impuestas. Los concesionarios no pueden transferir sus derechos a otras personas, sin previo conocimiento del Estado.

En nuestro país, por imperio de la Ley 13.273, la concesión o el permiso forestal obliga al titular a realizar la explotación bajo su directa dependencia y responsabilidad y son *intransferibles* sin previa autorización administrativa, bajo pena de caducidad.

### **3.- Cuestiones a tener en cuenta**

Como se puede apreciar, hay diversidad de arreglos contractuales a los que se puede recurrir al momento de gestionar el recurso forestal y actualmente, los gobiernos hacen esfuerzos para precisar, en forma clara, cuáles son las condiciones en las que están dispuestos a ceder o concesionar los derechos de aprovechamiento de este recurso en las tierras públicas.

<sup>5</sup> BERCAITZ, Miguel A. Teoría General de los Contratos Administrativos. Ediciones Depalma, Buenos Aires, Año 1980. Pág. 434.

Largo fue el camino recorrido desde que las Administraciones otorgaban concesiones sin requisitos particulares y se llegó a la etapa de la elaboración de complejos instrumentos contractuales que tampoco contribuían a una relación fluida que cumpliera con el objetivo buscado.

Esta experiencia ha de tenerse en cuenta al momento de concebir modelos contractuales que faciliten el logro de un mejor aprovechamiento del recurso forestal en tierras públicas, con beneficios tanto para el usuario forestal como para el Estado.

#### 4- Legislación Nacional

**Ley de Bosques y Tierras Forestales 13.273/48:** conocida también como Ley de Defensa de la Riqueza Forestal rige en Argentina, de acuerdo al Texto Ordenado fijado por Decreto 710/95. Es ésta, una norma que prevé un régimen de adhesión por ser nuestro País de carácter federal y por ello, es menester que las provincias adhieran a sus términos, para que pasen a ser derecho positivo en sus territorios. Cabe aclarar aquí, que el dominio originario de los recursos naturales, por impero del artículo 124 de la Constitución Nacional, pertenece a las provincias.

La norma contiene disposiciones referidas a los bosques y tierras forestales que forman el *dominio privado* del Estado. Poseen la calidad de inalienables, salvo aquellas tierras que por motivo de interés social -y previo los estudios técnicos pertinentes- se consideren necesarios destinar a la colonización o formación de pueblos.

La explotación de los bosques fiscales de producción no podrá realizar hasta que se hay ejecutado previamente su relevamiento forestal, la aprobación del plan dasocrático y el deslinde, la mensura y amojonamiento del terreno, en la medida que las circunstancias lo permitan.<sup>6</sup>

Es interesante repasar lo que dispone el artículo 27 de la norma mencionada, el cual reza: *'El aprovechamiento forestal de superficies boscosas mayores de dos mil quinientas (2.500) hectáreas se realizarán por concesión, previa adjudicación en licitación pública, por administración, o por intermedio de empresas mixtas. El P.E. a propuesta de la autoridad de aplicación, determinará el procedimiento a adoptar en cada caso. El aprovechamiento de los bosques deberá condicionarse a las conclusiones que surjan de su estudio técnico previo, debiéndose en todos los casos asegurar la persistencia de la masa forestal sin detrimento de su extensión y calidad. En cada oportunidad, el P.E.N. determinará en base a estudios técnicos previos las superficies, plazos y condiciones a que el aprovechamiento deberá ajustarse, fijándose en diez (10) años el máximo de vigencia.'*

Parece útil mencionar que las disposiciones contenidas en este cuerpo legal, corroboran la lo que el estudio de la FAO asevera: *'Las concesiones y permisos forestales obligan al titular a realizar la explotación bajo su directa dependencia y responsabilidad. Son intransferibles, sin previa autorización administrativa, bajo pena de caducidad.'*<sup>7</sup>

**Ley 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados y su decreto reglamentario 133/99:** nuestro país cuenta con esta ley que contempla incentivos a fin de favorecer la forestación y la radicación de nuevas industrias de transformación de la madera.

Entre los beneficios que establece para las actividades que realicen las empresas forestales, tanto para las que desarrollen sus tareas en forma de concesionarias como las que se erijan sobre propiedad privada.

<sup>6</sup> Ley 13.273 – artículo 25.

<sup>7</sup> Ob cit.

**Ley 26.331 de Protección Ambiental de Bosques Nativos:** Esta ley, sancionada el 28 de noviembre de 2007, es una de las leyes de Presupuestos Mínimos que en virtud del mandato constitucional debe la Nación dictar.

En su artículo 1º habla de que la norma establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. A su vez, la ley establece un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos por los servicios ambientales que brindan este tipo de bosques.

Comprende esta norma a los bosques nativos de origen primario -donde no intervino la mano del hombre- como así también, los de origen secundario que se forman luego de un desmonte o son productos de la recomposición.

Como se advierte al analizar la legislación que se acaba de referenciar, Argentina no cuenta con una legislación suficiente que le permita la gestión y manejo adecuado de las grandes extensiones de tierras forestales, pertenecientes tanto al dominio público como privado del Estado.

Sólo la Ley 13.273 contiene normas que se pueden aplicar a las tierras forestales del dominio privado del Estado, pero esto resulta insuficiente a la luz de todo lo que se podría alcanzar si se contara con legislación que marcara las pautas de planificación y control del aprovechamiento del recurso forestal existente, cuidando del equilibrio que debe existir entre los intereses públicos y la sostenibilidad del mismo.

#### 5.- Derecho Comparado.

Otros países latinoamericanos, como Brasil, Venezuela, Costa Rica, Ecuador y Chile, han utilizado los contratos forestales como verdaderas herramientas de una política gubernamental, contrastando con la Argentina que, como ya se expresara, denota un vacío normativo y no da respuesta suficiente a las necesidades planteadas para la actividad de la silvicultura en tierras del dominio público o privado del Estado.

Las figuras más corrientes de arreglos contractuales en materia de forestal usadas a nivel internacional son: el arrendamiento, la licencia y el permiso.

Es importante seguir de cerca la evolución de estos mecanismos de adjudicación y gestión de los contratos forestales, por la experiencia que aportan para lograr procesos competitivos, que garanticen responsabilidad, eficacia económica, transparencia y sostenibilidad del recurso.

#### 6.- Conclusiones

Se entiende que es un desafío analizar los problemas emergentes del uso de contratos públicos para la actividad de la silvicultura y concebir una legislación que admita el diseño de instrumentos flexibles que puedan ser utilizados para llenar el vacío jurídico que existe en Argentina, permitiendo la reglamentación de la relación entre la Administración y los co-contratistas, que en este caso serían los usuarios forestales.

Con la mirada puesta en aquellos países que ya han recorrido el camino y han dejado huella adecuando sus marcos institucionales para regular el aprovechamiento de la actividad forestal sobre las tierras públicas, se entiende que es imperiosa la necesidad de que Argentina planifique y controle planifique y controle más activamente le uso y aprovechamiento de los recursos forestales que tiene, logrando que el bosque de propiedad pública o privada del Estado, cumpla con su función.

Para finalizar entonces, vemos como necesario que se formulen políticas nacionales y provinciales en materia forestal y se cubran las lagunas jurídicas que existen en materia de arreglos contractuales forestales, sobre todo en aquellas donde el Estado es parte, siendo ésta una asignatura pendiente en nuestra República Argentina.

**7. Bibliografía**

**BERCAITZ**, Miguel A. La subordinación jurídica, nota definitoria de los Contratos Administrativos, en "Perspectivas del Derecho Público en la 2º mitad del Siglo XX", T IV. Madrid. Año 1969.

**BIELSA**, Rafael. Derecho Administrativo. Tomo III. Editorial La Ley, Sexta Edición, Buenos Aires. Año 1954.

**BOQUÉ**, Roberto. El dominio fiduciario y los derechos reales administrativos: ¿Transmisión fiduciaria de las cosas del dominio público? Derecho Administrativo. Revista de Doctrina, Jurisprudencia, Legislación y Práctica. Año 19. Editorial Lexis Nexis. Buenos Aires. Año 2007.

**BOTASSI**, Carlos. Dominio y Jurisdicción. Competencia Nacional, Provincial y Municipal. Organización Administrativa, Función Pública y Dominio Público. Jornadas de organizadas por la Universidad Austral. Facultad de Derecho. 1º Edición. Ediciones RAP S.A. Buenos Aires, Año 2005.

**BREBBIA**, Fernando P. Legislación Agraria. Recopilación actualizada y ordenada de leyes nacionales concordadas con sus reglamentaciones. Editorial Astrea. Buenos Aires. Año 1979.

**CANOSA**, Armando. El Dominio Público. Organización, Administrativa, Función Pública y Dominio Público. Jornadas organizadas por la Universidad Austral. Facultad de Derecho. 1º Edición. Ediciones RAP S.A. Buenos Aires, Año 2005.

**CASSAGNE**, Juan Carlos. El Contrato Administrativo. Editorial Lexis Nexis, Buenos Aires, Año 2005.

**CASTILLEJA**, G. Cambios en las políticas forestales de América Latina: los casos de Chile, Nicaragua y México, Unasylvia, 175 (44): 29-35, Año 1993.

**CIRELLI**, M. T., Revisión de la legislación forestal y función de la asistencia internacional, Unasylvia, Año 1993.

**Código Civil Argentino**. Editorial Zavallía. Buenos Aires. Año 2010.

**CONTRATOS ADMINISTRATIVOS**, Compilación de las ponencias a las Jornadas Organizadas por la Universidad Austral Facultad de Derecho – Editorial Ciencias de la Administración.

**DE BIANCHETTI**, Alba Esther. Aspectos Jurídicos de la Actividad Forestal. Ediciones Moglia. Corrientes, Año 2003.

**DE BIANCHETTI**, Alba Esther. Comunicación sobre Defensa de los Bosques Nativos. Ponencia presentada en las Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la UNNE. Año 2000. En página web: [www.unne.edu.ar](http://www.unne.edu.ar)

**DE MONTALEMBERT M.R. Y SCHMITHUSEN F.** Aspectos normativos y legislativos de la ordenación forestal sostenible, Unasylvia, Año 1993.

**DIEZ**, Manuel María. Manual de Derecho Administrativo. Tomo I. Editorial Plus Ultra. Buenos Aires. Año 1985.

**DROMI**, José Roberto. Las Ecuaciones de los Contratos Públicos. Editorial ciudad Argentina, Buenos Aires. Año 2001.

**FAO**. 1981. Estudio FAO. Departamento de Montes, Roma.

**GILLETA**, Francisco I, ¿Qué ocurre con el derecho forestal argentino? Página Web [www.acader.unc.edu.ar](http://www.acader.unc.edu.ar)

**GRECCO**, Carlos M. El ocaso de la dogmática tradicional del dominio público. Organización, Administrativa, Función Pública y Dominio Público. Jornadas organizadas por la Universidad Austral. Facultad de Derecho. 1º Edición. Ediciones RAP S.A. Buenos Aires, Año 2005.

**MARIENHOFF**, Miguel S. Tratado de Derecho Administrativo. Tomo V. Dominio Público. Cuarta Edición Actualizada. Editorial Abeledo-Perrot. Buenos Aires. Año 1998.

**MUÑOZ**, Guillermo y **GRECCO**, Carlos. La precariedad en los permisos autorizaciones, licencias y concesiones. Editorial Depalma. Buenos Aires. Año 1992.

**PETRELLA**, Alejandra. Desocupación de Inmuebles privados del Estado. Artículo 463 del CCAT de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Su constitucionalidad. RDA 2002-319.

**SALOMONI**, Jorge Luis. Uso del Dominio Público. Uso común, permisos, concesiones. La Prescripción. Organización, administrativa, Función Pública y Dominio Público. Jornadas organizadas por la Universidad Austral. Facultad de Derecho. 1º Edición. Ediciones RAP S.A. Buenos Aires. Año 2005.

**SANMARTINO**, Patricio Marcelo E. El Régimen del dominio público y sus implicaciones procesales. Organización, Administrativa, Función Pública y Dominio Público. Jornadas organizadas por la Universidad Austral. Facultad de Derecho. 1º Edición. Ediciones RAP S.A. Buenos Aires. Año 2005.

**SCHMITHUSEN**, Franz. Contratos de aprovechamiento de bosques de tierras públicas en los trópicos. Documentos del comité de la FAO de desarrollo forestal (Internet: [www.unasylvia](http://www.unasylvia) fecha consulta: 12/06/2006)

**ZANOBINI**, Guido. Curso de Derecho Administrativo, Tomo I, Parte General, Ed. Acayú.

**ZANOBINI**, Guido. Curso de Derecho Administrativo. Tomo I. Parte General. Editorial Depalma. Buenos Aires. Año 1954.

**Leyes argentinas consultadas**: 13.273; 22.351; 24.857; 24.688; 25.080; 25.509; 26.331.

**Normas del Derecho Comparado consultadas**: Decreto 272/1920 de Colombia; Ley de Montes de 1957 española; Ley 15.939 de Uruguay; Ley Forestal N° 7.174 de Costa Rica

## DETERMINACION DEL TAMAÑO MINIMO DE FORESTACION EN FAJA PARA FAMILIAS RURALES

Pérez, O. W.<sup>1</sup>; Oviedo, M. A.<sup>2</sup>; Sirka, C. E.<sup>3</sup>; Pérez, M. C.<sup>4</sup>; Acosta, R. R.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Formosa, [ingwperez@yahoo.com.ar](mailto:ingwperez@yahoo.com.ar), <sup>2</sup> Universidad Nacional de Formosa, [ma1\\_oviedo@yahoo.com.ar](mailto:ma1_oviedo@yahoo.com.ar), <sup>3</sup> Universidad Nacional de Formosa, [cesirka@yahoo.com.ar](mailto:cesirka@yahoo.com.ar), <sup>4</sup> Universidad Nacional de Formosa, [licmarian@yahoo.com.ar](mailto:licmarian@yahoo.com.ar), <sup>5</sup> Universidad Nacional de Formosa, [ingroddyacosta@hotmail.com](mailto:ingroddyacosta@hotmail.com)

### Resumen

La región del Parque Chaqueño Oriental de la provincia de Formosa- República Argentina- se caracteriza por ser apta para la agricultura, la ganadería y la forestación. El tradicionalismo por la actividad agropecuaria no ha permitido apreciar la producción forestal como complementaria para solucionar problemas de desempleo, bajos ingresos y utilización de vastas áreas empobrecidas por la sobreexplotación forestal y suelos sin uso.

Ensayos realizados en el Instituto de Silvicultura de la Universidad Nacional de Formosa y en el predio del ex Centro Forestal de Fabricaciones Militares, ubicados en el departamento Pirané, con especies arbóreas como *Melia azederach* (L.), var. *Gigantea*; *Grebillea robusta* (A. Cunn); *Pterogyne nitens* (Tul ex Benth.), entre otras, determinan una cierta seguridad de rendimientos adecuados como para ser forestados en las modalidades en macizo y/o en fajas de enriquecimiento.

En el presente trabajo se determina el tamaño mínimo de la parcela, con la especie *Melia azederach* (L.) var. *Gigantea*, plantada en fajas con cobertura leñosa, mediante el análisis de producción, rendimiento líquido, costos y jornales empleados en una hectárea de forestación.

Los cálculos determinantes del tamaño mínimo para generar el pleno empleo y cubrir el ingreso per cápita de la familia rural tipo dan como resultado un área aproximada de 100 Has para ser enriquecidas durante veinte años a razón de 5 Has por año. En esta plantación normal el pleno empleo desde aperturas de fajas, plantación y mantenimiento hasta el turno de veinte años, requiere el insumo de 262,5 jornales. Asimismo, el ingreso per cápita familiar cercano a \$45.000 se obtendría con el 65% de los ingresos líquidos a partir del año veintiuno.

La factibilidad financiera de la valoración actual de bosque enriquecido, sin subsidio y con ventas de productos de la apertura de fajas, es positiva para una inversión que alcance a rendir el 10%.

**Palabras claves:** tamaño mínimo, forestación en faja, ingreso per cápita, pleno empleo.

### INTRODUCCION

El mayor potencial económico de la actividad primaria e industrial de la provincia de Formosa – Argentina – se encuentra en la región del Parque Chaqueño Oriental dentro de la zona ecológica y económica, franja de balance hídrico equilibrado, con precipitaciones de 800 a 1100 milímetros anuales.

La fisonomía de la vegetación varía según ocupe relieves positivos o negativos, los bosques de tipo forestal -bosque alto- se asientan sobre los anchos albardones de suelos profundos que forman los cursos de riachos y arroyos. Los bosques de tipo forestal – bosque bajo – se asientan en los suelos de media loma; en las depresiones que originalmente fueron lagunas o esteros hoy se encuentran colmados y cubiertos de especies leñosas colonizadoras.

Actualmente los bosques se encuentran muy explotados, situación que se sigue profundizando, ya que las extracciones se realizan con criterios selectivos, teniendo como único criterio el diámetro mínimo de corta. Por otro lado, el tradicionalismo, por el uso ganadero o agrícola como único aprovechamiento económico de la tierra, no ha permitido apreciar la alternativa de la forestación en macizo o en fajas de enriquecimiento, no sólo como uso económico y técnico más adecuado de los terrenos cubiertos por bosques empobrecidos o en suelos sin usos, sino como una actividad que incorporaría más trabajo para la ocupación de mano de obra de la familia rural.

En el presente trabajo se realiza un análisis económico tendiente a demostrar que la actividad de establecer forestaciones en faja como técnica de enriquecimiento de los bosques sobreexplotados, constituye una fuente importante de generación de empleo y producción de ingresos adecuados para las familias del sector rural como complemento de su actividad agropecuaria.

## MATERIALES Y METODOS

### Revisión bibliográfica:

Investigaciones y experiencias se realizaron tanto en forestación a cielo abierto como en fajas de enriquecimiento.

En Colombia, la experiencia en forestación a cielo abierto con la especie *Pinus radiata* determinó una superficie mínima de 15 Has para ser reforestada en igual número de años (Falla Ramirez, 1072). El autor recomienda esta especie por la seguridad de rendimientos adecuados para ser utilizada en áreas actualmente sin uso, mal usadas o marginales para las otras actividades del sector primario.

En la república Argentina, en la provincia de Misiones, varios autores valorizan la forestación a cielo abierto con Paraíso gigante (*Melia azederach*, L.), (Largía, 1997); (Rey, 1976), brindando un análisis y cuantificación de variables referidas a las plantaciones comerciales.

Asimismo, ensayos realizados con técnicas de fajas de enriquecimiento brindan información de las bondades biológicas del Paraíso gigante, en cuanto a crecimiento en diámetro y altura (Gotz et al., 1998).

### Elección de especie y rendimientos:

En el Parque Chaqueño Oriental las especies maderables más recomendadas para la forestación en las modalidades a cielo abierto o con cobertura leñosa, son Paraíso gigante, *Melia azederach* (L.), var. *Gigantea*; *Grebillea robusta* (A. Cunn); *Pterogyne nitens* (Tul ex Benth.), *Tabebuia heptaphylla*, (Vell.) Toledo, entre otras. Todas estas especies por su calidad y vetas de sus maderas son consideradas de interés por los industriales ganaderos

Las especies anteriormente mencionadas son exigentes en calidad de suelos, cuyas características técnicas podemos resumir de la siguiente manera:

- Posición: loma alta, a media loma.
- Vegetación nativa: monte alto y monte bajo.
- Pendiente: 0 – 1%.
- Profundidad: profundo, raíces mayores a un metro, a suelos medianamente profundos, con profundidad efectiva de raíces a 85 cm.
- Capas superficiales: muy fértil con alto contenido de materias orgánicas y nutrientes.
- Color del horizonte o capa superficial: pardo oscuro en húmedo a gris pardo oscuro, con textura franco-arenosa a franco-limosa. Ph 6 – 7.
- Suelos: no salinos y no alcalinos.
- Permeabilidad: de rápida a moderada.
- Ecurrimiento: medio.
- Drenaje: bien drenados.
- Erosión: susceptible a erosión hídrica.
- Inundación: sin peligro.

Se consideró como especie tipo al Paraíso, *Melia azederach* (L.), var. *Gigantea*, por adaptarse a la modalidad de enriquecimiento con cobertura leñosa y por brindar a mediano plazo materia prima apta para la industria del mueble.

La producción maderable estimada por hectárea de enriquecimiento con dicha especie, y la producción de leñas del bosque nativo obtenida por apertura de las fajas, son resultado de ensayos efectuados en el Instituto de Silvicultura de la Universidad Nacional de Formosa, ubicado en la Colonia El Colorado, Villa Dos Trece, departamento Pirané.

Los rendimientos líquidos de la madera en rollo por tonelada del Paraíso gigante se obtuvieron con datos de precios, costos de apeo, extracción y flete, publicados por la revista Sagpya Forestal, de septiembre de 2009.

La información de los valores de comercialización de la leña del bosque nativo, en canchón monte, fue brindada por el área de Estadística Forestal de la Dirección de Bosques de la Provincia de Formosa.

**Cuadro N° 1: Producción e ingresos estimados por hectárea de bosque enriquecido con Paraíso gigante**

| Edad - año | Producción Tn/Ha.         | Rendimiento líquido \$/Tn | Ingresos \$/Ha |
|------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| 1          | 35 toneladas leña de faja | 60                        | 2100           |
| 14         | 10 toneladas raleo        | 200                       | 2000           |
| 20         | 46 toneladas corta final  | 300                       | 13800          |

**Empleo por hectárea enriquecida:**

De los ensayos realizados en el Instituto de Silvicultura, se obtuvieron los siguientes requerimientos de personal por hectárea:

Año 1: - Apertura de 300 metros de fajas de 6 metros de ancho, con elaboración de leña, se requiere un promedio de 5 jornales de oficiales motosierristas, y 10 jornales de ayudante.

- Marcación, hoyado, plantación y reposición de falla: 3 jornales de ayudantes.
- Control de hormigas, carpidas y desbrotes: 7 jornales.

Año 2: - Carpida, control de hormigas, desbrotes y escamondo: 9 jornales.

Año 3: - Carpida, control de hormigas y escamondo: 10 jornales

Año 4- 20: - Control de plantación: 0,5 jornales.

**Costos de apertura de fajas y enriquecimiento por hectárea:**

Con los datos del Instituto de Silvicultura se confeccionó la siguiente estructura de costos.

**Costos 1º año: Apertura de fajas y enriquecimiento**

| TAREAS  | COSTOS DE MANO DE OBRA | OTROS COSTOS | TOTAL            |
|---|------------------------|--------------|------------------|
| Apertura de faja con el empleo de 15 jornales (5 jornales oficial motosierrista y 10 jornales ayudantes) y 22, 5 horas efectiva de motosierra | \$1165,20              | \$270        | \$1435,20        |
| Marcación, hoyado, plantación y reposición de plantines (276 unidades), con el empleo de 3 jornales   | \$224,40               | \$248,40     | \$472,80         |
| Control de hormigas y hormiguicida, con empleo de 2 jornales  | \$149,60               | \$21         | \$170,60         |
| Carpida y desbrotes con el empleo de 5 jornales   | \$374                  | ---          | \$374            |
| Gastos de administración y dirección técnica  |                        | \$245        | \$245            |
| <b>COSTOS TOTAL 1º AÑO</b>  |                        |              | <b>\$2697,60</b> |

**Costos 2º año: Cuidados Culturales**

| TAREAS  | COSTOS DE MANO DE OBRA | OTROS COSTOS | TOTAL            |
|---|------------------------|--------------|------------------|
| Control de hormigas con el empleo de 2 jornales y de 1 kilo de hormiguicida | \$149,60               | \$21         | \$170,60         |
| Carpida con el empleo de 3 jornales   | \$224,40               | ---          | \$224,40         |
| Desbrotes y escamondo con el empleo de 4 jornales                           | \$299,20               | ---          | \$299,20         |
| Administración y dirección técnica  | -----                  | \$69,42      | \$69,42          |
| <b>COSTOS TOTAL 2º AÑO</b>  |                        |              | <b>\$ 763,62</b> |

**Costos 3º año: Cuidados Culturales**

| TAREAS   | COSTOS DE MANO DE OBRA | OTROS COSTOS | TOTAL         |
|--|------------------------|--------------|---------------|
| Carpida con el empleo de 3 jornales                                      | \$224,40               | ---          | \$224,40      |
| Control de hormigas con el empleo de 2 jornales y 1 kilo de hormiguicida | \$149,60               | \$21         | \$170,60      |
| Escamondo con el empleo de 5 jornales                                    | \$374                  | ----         | \$374         |
| Administración y dirección técnica                                       | -----                  | \$77         | \$77          |
| <b>COSTOS TOTAL 3º AÑO</b>   |                        |              | <b>\$ 846</b> |

**Costos 4º -20º años: Control**

| TAREAS  | COSTOS DE MANO DE OBRA | OTROS COSTOS | TOTAL   |
|---|------------------------|--------------|---------|
| Control de plantación con el empleo de 0,5 jornales por hectárea cada año a partir del 4º año | \$37,40                | ---          | \$37,40 |

**RESULTADOS:**

Para determinar el tamaño mínimo, se consideran los datos anteriores y el establecimiento de las siguientes bases:

1. Se trata de una plantación normal y, por lo tanto, el número de unidades de corta será igual a la edad del turno con el fin de obtener rendimiento constante y permanente.
2. El promedio de empleo por familia rural se fija en una cifra alrededor de tres personas con una capacidad disponible de trabajo entre 220 a 300 hombres/día por familia en un año.
3. Se considera un ingreso per cápita cercano a \$15000 por persona/año equivalente a \$45000 por familia.

En base a estas consideraciones, desde el punto de vista microeconómico, la superficie mínima será aquella que genera o da oportunidad para un empleo adecuadamente remunerado.

Con los datos anteriores se infiere que una superficie de 5 hectáreas por año, en el término de 20 años, esto es 100 Has de manejo de bosque nativo con técnicas de enriquecimiento, en todos los estados de desarrollo - apertura de faja, enriquecimiento y cuidados culturales – generará 262,5 jornales. (Ver cuadro N° 2).

Cuadro N° 2: Generación de empleo en hombres-día en enriquecimiento ordenado de 100 Has ( 5 Has/año)

| Edad    | 1   | 2   | 3   | 4     | 5   | 6     | 7   | 8     | 9   | 10    | 11  | 12    | 13  | 14    | 15  | 16    | 17  | 18    | 19  | 20    |
|---------|-----|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| 1       | 125 | 45  | 50  | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 2       |     | 125 | 45  | 50    | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 3       |     |     | 125 | 45    | 50  | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 4       |     |     |     | 125   | 45  | 50    | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 5       |     |     |     |       | 125 | 45    | 50  | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 6       |     |     |     |       |     | 125   | 45  | 50    | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 7       |     |     |     |       |     |       | 125 | 45    | 50  | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 8       |     |     |     |       |     |       |     | 125   | 45  | 50    | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 9       |     |     |     |       |     |       |     |       | 125 | 45    | 50  | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 10      |     |     |     |       |     |       |     |       |     | 125   | 45  | 50    | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 11      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       | 125 | 45    | 50  | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 12      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     | 125   | 45  | 50    | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 13      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       | 125 | 45    | 50  | 2,5   | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 14      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     | 125   | 45  | 50    | 2,5 | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 15      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       | 125 | 45    | 50  | 2,5   | 2,5 | 2,5   |
| 16      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     | 125   | 45  | 50    | 2,5 | 2,5   |
| 17      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       | 125 | 45    | 50  | 2,5   |
| 18      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     | 125   | 45  | 50    |
| 19      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       | 125 | 45    |
| 20      |     |     |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |     | 125   |
| Totales | 125 | 170 | 220 | 222,5 | 225 | 227,5 | 230 | 232,5 | 235 | 237,5 | 240 | 242,5 | 245 | 247,5 | 250 | 252,5 | 255 | 257,5 | 260 | 262,5 |

Desde el punto de vista macroeconómico, cada unidad familiar debería arrojar una producción similar al ingreso per cápita, término muy empleado para medir el grado de desarrollo y de nivel de vida de un país; sobre esta consideración la superficie mínima sería la que genere, para el caso de nuestro país, un ingreso alrededor de \$45000 por familia al año. Tomando como base el cuadro N° 3, esto se obtendría con la producción plena del 65% de 5 Has de bosque nativo enriquecido al término del turno de veinte años, cuya producción e ingresos líquidos comienza a partir del año veintiuno con un valor de \$69000 por año.

**CUADRO N° 3: Producción e ingresos líquidos (cada 5 Has.) en un turno normal de 20 años**

| Año | Producción en toneladas en 5 Has |      |                              |             | Ingresos líquidos en 5 Has.    |        |       |                                    |             |
|-----|----------------------------------|------|------------------------------|-------------|--------------------------------|--------|-------|------------------------------------|-------------|
|     | Producción Bosque Nativo         |      | Producción Bosque Implantado |             | Ingresos líquido Bosque Nativo |        |       | Ingresos Líquido Bosque Implantado |             |
|     | Rollo                            | Leña | Raleo                        | Corta final | Rollo                          | Leña   | Total | Raleo                              | Corta final |
| 1   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 2   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 3   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 4   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 5   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 6   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 7   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 8   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 9   |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 10  |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 11  |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 12  |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 13  |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 14  |                                  | 175  |                              |             |                                | 10.500 |       |                                    |             |
| 15  |                                  | 175  | 50                           |             |                                | 10.500 |       | 10.000                             |             |
| 16  |                                  | 175  | 50                           |             |                                | 10.500 |       | 10.000                             |             |
| 17  |                                  | 175  | 50                           |             |                                | 10.500 |       | 10.000                             |             |
| 18  |                                  | 175  | 50                           |             |                                | 10.500 |       | 10.000                             |             |
| 19  |                                  | 175  | 50                           |             |                                | 10.500 |       | 10.000                             |             |
| 20  |                                  | 175  | 50                           |             |                                | 10.500 |       | 10.000                             |             |
| 21  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 22  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 23  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 24  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 25  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 26  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 27  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 28  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 29  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 30  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 31  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 32  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 33  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 34  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 35  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 36  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 37  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 38  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 39  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |
| 40  |                                  |      |                              | 230         |                                |        |       |                                    | 69.000      |

## VALOR DE ESPECIES EN 10 COMUNIDADES DEL CHACO BOLIVIANO

Máximo Vera Maza! y Milton Milan Brosovich Gozales!  
 ¡ Profesor de la Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad  
 Autónoma Gabriel Rene Moreno. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia; Correo electrónico:  
[veramazam@cotas.com.bo](mailto:veramazam@cotas.com.bo); [mbrosovich@gmail.com](mailto:mbrosovich@gmail.com)

## CONCLUSIONES:

1. La valoración actual del bosque enriquecido a una tasa del 10% anual da un valor positivo de \$3650 por lo que la inversión es aceptable a esa tasa.
2. Con la venta de leña obtenida del bosque nativo por apertura de la faja de enriquecimiento, se cubre el costo de la misma.
3. El enriquecimiento del bosque nativo, a diferencia de la plantación a cielo abierto, conserva alrededor de un 70 % del mismo, lo cual favorece la conservación de la biodiversidad.
4. Se recomienda la utilización del subsidio al fomento forestal, conforme a la Ley Nacional 25.080 que bonifica al enriquecimiento de bosque nativo a partir del segundo año, o sea plantación lograda, con una bonificación económica no reintegrable de \$2060/Ha.

## BIBLIOGRAFIA:

FALLA RAMÍREZ, Armando: "Superficie Mínima de Bosques Artificiales en Unidades Forestales Familiares", VII Congreso Mundial Forestal, Buenos Aires, Argentina, 1972.

GOTZ, Ivo; SANCHEZ, J. y SEGOVIA, W.: "Enriquecimiento de Bosques Nativos de Misiones. Implantación Bajo Cubierta". Facultad de Ciencias Forestales, Eldorado, Misiones, Argentina, 1998.

LARGUÍA, Alejandro: "El Paraíso Gigante, una Esencia Forestal interesante para la Provincia de Misiones". Revista de la Asociación de Plantadores Forestales de Misiones, N ° 6, septiembre 1997.

REY, Luis Alberto: "Análisis y Cuantificación de algunas variables referido a las Forestaciones Comerciales de Paraíso (Melia Azederach, L.)", Asociación de Plantadores Forestales de Misiones, N ° 9, página 17-24, 1976.

LEY NACIONAL 25080: Ley de Inversiones para Bosques Cultivados. Publicada en la página web: <http://www2.medioambiente.gov.ar/mlegal/forestales/ley25080.htm>. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Argentina.

Revista SAGPYA FORESTAL, del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, septiembre de 2009, Argentina.

## 1. Introducción

El presente estudio busca encontrar parámetros económicos relacionados al valor de especies características de la región del chaco boliviano más propiamente en el chaco Chuquisaqueño y Tarijeño. Las especies forestales en ambas regiones son las mismas o con muy poca variación. En general la región se caracteriza por tener un relieve heterogéneo; sus paisajes están dominados por una gran planicie en la que el agua es escasa y la sequía ejerce un papel protagónico.

Presenta una topografía con una configuración superficial, irregular debido a la desigualdad en el relieve. La zona del Subandino presenta pendientes altas a medias y superficies rugosas; en la zona de transición, la superficie es ondulada con pendientes medias a bajas; mientras en la zona de la llanura la superficie es plana a ligeramente plana e inclinación hacia el este, sin embargo la mayor parte de la región consiste en una gran planicie o llanura aluvial seca poco elevada sobre el nivel del mar (su altitud va disminuyendo desde los 700 a los 350 m), que va decreciendo hacia el límite internacional con la República del Paraguay.

En general presenta un clima cálido. Según la clasificación de Thorthwaite los tipos climáticos son Clima semiárido seco, Clima Sub húmedo – seco y Clima sub húmedo-húmedo, con una temperatura de 25°C media anual, con un máxima de 44°C y una mínima de 4°C. Las precipitaciones pluviales a nivel regional, comienzan en diciembre; siendo los meses de enero y febrero los con mayores precipitaciones, bajan en marzo para terminar en abril. Se puede decir que las precipitaciones máximas extremas llegan a 160 mm. de Enero a Marzo, con una precipitación Media Anual de 825mm.y la precipitación mínima Extrema llega a 0mm. en agosto

Como es característica de la región del Chaco tiene escasez de recursos hídricos en la cual existen pequeños cursos superficiales de agua permanente que se originan y que acumulan caudales más o menos significativos; los cuales al ingresar a la llanura chaqueña se percolan totalmente en los sedimentos aluviales. La región se caracteriza por poseer una amplia gama de especies vegetales nativas de tipo herbácea, arbustiva y arbórea (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales especies forestales a nivel regional

| ESPECIES FORESTALES PREDOMINANTES DE LA ZONA CHAQUEÑA |                          |                    |                          |
|---|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| Nombre común  | Nombre científico        | Nombre común       | Nombre científico        |
| Algarrobilla  | <i>Caesalpinia sp.</i>   | Mistol             | <i>Ziziphus sp.</i>      |
| Algarrobo   | <i>Prosopis sp.</i>      | Mora               | <i>Morus sp.</i>         |
| Bejucos   |                          | Nogal              | <i>Juglans sp.</i>       |
| Brea  | <i>Cersidium sp.</i>     | Palo blanco        | <i>Calycophyllum sp.</i> |
| Carnaval  | <i>Cassia sp.</i>        | Palo mataco        | <i>Celtis sp.</i>        |
| Cedro   | <i>Cedrela sp.</i>       | Palo zapallo       | <i>Pisonia sp.</i>       |
| Cevil   | <i>Anadenanthera sp.</i> | Perilla            | <i>Phyllostylon sp.</i>  |
| Chañar  |                          | Piñon              | <i>Jatropha sp.</i>      |
| Choroque  | <i>Ruprechtia sp.</i>    | Quebracho blanco   | <i>Aspidosperma sp.</i>  |
| Cuchi   | <i>Astronium sp.</i>     | Quebracho colorado | <i>Schinopsis sp.</i>    |
| Coca cabra  | <i>Capparis sp.</i>      | Quina              | <i>Myroxylon sp.</i>     |
| Funó  |                          | Roble              | <i>Amburana sp.</i>      |
| Garahuata   | <i>Bromelia sp.</i>      | Sacha rosa         |                          |
| Garrancho   | <i>Acacia sp.</i>        | Sacha sandia       | <i>Capparis sp.</i>      |
| Guaraguay   | <i>Tecoma sp.</i>        | Tala               | <i>Celtis sp.</i>        |

|   |                          |           |                          |
|---|--------------------------|-----------|--------------------------|
| Huanca  | Acacia sp.               | Timboy    | <i>Enterolubium sp</i>   |
| Kala pierna   | <i>Cochlospermum sp.</i> | Tipa      | <i>Tipuana sp.</i>       |
| Lanza, afata  |                          | Tipilla   | <i>Tipuana sp.</i>       |
| Lapacho rosado  | <i>Tabebuia sp</i>       | Tobprochi | <i>Chorisia sp.</i>      |
| Mara  | <i>Spondias sp.</i>      | Tusca     | <i>Acacia macracanta</i> |
| Mata gusaco   | <i>Solanum sp.</i>       | Ulala     | <i>Cereus sp</i>         |
| También se encuentran las Epifitas, Bromelias, Cactus, Herbáceas y pastos |                          |           |                          |

**Fuente:** extractado de instrumentos de gestión, PGMF, PDM

Son especies típicas y dominantes de la región del chaco las cuales son aprovechadas unas más que otras tanto para usos propios y comerciales generando ingresos económicos para los comunarios de la región, sin embargo es importante mencionar que la distribución espacial o densidad por hectárea de los individuos es baja en comparación con otras regiones como la chiquitanía.

## 2. Objetivo

El objetivo es evaluar las especies forestales con valor comercial en 10 comunidades de la Provincia Gran Chaco de los Departamentos de Tarija y Chuquisaca, con respecto a la utilización del producto tanto en el uso propio o en la industria maderera.

## 3.- Metodología de evaluación

La importancia que en general se está prestando a los resultados del mencionado estudio parte de la constatación del impacto positivo generado a partir de una interpolación y validación de los productos forestales en esta región orientado al desarrollo aunque las áreas para el manejo forestal resultan muy pequeñas para que los estratos de productores que tienen limitadas posibilidades de inversión y por ende de elevar las escalas de producción, esto es muy difícil de implementar, debido a sus escasos recursos, los pequeños productores desarrollan sistemas complejos de explotación de la finca, así como la multiactividad del núcleo familiar y sus formas de gestión responden en alto grado a las características del entorno local donde se desenvuelven, en estos casos los planes de desmonte pareciera ser la actividad con mayor posibilidad de la renta económica.

Por tal razón, en este estudio se ha utilizado una metodología de verificación y consultas a la institución encargada del seguimiento y autorización de instrumentos de gestión como lo es la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra mas propiamente las Unidades Operativas de Bosques y Tierra de las regionales de Yacuiba y Villamontes encargadas del control en la región del Chaco, además de los centros de procesamiento madereros que existen en la región del chaco, propietarios privados de los predios con autorización forestal y mas de 20 profesionales forestales que están trabajando en la región

En general, las actividades de información desarrolladas en las 10 Comunidades han tenido un alto grado de recepción, mostrando por aquellos que trabajan y controlan el recurso un alto interés, lo cual ha creado las bases para continuar con la tarea de una valoración mayor de los productos forestales y aplicar y/o generar prácticas adecuadas de manejo.

Las especies forestales seleccionadas para la valoración forestal se pueden especificar de las siguientes formas:

- árboles en pie que no se considera la industrialización de los mismos tampoco los diámetros mínimos de corta, generalmente son para uso propio en el posteaje, leña y artesanía entre otros.
- árboles calculados en metros cúbicos para ser comercializados a la empresa forestal y que considera el diámetro mínimo de corta para la comercialización.

Todas las opiniones, indican que la normativa vigente para el aprovechamiento forestal es inviable para la región donde expresan que los diámetros mínimos de corta no favorecen al manejo forestal ya que las especies forestales de la región son maderas duras, pesadas, poca altura, sanidad de regular a pobre y lo mas importante los diámetros son pequeños, eso está expresado en que existen aproximadamente 3 Planes de Manejo Forestal y unos 150 Planes de desmonte menores a 5 hectáreas (estos instrumentos son legalizados por la entidad competente), con esto se puede evidenciar que los diámetros mínimos de corte no son los apropiados para esta región.

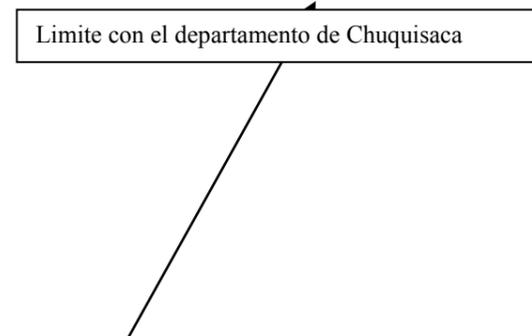
## 4.- Localización del área y especies

A través del presente estudio preliminar se ha determinado precios referenciales por árbol y por metro cúbico de las especies Cevil, Perilla, Negrillo, Cuchi, Mora, Palo Blanco, Roble, Lapacho, Afata Blanca, Chari y Timboy, para un área de la Comunidad de Tarairi, centrada en Villamontes, provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija, donde las comunidades involucradas puedan tener una herramienta que les permita negociar con las empresas hidrocarburíferas que actúan en la región, sobre bases más o menos ciertas de valores de los recursos forestales que serán utilizados, donde las empresas deben pagar por cada árbol extraído y a su vez esta madera debe ser utilizada por los comunarios.

## 5.- Áreas consideradas para la interpolación de datos

De acuerdo a la metodología utilizada se ha recopilado información referencial de áreas vecinas o circundantes de 10 comunidades que por sus características son iguales en términos de especies las que se encuentran asentadas en la ruta caminera que abarca Santa Cruz, Villa Montes y Yacuiba por lo que las empresas madereras que compran madera son las mismas y que de alguna manera estandarizaron los precios por árbol y por metro cúbico. Las comunidades estudiadas son: San Antonio, Villa Montes, Caiguami, Caigua, Tarairí, Tiguipa Estación, Tiguipa Pueblo, Camatindi, Macharetí, Tentaguami. Las empresas entre aserraderos, barracas y carpinterías que más requieren los productos maderables para su transformación pueden enlistarse de acuerdo a:

Mapa 1. Ubicación de las comunidades en el departamento de Tarija



**Cuadro 2.** Lista de centros de procesamiento de materia prima en la región del chaco

| Nombre                   | Tipo de Actividad       |
|--------------------------|-------------------------|
| As. Juana Isabel         | Transformación Primaria |
| As. Heroes del Chaco     | Transformación Primaria |
| As. Virgen de Charagua   | Transformación Primaria |
| As. Aguarague            | Transformación Primaria |
| As. SGM                  | Transformación Primaria |
| As. Hilarion             | Transformación Primaria |
| As. Itau                 | Transformación Primaria |
| As. Margaritelli Bolivia | Transformación Primaria |
| As. Dilhem               | Transformación Primaria |
| As. Rengifo              | Transformación Primaria |
| As. Vida                 | Transformación Primaria |

| Nombre           | Tipo de Actividad         |
|------------------|---------------------------|
| Barraca Zudañez  | Transformación Secundaria |
| Barraca Los Tres |                           |
| Hermanos         | Transformación Secundaria |
| Barraca Madefor  | Transformación Secundaria |

| Nombre                | Tipo de Actividad |
|-----------------------|-------------------|
| Carpintería Garnica   | Muebles Gral.     |
| Carpintería Vida      | Muebles Gral.     |
| Carpintería Lourdes   | Muebles Gral.     |
| Carpintería Vin Laden | Muebles Gral.     |
| Carpintería Kuno      | Muebles Gral.     |
| Carpintería Leyla     | Muebles Gral.     |

**6.- Resultados**

De acuerdo a la información procesada sobre 10 comunidades que realizan la comercialización de madera para la región del Gran Chaco se puede establecer que los precios todavía referenciales y que puedan generar una conciliación entre usuarios diversos del producto y las comunidades que venden la madera.

En este enfoque y de acuerdo al análisis realizado, en el siguiente cuadro se presenta precios referenciales por especie por el cual se puede llegar a un acuerdo entre los actores señalados anteriormente.

Cevil, Perilla, Negrillo, Cuchi, Mora, Palo Blanco, Roble, Lapacho, Afata Blanca, Chari y Timboy.

**Cuadro 3.** Lista de especies y precios referenciales calculados en metros cúbicos (transformados) y árboles parados en pie

| Especie      | Uso del producto               | Precio por metro cúbico en Bolivianos, | Precio por árbol que debe pagar el comprador al propietario en Bolivianos. |
|--------------|--------------------------------|--|--|
| Cevil        | Orcones, leña                  | 55                                     | 60   |
| Perilla      | Pilotes y madera aserrada      | 70                                     | 30   |
| Negrillo     | Postes para cerca (uso casero) | 30                                     | 10   |
| Cuchi        | postes                         | 85                                     | 60   |
| Mora         | Madera aserrada                | 65                                     | 60   |
| Palo blanco  | Pilotes y madera aserrada      | 70                                     | 30   |
| Roble        | Madera aserrada                | 130                                    | 80   |
| Lapacho      | Madera aserrada                | 85                                     | 60   |
| Afata blanca | artesanía                      | 35                                     | 10   |
| Chari        | Uso para leña                  | 30                                     | 15   |
| Timboy       | Encofrado                      | 40                                     | 25   |

**7.- Conclusiones**

Como se ve en el cuadro anterior, los precios son diferentes por especie, esto se explica que los precios referenciales son por el grueso del árbol, mientras mas grueso el precio

aumenta, además que existen especies que tienen mayor valor por la calidad y la trabajabilidad de la madera.

Un aspecto importante a resaltar es que el valor referencial de metros cúbicos a árbol individual se da por las siguientes razones:

1. El metro cúbico es calculado por troza a un rendimiento del 0.55%.
2. Los diámetros en la región del chaco son pequeños, lo que en muchos casos hasta 3 árboles podrían ser calculados a 1 metro cúbico
3. El metro cúbico en troza tiene un valor más elevado, esto se entiende por el pago de la patente forestal por volumen aprovechado

En este caso particular, el estudio preliminar se refiere al objetivo de que las comunidades interesadas de la región chaqueña, tengan estos precios referenciales aproximados para realizar la correspondiente negociación de la venta de sus recursos forestales por individuo en pie. Basándonos en los objetivos de este estudio preliminar de la valoración económica de las especies más representativas del bosque chaqueño Chaco Tarijeño y Chuquisaqueño, no se han tomado otros valores importantes como los servicios ambientales, ecológicos, etc., que exigen los sistemas normativos de valoración de los bosques debido a poca información existente en la región.

#### 8.- Bibliografía

LEY FORESTAL No. 1700, 12 de Julio de 1966.

NORMAS TECNICAS SOBRE PLANES DE ORDENAMIENTO PREDIAL. Resolución Ministerial No. 130-97.

REGLAMENTO ESPECIAL DESMONTES Y QUEMAS CONTROLADAS. Resolución Ministerial No. 131-97.

NORMAS TECNICAS PARA LA ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE MANEJO FORESTAL, CENSOS COMERCIALES, PLANES DE MANEJO, PLANES OPERATIVOS Y MAPAS, EN PROPIEDADES PRIVADAS CON SUPERFICIES IGUALES O MENORES A 200 HECTAREAS EN ZONAS TROPICALES Y SUBTROPICALES. Resolución Ministerial No. 132-97.

NORMAS TECNICAS SOBRE PROGRAMAS DE ABASTECIMIENTO Y PROCESAMIENTO DE MATERIA PRIMA. Resolución Ministerial No. 134-97.

NORMAS TECNICAS PARA LA ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE MANEJO FORESTAL, INVENTARIOS, PLANES DE MANEJO, PLANES OPERATIVOS Y MAPAS, EN BOSQUES ANDINOS Y CHAQUENOS. Resolución Ministerial No. 135-97.

NORMAS TECNICAS PARA LA ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE MANEJO FORESTAL COMERCIAL, INVENTARIOS, PLANES DE MANEJO, PLANES OPERATIVOS, MAPAS, EN TIERRAS COMUNITARIAS DE ORIGEN. Resolución Ministerial No. 136-97.

EPIFANIA FLORES ROJAS, Tesis, 2010. Aplicación de normas Legales, Normas de usos y costumbres en la Comunidad Tantemiy, provincia Luis Calvo, Chuquisaca,

#### MANEJO DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES EN CINCO COMUNIDADES WEENHAYEK DEL CHACO BOLIVIANO

Milton Milan Brosovich Gonzáles<sup>1</sup> y Juan Edgar Ponce Coila<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Profesor de la Carrera de Ingeniería Forestal Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia; Correo electrónico: [mbrosovich@gmail.com](mailto:mbrosovich@gmail.com); [edgarponce@cotas.com.bo](mailto:edgarponce@cotas.com.bo)

#### Resumen:

Una diversidad de especies forestales no maderables características del bosque chaqueño del departamento de Tarija, se encuentran afectadas por los procesos de aprovechamiento forestal maderable, con consecuencias en la sobrevivencia de las especies no maderables, la regeneración y sostenibilidad natural.

El objetivo del presente trabajo fue impulsar el Manejo y recuperación de las áreas de producción de la Caraguata en cinco comunidades del territorio indígena Weenhayek en el Chaco Tarijeño.

Los principales problemas del territorio indígena es la falta de materia prima para la fabricación de artesanías que es una fuente importante para la subsistencia de las familias después de la pesca que tiene una duración de tres meses. La falta de materia prima provocado por los aprovechamientos maderables a ocasionado una baja regeneración de la caraguata y en muchos casos las manchas de caraguata se encuentran alejados de las comunidades dificultando su aprovechamiento y transporte de las hojas de la especie Caraguata y por lo tanto se dificulta su fabricación y mercado.

Este trabajo expone resultados parciales del manejo de la caraguata implementadas en estas cinco comunidades indígenas del chaco, cuya orientación es mejorar la generación de ingresos a través del desarrollo de la producción y comercialización de artesanías de caraguata. Como parte de ello en el 2005 se establecieron parcelas para repoblamiento de caraguata en las comunidades, a fin de que los artesanos puedan acceder a la materia prima con mayor facilidad y disponer de ella permanentemente.

Palabras claves: caraguata, parcelas de repoblamiento

## Introducción

Los bosques chaqueños de Bolivia cubren a tres departamentos, Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija donde está centrado el presente trabajo.

A partir del 1980 esta región ha ingresado en un proceso de deforestación. El destino de estas tierras deforestadas ha sido principalmente en la expansión de la agricultura extensiva. En este proceso de deforestación una diversidad de especies forestales nativas maderables y no maderables han sido afectadas, en especial aquellas de alto valor comercial como el Palo santo (*Caesalpinia paraguayensis*), Quebracho colorado (*Sinopsis lorentzii*), Quebracho blanco (*Aspidosperma sp.*) Quina colorada, (*Myroxylon peruiferum*) etc., y otras no maderables como la caraguata que son valoradas por la calidad de las artesanías que fabrican las comunidades indígenas Weenhayek del chaco tarijeño.

Los bosques chaqueños, donde se encuentra localizada la región, poseen alta diversidad de especies maderables y no maderables característicos de los bosques secos. La región chaqueña, conserva una diversidad de especies de alto valor comercial y otra diversidad de especies nativas propias de su ecosistema. Estas especies nativas no maderables muy conocidas están siendo gradualmente incorporadas a un proceso intenso de aprovechamiento, situación que paulatinamente está conllevando a un límite crítico de la sobrevivencia de la especie y efectos notorios sobre la disponibilidad de la regeneración y sostenibilidad del mismo, así como, para los sistemas de plantaciones artificiales.

Un aspecto muy importante en las actividades de manejo forestal sostenible en los bosques naturales, es el conocimiento de los tiempos de floración, fructificación, principalmente, el tiempo de maduración de las semillas que coincide con la caída de semillas (conocido como semilleo), sin embargo para el caso estudiado como es el de la caraguata para reproducirse no depende de la diseminación de semillas mas bien tienen capacidad de emitir brotes de su tallo (estolones), este sistema es exitoso y es el que permite formar densas plantaciones porque no compiten con sus progenitores sino se nutren de ellos hasta que pueden valerse por si mismos.

Los brotes que se alargan como un canal o cordón umbilical llevan en su ápice el brote del cual se formará la nueva planta, este se extiende hasta que logra tocar tierra (hasta 70 cm de distancia) entonces se crea desarrolla un codo o callo desde donde el hijuelo emite las raíces hacia el suelo y el brote se eleva como una nueva planta.

El hijuelo se desarrolla y madura hasta convertirse en una planta con la capacidad de fructificar y/o reproducir nuevas crías. Entonces cada planta de un caraguatal está siempre conectada con su progenitora y sus crías formando densas colonias emparentadas cercanamente todas ellas.

El objetivo del presente trabajo fue impulsar el Manejo y recuperación de las áreas de producción de la Caraguata en cinco comunidades del territorio indígena Weenhayek en el Chaco Tarijeño

## AREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó entre 2005 y 2006, en el área de la TCO (Tierra Comunitaria de Origen) Wennhayek, que se encuentra localizado en la Provincia Gran Chaco del

departamento de Tarija (Fig. 1), comprendida entre los paralelos 21° 30' – 22° 00' de Latitud Sur y los, meridianos 63° 30' – 64° 00' de Longitud Oeste, de clima cálido seco con temperaturas elevadas en casi todo el año, así se tiene la temperatura media anual de 26° C, los vientos son fuertes de dirección Sur, fría y húmeda (surasos) en el otoño e invierno, las lluvias se distribuyen entre los meses de Diciembre, Febrero, y en la época de invierno se producen heladas. En las regiones cercanas a la serranía del Aguaragüe los suelos son más arcillosos y profundos que determinan las formaciones mesófilas, en cambio al Este los suelos son menos húmedos y más arenosos, que dictaminan las formaciones más bajas y xerofíticas.

## METODOS

### Metodología de evaluación

La especie seleccionada para el desarrollo de las actividades de manejo de plantaciones de caraguata corresponde a la variedad caraguata blanca o chaguar, es la especie que prefieren para los trabajos textiles. Todas las opiniones con una sola excepción, indican que nunca estuvo presente cerca de las comunidades que están asentadas en la ribera del Río Pilcomayo lo que se puede verificar observando en los sitios cercanos a las comunidades dentro de la TCO donde solo encontramos las especies no deseadas (chagua y caraguatá amarilla). *Bromelia fastuosa Lindl*

### Localización de la especie seleccionada

La caraguatá blanca se encuentra distribuida con una progresiva mayor densidad hacia el poniente de la TCO donde la caraguatá blanca se muestra dominante con relación a las otras dos.

### Levantamiento de información

En cada plantación de caraguata se realizó la georeferenciación con GPS (Geographic Positioning System), donde se registro cuantitativamente las plantas e hijuelos presentes de acuerdo al diseño de 2x2 (densidad de plantación), alturas promedios, y espacio mínimo de crecimiento, largo de hojas, vigor de la planta, si la plantación corresponde a la comunidad o familiar, presencia de ataques, sitio de plantación, con cerramiento o sin cerramiento, procedencias de la especie, suelos, especies arbóreas cercanas, especies arbustivas presentes, vida silvestre cercana al sitio, edad de las plantaciones, entre los más importantes. Además de las opiniones valiosas de los comunarios presentes.

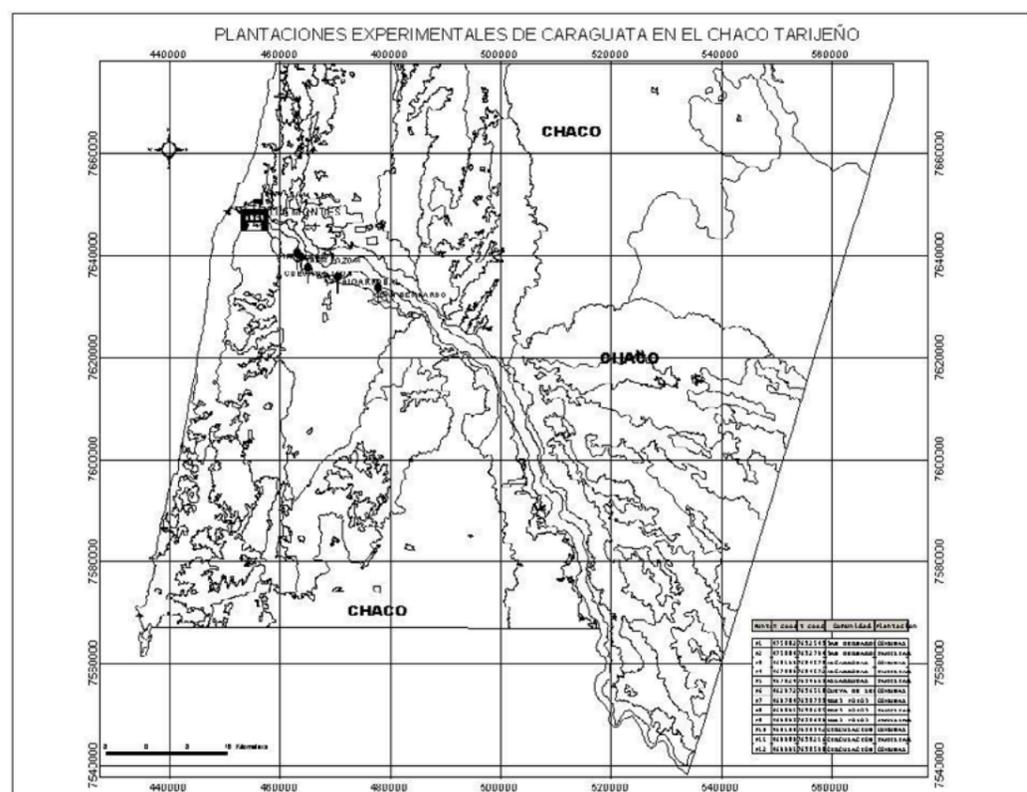


Figura 1: Ubicación de las plantaciones de caraguata en el Chaco Tarijeño.

### Resultados:

Con la información recabada producto de la evaluación se puede describir que la especie seleccionada en este caso la caraguata amarilla tiene una sola procedencia de la comunidad Los Suris, un aspecto importante sería considerar dos nuevas procedencias para de alguna manera crear una fuente más confiable genéticamente y que puede ser considerada algo así como una fuente de abastecimiento familiar y comunal.

Se tiene establecidos 6 plantaciones comunales con una disposición espacial o densidad de 2x2 m con 150 plántulas para 5 plantaciones (San Bernardo, Algarrobal, Cueva de León y Circulación) mientras que solo 1 plantación tiene 200 plántulas (Tres Pozos). Es importante manejar una densidad más pequeña como que puede ser solo a distancia de 1x1m., esto permitirá establecer más plántulas por superficie y más vigorosas por condiciones de competencia ya que el índice de copas que es un parámetro importante que determina el espacio mínimo necesario para que un individuo se desarrolle en forma eficaz en un sitio nos da un valor de 1 m., lo que nos da razón para pensar en un distanciamiento de 1x1m.

Las edades varían desde los 7 meses de establecidos hasta 1 año presentado diferencias en el vigor de las plantaciones, en el caso de San Bernardo, Algarrobal y Circulación 2 presentan un vigor regular con hojas más flácidas y delgadas mientras que para Tres Pozos el vigor es regular y se presenta espacialmente con enredaderas que no permiten un

crecimiento adecuado por la supresión de los competidores. Dos plantaciones Cueva de León y Circulación 1 se presenta muy favorable y vigorosa.

Las alturas promedio de cada plantación varía desde 45 a 70cm, San Bernardo con 45cm, Tres Pozos y Circulación 2 con 50 cm, Algarrobal y Cueva de León con 60 cm y Circulación 1 con 70 cm; esto principalmente puede deberse a la edad de cada plantación y los suelos donde se encuentran. En el caso del largo de las hojas todas presentan las mismas características y medidas parecidas siendo común encontrar hojas de hasta 60 cm y también pequeñas con solo 10 cm..

La especie caraguata presenta en forma general una característica peculiar en crecimiento en zonas con especies arbóreas como el quebracho colorado, quebracho blanco, negrillo, duraznillo, mistol, chañar entre los más importantes lo que demuestra que es una especie característica de la formación chaqueña o bosque achaparrado espinoso con temporadas largas de sequía. Pero se desarrolla mejor en claros dejados dentro del bosque o barbechos abandonados después de una agricultura migratoria que generalmente se da en estos sitios. Esto se puede observar en San Bernardo, Algarrobal, Cueva de León y Tres Pozos las plantaciones se encuentran bajo dosel o sotobosque presentando menor vigor que en el caso de Circulación 2 y Circulación 1 donde se tiene un sitio limpio el vigor de las plántulas es mucho mejor. Es importante generar un tratamiento de limpieza y monitoreo periódico en todas las plantaciones para evitar la presencia del gusano degollador y lianas y enredaderas que perjudican el desarrollo de las plantaciones.

En el caso de los suelos, San Bernardo presenta un suelo franco arenoso y pesado, Algarrobal, Circulación 1 y 2 presentan suelos franco arcillosos mientras que Cueva y Tres Pozos presentan suelos arcillosos, esto nos ha permitido distinguir que los suelos arcillosos parecen ser más amigables con la especie caraguata amarilla sin embargo no podemos afirmar categóricamente esto para lo cual es necesario realizar un estudio de procedencias para determinar en forma más concisa esta idea.

Las plantaciones familiares son 6 que se presentan en San Bernardo, Algarrobal, Tres Pozos y Circulación, los comunarios identificados con gran interés en el desarrollo de plantaciones son Aurelio Perez, Mario Sanchez, Mariano Torrez, Alberto Soruco, Juan Ambrosio y Abel Lopez que explican la importancia y continuación de las plantaciones familiares en cada comunidad.

Las características técnicas de las evaluaciones en cada parcela familiar son muy parecidas a las comunales descritas párrafos arriba.

Sobresale de forma visible la participación familiar en cada caso mostrando la limpieza y el cerramiento de forma eficaz para no tener problemas de pisoteo y ramoneo por animales silvestres.

Las edades de las plantaciones oscilan entre los 5 y 7 meses con alturas promedio de 60 cm con un número máximo de plantines por parcela de 60 y persistentes en el vigor. Generalmente están dispuestas en campo abierto lo que permite tener mayor captación de luz por lo cual un desarrollo más rápido sin presencia de ataques visibles.

### Logros

Se ha fomentado un cambio de actitud de la población indígena hacia la conservación y manejo de Recursos Naturales a través de establecer plantaciones de caraguata como una fuente sostenible para la elaboración de artesanías y con esto se ha dado un gran paso hacia el manejo integral de los recursos que en el futuro puede ser sostenido en el manejo

de bosques de la región. Sin embargo, la efectividad de esto dependerá siempre de los compromisos institucionales y comunales y el soporte técnico que se tenga.

- Comunarios y las familias asumen mayor responsabilidad en relación al manejo de productos no maderables como la caraguata.
- Comunidades incluyen en sus organizaciones responsabilidades sobre el tema.
- 5 comunidades y aproximadamente 1000 familias wenhayek han aprendido técnicas para manejar plantaciones de caraguatas
- En general, las experiencias han contribuido al incremento de los conocimientos sobre la especie a ser manejada reconociendo que las medidas encaminadas al desarrollo y conservación deben formar parte de estrategias y programas para el uso sostenido de sus chacos.
- En el proceso de concientización y posteriormente en la elaboración de guías técnicas que se ha diseñado en el primer documento ellos coincidieron en señalar que las técnicas de manejo de caraguata con la participación de toda la familia, debe de constituir operativamente en el éxito de su uso y manejo.

#### Conclusiones:

De acuerdo a todos los resultados descritos anteriormente, se puede concluir que las diferentes alternativas que se presentan en el manejo y producción de la caraguata permiten plantear esta técnica como una herramienta factible en el apoyo de y conservación de los recursos naturales.

La información y resultados presentados por este proyecto sobre el manejo de la caraguata permite entender más la esencia de esta técnica. Sin embargo, es claro que se requiere continuidad obtener más conocimientos principalmente enfocados hacia la silvicultura de la especie seleccionada en condiciones artificiales y naturales.

Se cuenta con mapas actualizados de las 5 comunidades que contribuirán al establecimiento de una base de datos para iniciar un proceso tecnológico válido para el sector.

#### Anexos:

Fotografías mostrando el levantamiento y cuantificación de las plantaciones de caraguata.



## ESTUDIO DE LA FAUNA SILVESTRE PROVEEDORA DE BIENES Y SERVICIOS EN EL CHACO SEMIÁRIDO, ARGENTINA.

L. Diodato, A. Fuster, O. Bubenas, C. Savino, J. Contreras. UNSE - Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina. [ldiodato@unse.edu.ar](mailto:ldiodato@unse.edu.ar).

### Resumen:

La biodiversidad de los bosques contribuye con numerosos bienes y servicios, sin embargo poco se conoce sobre sus diferentes componentes. La fauna silvestre además de su valor de uso, también posee otro valor por las funciones que desempeña en el mantenimiento de los ecosistemas. A pesar de ello la información sobre las especies, características biológicas, abundancia, diversidad es aún escasa para definir estrategias tendientes a valorar estos servicios. Este trabajo tiene el objetivo de identificar especies y/o grupos funcionales de la fauna silvestre; conocer su estructura y dinámica para utilizarse en sistemas de aprovechamiento sustentable. Los sitios de estudio se localizaron en bosques nativos con distintos grados de conservación en 8 departamentos de la provincia de Santiago del Estero, Región del Chaco Semiárido. En el relevamiento de la fauna se utilizaron las metodologías convencionales según cada taxón: trampas de captura, recorridos en transectas, avistajes y entrevistas no estructuradas. Dentro de los artrópodos se identificaron los taxones y especies de abejas (Hymenoptera: Apoidea) estratégicos para utilizarse en planes de polinización y de producción de miel y polen; de mariposas (Lepidoptera), a incluirse en programas de ecoturismo y culturales; de cochinillas tintóreas (Homoptera: Dactylopiidae) para el desarrollo de sistemas productivos de colorantes naturales. Dentro de los vertebrados se identificaron y clasificaron las especies por su valor de uso y prioritarias en programas de conservación y las áreas potenciales para la implementación de actividades de ecoturismo. Los resultados preliminares que se obtuvieron en este trabajo sirven como base de conocimientos para encaminar un mejor manejo de los recursos faunísticos que albergan los bosques y posibilitar la generación de planes y estrategias que promuevan una mejora en la calidad de vida de las poblaciones rurales en la provincia de Santiago del Estero, de la región del Chaco Semiárido, Argentina.

Palabras claves: Biodiversidad, fauna, conservación, sustentabilidad.

## NATURALEZA Y VALORIZACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

Mgter. ALBA ESTHER de BIANCHETTI - [albab@arnet.com.ar](mailto:albab@arnet.com.ar)<sup>1</sup>. C.P.N. MARIA LILIANA BONAFFINI - [mbonaffini@eco.unne.edu.ar](mailto:mbonaffini@eco.unne.edu.ar)<sup>2</sup> Facultad de Derecho Ciencias Sociales y Políticas de la U.N.N.E. Facultad de Ciencias Económicas de la U.N.N.E. Grupo de Investigación "Perspectivas de los recursos forestales en Corrientes y su desarrollo sustentable" - Proyecto de Investigación G006/08 - Secretaría de Ciencia y Técnica - UNNE.

PALABRAS CLAVES: Bosque nativo – Servicios Ambientales - Valorización

### RESUMEN

La definición general de servicios ambientales se refiere a los beneficios que el mundo natural suministra a las personas.

Estos beneficios son numerosos y variados, e incluyen servicios que mejoran la calidad de la tierra, el aire y el agua.

Los servicios ambientales ni se transforman ni se gastan en el proceso de utilización del consumidor, ésta es su característica principal que los distingue de los bienes ambientales, utilizados como insumos en los sistemas productivos, en cuyo proceso se transforman y se agotan. El paisaje es un claro ejemplo de servicio ambiental.

En este trabajo se ha analizado la naturaleza de los servicios ambientales, dentro de un marco jurídico y también se ha destacado la importancia de la valorización de los mismos, así como la problemática que implica.

La metodología utilizada es de tipo bibliográfica, desde el punto de vista instrumental, ya que se analizan leyes y documentación sobre el tema en cuestión, y por otra parte, es de diseño descriptivo, ya que persigue como objetivo describir un conjunto homogéneo de fenómenos utilizando criterios sistemáticos, que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento.

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la precisión con que deben estimarse los costos ambientales, resulta cada vez más necesaria, no sólo debido a las normas legales que rigen al respecto, sino también por la responsabilidad social empresaria, en el marco del desarrollo sustentable.

Para realizar actividades productivas y de distribución, las empresas utilizan factores de producción escasos (recursos humanos, servicios intermedios, recursos naturales, bienes de capital), algunos de los cuales son valorados mediante un precio (maquinarias, mano de obra), pero otros, como los bienes ambientales, no cuentan con un precio determinado, o si lo tienen, se trata de una valoración a corto plazo que no tiene en cuenta el agotamiento a que están expuestos a largo o mediano plazo los mismos, si se continúa con su explotación.

En el presente trabajo se consideraron dos aspectos relevantes respecto a los servicios ambientales:

En primer término, un abordaje al marco jurídico con el objeto de dar respuesta a los siguientes interrogantes: *¿Por qué hay que pagar los servicios ambientales del bosque nativo, si ninguna restricción se retribuye o paga? ¿Qué es un sistema de Pago por Servicio Ambiental o PSA?*

En segundo lugar, se analizaron *el valor económico a otorgar a los mismos*, teniendo en cuenta que el mercado de bienes y servicios no refleja el verdadero valor de los recursos empleados en

<sup>1</sup> Mgter Alba Esther de Bianchetti: Abogada- Profesora Cátedra Derecho Agrario Energía Minería en Facultad de Derecho Ciencias Sociales y Políticas Universidad Nacional del Nordeste.

<sup>2</sup> Cra. María Liliana Bonaffini: Profesora de la Cátedra de Costos - Coordinadora del Instituto de Contabilidad de Costos y de Gestión. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional del Nordeste.

la producción, al no contemplar el valor del medio ambiente, dando lugar a que los costos externos en los que se incurre en el proceso productivo, no estén reflejados en los precios finales, surgiendo así el concepto de *externalidades*.

Ante la existencia de numerosos procedimientos para la valoración de las externalidades, cabe destacar que mientras más exacta resulte la estimación de los costos y beneficios, se trabajará con mayor certeza acerca de la posibilidad de llevar a cabo un proyecto.

Con respecto a la metodología científica utilizada en el presente trabajo se puede decir que se trata de una investigación de tipo descriptivo, y cuyo diseño instrumental es bibliográfico ya que se analizaron datos secundarios ya elaborados y que surgen de leyes y documentos escritos, analizando al mismo tiempo un conjunto de fenómenos homogéneos para determinar su comportamiento, lo cual manifiesta su diseño descriptivo.

### Marco legal de los Servicios Ambientales

En la Argentina, la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos N° 26.331 en su artículo 5ª establece: “*Considéranse Servicios Ambientales a los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas del bosque nativo, necesarios para el concierto y supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para mejorar y asegurar la calidad de vida de los habitantes de la Nación beneficiados por los bosques nativos*”.

En el blog de Fernando Flores (2006) se menciona que desde el punto de vista económico los servicios ambientales son externalidades positivas generadas por actividades de producción agrícola y forestal sustentable y/o la protección y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales.<sup>3</sup>

Desde un punto de vista económico, la expresión servicio ambiental, refiere a las utilidades que la naturaleza provee. Se habla entonces en términos económicos y todo se traduce a valores monetarios y transacciones posibles. Se reconoce que la naturaleza ofrece algo más que el paisaje, es hábitat de la biodiversidad - por ejemplo- y hay personas que están dispuestas voluntariamente a pagar por ello (por ejemplo el ecoturismo rural).

Entre otros, los principales servicios ambientales que los bosques nativos brindan a la sociedad - según esta ley- son:

*Regulación hídrica – Conservación de la Biodiversidad – Conservación del suelo y de calidad del agua – Fijación de emisiones de gases con efecto invernadero – Contribución a la diversificación y belleza del paisaje – Defensa de la identidad cultural.*

Previamente, la norma que estamos comentando, dispuso la realización obligatoria del ordenamiento territorial de los bosques nativos, en cada jurisdicción provincial, a fin de categorizar los bosques en tres categorías: *Categoría I* (rojo) sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse.<sup>4</sup> *Categoría II* (amarillo) sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados, pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un alto valor de conservación y *Categoría III* (verde) sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcial o totalmente, en el marco de los criterios de esta ley.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Ver: [www.fernandoflores.cl/node/1588](http://www.fernandoflores.cl/node/1588) (fecha de consulta 4/5/2010)

<sup>4</sup> *Categoría I (rojo)*: sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluirá áreas que por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica. (Art. 9 – Ley 26.331)

<sup>5</sup> *Categoría II (amarillo)*: sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica. (Art. 9 – Ley 26.331)

Asimismo, la misma ley dispone en su Capítulo 11, la creación de un Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos. Además de regular cómo se compondrá el Fondo, establece que anualmente se distribuirá el mismo entre las jurisdicciones que tengan aprobado por ley provincial su Ordenamiento de Bosques Nativos.<sup>6</sup>

La Nación había establecido el plazo de un (1) año para que las provincias realicen el ordenamiento territorial de bosques. Si no lo hicieren en ese plazo, la consecuencia es que no se pueden autorizar desmontes, hasta que ese trámite esté cumplimentado. Una vez que la Provincia apruebe por ley su ordenamiento territorial, deben remitir a la Autoridad Nacional copia certificada de la ley de aprobación del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) y de su publicación, conjuntamente con la información cartográfica que permita visualizar las tres categorías de conservación.

Para distribuir los fondos, la Nación tendrá en cuenta el porcentaje de bosques nativos declarado por cada jurisdicción, la relación existente en cada territorio provincial entre su superficie total y la de sus bosques nativos y las categorías de conservación declaradas, correspondiendo un mayor monto por hectárea a la Categoría I, que a la Categoría II.

En lo que refiere a la aplicación del fondo acordado a las jurisdicciones provinciales, se dispone que: el 70% se destinará para *compensar* a los titulares de las tierras en cuya superficie se conservan bosques nativos, sean públicos o privados, de acuerdo a la Categoría de conservación, siendo más valorizados los de Categoría I.

Ese beneficio consistirá en un aporte no reintegrable, a ser abonado por hectárea y por año, de acuerdo a la categorización de bosques nativos, generando la obligación en los titulares de realizar y mantener actualizado un Plan de Manejo y Conservación de los Bosques Nativos, que deberá ser aprobado en cada caso por la Autoridad de Aplicación de la jurisdicción respectiva. El beneficio será renovable anualmente sin límite de períodos.

### ¿Cuál es la naturaleza jurídica de los servicios ambientales?

La consagración de la posibilidad de pago de los servicios ambientales, trajo aparejado críticas en el sentido de cuál sería el fundamento para ello, dado que otras restricciones al dominio no se pagan.

En función de ello, se han desarrollado algunos aspectos –sin agotar el tema- a fin de dejar planteados interrogantes que motiven profundización del tema.

Así, el primer interrogante que se ha formulado es:

¿Es inconstitucional la prohibición de cambiar el uso del suelo con bosques nativos, ordenada por Ley 26.331 para las categorías consideradas de alto valor de conservación?

En este caso se podría sostener: que al ser los bosques nativos, susceptibles de apropiación – pública o privada- está protegido por la garantía constitucional del derecho de propiedad, que no puede verse perturbado en sus caracteres esenciales.<sup>7</sup>

La Constitución declara que el -derecho de propiedad- es inviolable. Ahora bien; ¿Eso significa que el Estado nada puede limitar o restringir en tal sentido?

El Código Civil al perfilar el derecho de propiedad, lo ha hecho en los términos más absolutos. Luego con la evolución del criterio y la incorporación de la función social de la propiedad, se admite que la misma se ejercerá conforme a las leyes que regulan su ejercicio.

Se sabe no obstante que el derecho de propiedad en razón de su función social, puede ser limitado por ley, en este caso, sería en razones de protección al ambiente.<sup>8</sup>

*Categoría III (verde)*: sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad aunque dentro de los criterios de la presente ley. (Art. 9 – Ley 26.331)

<sup>6</sup> Ley N° 5974 de la Provincia de Corrientes, aprueba el Ordenamiento Territorial de sus Bosques Nativos.

<sup>7</sup> “La propiedad es inviolable, y ningún habitante de la Nación puede ser privado de ella, sino en virtud de sentencia fundada en ley. La expropiación por causa de utilidad pública, debe ser calificada por ley y previamente indemnizada...” Constitución Nacional

Por ello el Código regula, además, el modo en que se ha de ejercer el derecho de propiedad, es decir: (la manera, la forma, mecanismos, los procedimientos) a fin de usar, gozar y disponer la propiedad, que no es otra cosa que el ejercicio de las facultades que conforman el derecho de dominio.

Así, el uso es la facultad que consiste en servirse de una cosa según su propia naturaleza. Es decir que las leyes pueden regular las formas de servirse el objeto de la propiedad.

Se puede regular también cómo se perciben los frutos naturales o civiles de la propiedad, que hace al contenido de la facultad de goce.

También el legislador puede regular el modo cómo un particular dispone física o jurídicamente de su propiedad. Es decir, normar la facultad de determinación que el propietario posee (quemadas controladas, sacrificio de animales, etc.).

El Código Civil autoriza a imponer a la propiedad limitaciones y obligaciones derivadas de su función social.<sup>9</sup>

Cabe entonces preguntarse si estas limitaciones u obligaciones derivadas de la función social o ambiental de la propiedad: ¿Deben indemnizarse? ¿Qué alcance tiene esa compensación?

Se piensa que la Ley 26.331 ha creado una limitación, una restricción al derecho de propiedad, para quien se encuentre comprendido en la prohibición de cambiar el uso del suelo, es decir: no puede desmontar los bosques nativos. No lo podrá hacer para generar otros usos agropecuarios, ni para bosques de producción. Puede usarlos según un aprovechamiento sustentable. Si la limitación no contemplara una indemnización o compensación al propietario, se podría afirmar que: ¿la disposición es inconstitucional?<sup>10</sup>

Si esas limitaciones u obligaciones se imponen derivadas de la función social de la propiedad, no son en principio; indemnizables, ni compensables.

La evolución del concepto de propiedad hacia una idea de función social, implica que el derecho de propiedad debe ejercerse de modo que beneficie a la sociedad, o al menos no perjudique a nadie. En virtud de ello es que el legislador puede imponer ciertas limitaciones u obligaciones.

Estas obligaciones no pueden considerarse que deban ser compensadas. Pensar lo contrario implicaría que todas las limitaciones deben ser compensadas por el Estado. Se compensa en el caso que alguien sufra un daño.

Si la restricción llega al extremo, es decir cuando por razones de utilidad pública deba desapoderarse a un propietario, entonces, sólo cabe la expropiación y ésta modalidad debe indemnizarse.

Las leyes que regulan el ejercicio de este derecho, no pueden privar de la propiedad en tanto derecho subjetivo. Es decir, no puede dejar al titular con el corpus del objeto del derecho y privarlo al mismo tiempo de ese derecho, arrancando de su esfera de control, el bien o su materialidad. En términos vulgares: no se puede privar al dueño de la cosa, aunque se le permita seguir siendo dueño, porque es ínsito al dominio, que la cosa se encuentre sometida a la voluntad y acción de una persona.<sup>11</sup>

El límite de las leyes que regulan el ejercicio del derecho de propiedad, está en que éstas no pueden privar o despojar de un atributo o facultad esencial del dominio. Esos atributos o facultades –reiteramos- son la posesión, el derecho de usar y gozar de la propiedad.

Tampoco podemos suponer que fuera posible privar al dueño del bien objeto de la propiedad y dejarle el ejercicio del derecho. Por ello, lo único impedido es la expoliación de un atributo o facultad esencial, no su mera regulación o limitación.<sup>12</sup>

<sup>8</sup> “Es inherente a la propiedad el derecho de poseer la cosa, disponer o servirse de ella, usarla y gozarla conforme a un ejercicio regular” Artículo 2513 Código Civil (reforma Ley 17.711 incluye el sentido social de la propiedad al someterla a regulación legal).

<sup>9</sup> “Las restricciones impuestas al dominio privado sólo en el interés público, son regidas por el derecho administrativo” Art. 2611 del Código Civil.

<sup>10</sup> “Nadie puede ser privado de su propiedad son por causa de utilidad pública, previa la desposesión y una justa indemnización...” Artículo 2511 Código Civil.

<sup>11</sup> “El dominio es el derecho real en virtud del cual una cosa se encuentra sometida a la voluntad y a la acción de una persona.” Artículo 2506 del Código Civil.

<sup>12</sup> “...El propietario no deja de serlo, aunque no ejerza ningún acto de propiedad, aunque esté en la imposibilidad de hacerlos, y aunque un tercero los ejerza con su voluntad o contra ella...” Artículo 2510 del Código Civil.

Constitucionalmente se establece que la regulación de los derechos constitucionales no afectará a los derechos en su esencia, ni impondrá condiciones o tributos que impidan el libre ejercicio del derecho.

De ello se deduce que si el legislador no priva de un atributo o facultad de derecho; no está afectando al derecho en su esencia, ni está imponiendo condiciones o tributos que impidan el libre ejercicio del derecho.

La Constitución establece un ámbito de tolerancia para el propietario, o sea que éste debe tolerar cierto nivel de perjuicio en virtud de la función social de la propiedad. Pasado el umbral de tolerancia, el Estado debe indemnizar, tanto si lo priva del bien sobre el que recae el derecho de propiedad, o lo priva de un atributo o facultad esencial.

Ahora bien: el hecho de prohibirle al propietario el cambio de uso del suelo con bosques nativos; ¿Importa privarlo de su propiedad? ¿Importa privar de algún atributo o facultad esencial del dominio?

En principio se diría que no. Esta claro que al propietario se le prohíbe sustituir. No se lo priva de la propiedad, sigue siendo dueño. Tampoco se lo priva del bien sobre el cual recae: los bosques nativos, éstos continúan materialmente en poder del propietario. Puede usar y gozar del bosque nativo, porque de hecho debe presentar un Plan de Manejo y Conservación, puede realizar actividades de protección, mantenimiento, recolección y cualquier otra que no altere los atributos intrínsecos. Se puede realizar actividad turística respetuosa del bosque nativo.

La doctrina civilista postula que los atributos o caracteres esenciales del derecho de propiedad, como derecho real, es su perpetuidad, exclusividad y en principio estos atributos no se ven alterados por la restricción impuesta en virtud del alto valor de conservación del bosque nativo.

La prohibición de desmontar el bosque nativo, ¿afecta a alguno de estos caracteres? En verdad no afecta ni a la exclusividad, ni a su carácter de perpetuo. Porque estos atributos son de la propiedad inmueble. Los atributos del dominio no se ven afectados o alterados por la restricción de la norma que comentamos.

Las facultades del dominio son el uso, goce y la disposición. Entonces si se pregunta: si la Ley 26.331 despoja al propietario de alguna de ellas; naturalmente cabe la respuesta que la facultad de usar el bosque nativo queda inalterada, ya que la restricción consiste en: dado su valor de conservación no puede estar sujeta a aprovechamiento forestal. Entiéndase por aprovechamiento, el de sustraer al bosque nativo del circuito económico, que de ingresar, habrá que desmontar para vender la madera por ejemplo, o eventualmente para cambiar el uso del suelo, para fines agrícolas por ejemplo.

Tampoco afectaría al derecho, en tanto el propietario conserva la facultad de disponer, es decir vender el inmueble. El derecho sigue siendo perpetuo, en el sentido que no se extingue por no usarlo y sigue siendo exclusivo, con las facultades de repeler la interferencia de terceros. Es decir que los atributos esenciales del dominio no se verían alterados con la prohibición de desmontar.

¿Se impide al propietario gozar de la propiedad? De hecho puede percibir los frutos, realizar recolección, actividades de protección, etc. Por ende, no se prohíbe la utilización racional, que permite aprovechar los frutos del bosque, sin alterar su sustancia.<sup>13</sup>

Hay muchas leyes que establecen limitaciones en virtud de la función social de la propiedad, sobre las cuales no existe obligación de indemnizar.

Basta con pensar en todas las limitaciones a la propiedad urbana, leyes que establecen regulaciones en altura, tipo de edificación, limitaciones a la subdivisión de predios rústicos, regulaciones sanitarias con respecto a sacrificio de animales, control y prevención de plagas, infinidad de normas que tienen por objeto regular el modo de usar, gozar y disponer de una cosa y que no generan obligación de indemnizar.

Para que haya expropiación se exige que haya privación de un atributo o facultad esencial del dominio. Esta ley solo norma cómo se ha de gozar del bosque nativo, a fin de garantizar su perdurabilidad; por lo tanto no requeriría compensación legal alguna, dado que la prohibición está fundada en la función social/ambiental de la propiedad.

<sup>13</sup> Entiéndase por “recolección” a la actividad de colecta de todos aquellos bienes de uso derivados del bosque nativo, que puedan ser sosteniblemente extraídos en cantidades y formas que no alteren las funciones reproductivas básicas de la comunidad biótica. Art. 9 del Dto. 91/2009 – Reglamentación de la Ley 26.331.

Pero a efectos de incentivar al propietario y orientar su conducta hacia parámetros sustentables, la ley prevé el pago de una compensación por el servicio ambiental que presta el bosque. Cualquiera de los servicios ambientales –porque son varios- sean tangibles o intangibles. Esa compensación no tiene obligación de ser devuelta, es decir que tendría el carácter de un verdadero subsidio.

El Acuerdo sobre Subsidios y Medidas Compensatorias establecido por la Organización Mundial del Comercio (OMC), especifica que existe subsidio “cuando hay una contribución financiera de un gobierno o de cualquier organismo público en el territorio”. Se advierte que el concepto no se contrapone a lo prescripto en la Ley 26.331.

Hay autores que afirman que así como a las externalidades negativas se les aplica el principio: “el que contamina, paga”, así también las externalidades positivas (servicios ambientales) son merecedoras de una compensación económica, sin obligación de devolver, pero “generando la obligación en los titulares de realizar y mantener actualizado un Plan de Manejo y Conservación de los Bosques Nativos...”<sup>14</sup>

Sin embargo la idea de retribuir para conservar la naturaleza tiene voces contradictorias. Las dificultades comienzan en primer lugar, en el caso de los recursos naturales que son del dominio público, donde son considerados bienes comunes, como el agua, el suelo, la fauna silvestre, los bosques naturales y no resulta claro que se deba compensación alguna. Resulta más aceptable cuando se trata de un propietario particular, la idea de compensar cierto sacrificio económico en función de una restricción que afecta a su inmueble.

Lo cierto es, que esta novedosa herramienta viene generando adeptos, luego de tomar conciencia que el ambiente ha encontrado límites y que ciertos recursos pueden desaparecer, ante la necesidad de dar satisfacción a las necesidades humanas. Entonces el Pago por Servicios Ambientales –PSA- puede entenderse como una compensación por que se mantengan vivas esas externalidades positivas de la naturaleza. Es un beneficio económico, que servirá en tal caso para incentivar el interés del propietario, por mantener el buen estado de esos recursos y las funciones que cumple o tal vez ir conformando una cultura de conservación diferente a aquella meramente extractiva de la naturaleza.

Si el Estado no tiene fondos como para subsidiar al particular, de manera que reconozca la rentabilidad del bosque nativo y que dicha suma iguale la posibilidad de sustitución; tendrá que habilitar alternativas para que el objetivo de la norma se cumpla.

Sin embargo, desde la vereda opuesta escuchamos voces que nos dicen que los Pagos por Servicios Ambientales –PSA- son la mercantilización y privatización de servicios básicos, socavando valores culturales y éticos, principalmente entre las comunidades indígenas y campesinas.<sup>15</sup>

Sin embargo, el tema ha sido incluido en la agenda del Banco Mundial y desde sus publicaciones se promueve este tipo de medidas, incluso la financiación para las mismas.

Conviene aclarar que no solo las instituciones crediticias y los gobiernos pueden ser los que paguen los PSA. De hecho se está desarrollando la idea de que: quienes deben pagar, son los beneficiarios.

### ¿Qué Servicios Ambientales se pagarían?

Actualmente, están reconocidos los servicios ambientales que se enuncian a continuación, en un esquema que no excluye otros beneficios ambientales que se definan posteriormente.

- A) *Regulación Hídrica*: los usuarios de agua potable cuenca abajo, pagan a los dueños de tierras cuenca arriba, para no deforestar y conservar la vegetación protectora de la cuenca que asegure provisión y calidad del agua.
- B) *Conservación de la biodiversidad*: Fundaciones protectoras pagan para que la población proteja y mantenga corredores biológicos o áreas protegidas.
- C) *Fijación de emisiones de gases con efecto invernadero*: Es el más controversial de los PSA, en tanto empresas de cuantioso capital, pagan para que en algunos lugares

<sup>14</sup> Artículo 35 de la Ley 26.331.

<sup>15</sup> <http://www.ecoport.net/> La trampa de los servicios ambientales. Silvia Ribeiro (fecha consulta 18/06/2010).

se mantengan bosques o se foresta con árboles de rápido crecimiento a fin de que éstos fijen el carbono y liberen oxígeno.

- D) *Contribución a la diversificación y belleza del paisaje*: Es muy utilizada, por ejemplo las empresas de turismo pagan, para que la población rural, mantenga la fauna local para apreciación de un turismo respetuoso, como el avistaje de pájaros.

En nuestro país y teniendo en cuenta la norma que utilizamos como marco, los PSA estarán a cargo del Estado. Sabemos que nuestra Argentina vive recurrentemente quebrantos macro-económicos y por ello no es casual que muchos opinen que este subsidio terminará desapareciendo por falta de financiación estatal.

Es por ello que se piensa que no es una mala política, que además de que el Estado integre ese Fondo para atender el PSA, defina otras medidas que contribuyan a hacer cobrar conciencia a los propietarios del valor de recursos naturales y enseñen a éstos a aplicar las medidas tendientes a su perdurabilidad. Parafraseando aquel conocido proverbio que afirma: “Dadle pescado a un hambriento y comerá ese día. Enseñadle a pescar y no tendrá más hambre”.

Así otras estrategias concomitantes a las actuales posibilidades, podrían ser: fortalecer los conocimientos de un desarrollo sustentable y el Pago por Servicios Ambientales se dará sólo si conserva la naturaleza, con la finalidad de que este incentivo económico instale la costumbre de convertirse en guardián de la naturaleza y sus externalidades positivas.

### El valor de los servicios ambientales

Esta es otra cuestión a ser resuelta y que provoca dificultades actualmente: ¿Cómo acordarle valor a los bosques nativos?

La valorización de los servicios ambientales es una de las áreas más importantes y desarrolladas en economía biológica y ambiental, que ha tenido lugar en los últimos años.

Para valorar económicamente los servicios de los ecosistemas es necesario valorar sus funciones. Sin embargo, la suma de éstas no es igual al valor económico total, en consecuencia surge la necesidad de limitar el uso dado, en virtud de que existen ecosistemas no evaluables.

Los procesos de deterioro ambiental solo son computables en la medida en que entran en la esfera del valor (Tsa Koumagkos - 1999), es decir, cuando se los incluye en el proceso de producción, y, en consecuencia, pueden ser computados, es decir, permiten un cálculo económico.

Por ello, se debe distinguir entre:

- ❖ procesos “cuantitativos” de deterioro ambiental donde se reflejan el nivel de utilización de los recursos naturales (ej. utilización de materias primas).
- ❖ procesos “cualitativos” de deterioro ambiental que no pueden ser expresados a través de una cantidad.

En realidad, lo que se plantea es la naturaleza de lo que se está midiendo. Al respecto existen tres posturas:

- a) las propuestas que expresan en términos monetarios el patrimonio natural;
- b) las opiniones que señalan serias dificultades para efectuar dichas estimaciones, sosteniendo que las mismas derivan de limitaciones conceptuales de la teoría económica, planteando la necesidad de replantear su aparato operatorio.
- c) y un tercer grupo de estudio centrado en la investigación de la viabilidad de la utilización de indicadores económicos de diverso tipo (Tsa Koumagkos - 1999).

No obstante, a pesar de las diferentes opiniones, hay consenso en que la política económica ambiental necesita indicadores económicos cualitativos especiales.

Un importante aspecto a tener en cuenta en la valoración de los servicios, reside no sólo en el aporte en sí que estos hacen a la calidad de vida, sino también las consecuencias económicas de su alteración. La tala de un bosque no solo disminuye su productividad y su diversidad biológica (además de otras variables), sino que además se generará un costo adicional por el calado necesario que deberá hacerse en los ríos donde se vierten estos sedimentos y los efectos que, con los años se producirá en la cuenca de dicho río.

### ¿Qué es un sistema Pago por Servicios Ambientales o PSA?

- El pago por servicios ambientales (PSA) es un mecanismo de compensación flexible, directo y adaptable, donde los proveedores de esos servicios reciben un pago por parte de los usuarios de los mismos.
- Los PSA –normalmente– involucran la implantación de mecanismos de mercado para la compensación a los propietarios de tierras aguas arriba con el fin de mantener o modificar un uso particular del suelo que afecta la disponibilidad y/o la calidad del recurso que se quiere conservar o gestionar

### ¿Es el sistema PSA un tipo de incentivo?

- A diferencia de los sistemas de incentivos, los sistemas PSA, se basan en una clara relación entre los usuarios y los proveedores de un servicio bien definido.
- La idea fundamental de los sistemas de PSA es crear un mercado para un servicio ambiental que habitualmente no tiene precio. El sistema parte de la identificación de agentes económicos responsables de la externalidad ambiental positiva, los «proveedores» del servicio, y de los agentes beneficiados o usuarios (DE HEK et al 2004).

### Fundamentos del pago de esta compensación

Está bastante difundida la necesidad acerca de que el concepto de propiedad, sea redefinido a los tiempos en que vivimos, donde resulta evidente que la propiedad debe incorporar además de la función social, el concepto de “función ambiental” de la misma.

Cuando el concepto absoluto del derecho de propiedad evolucionó hacia el cumplimiento de una función social, era porque los bienes debían ser productivos para el dueño y para la sociedad. Tierras improductivas eran consideradas antisociales. El concepto sigue evolucionando y actualmente con un criterio holístico, se tiene en cuenta el sustrato biofísico y ecológico de la propiedad, a fin de que permita un goce individual y social ambientalmente- hablando. Es una visión sistémica como todo lo ambiental. En especial se trata de prevenir efectos indeseables para todos, por causa de un uso irracional. Para promover ese comportamiento amigable con la naturaleza, se buscan incentivos de diversa índole, entre los que figuran obviamente los económicos.

En varios países se reconoce la servidumbre forestal, que es una limitación al uso, goce o usufructo temporal o perpetua, impuesto sobre ciertas áreas de tierras con la autorización del propietario, con el fin de preservarla ecológicamente y recibir por ello beneficios de orden económico, ventajas fiscales, etc. Es evidente que la afectación de la propiedad en este caso es superior a la restricción que establece nuestra Ley 26.331.

Es indudable que el incentivo de recibir una compensación económica directa, en efectivo y sin obligación de devolver, es un estímulo más que interesante, cuyo objetivo ambiental es la consolidación de una cultura de conservación.

Por supuesto que no constituye ésta la única modalidad, dado que suponemos que en el caso de que el propietario de los recursos a conservar sea la Jurisdicción local (caso de ciertas áreas protegidas o reservas), es probable que se recurra a la figura de los fideicomisos.

De hecho el artículo 36 del Dto. 91/09 dispone: “...que el Fondo podrá ser instrumentado mediante un Fideicomiso para su administración, a ser operado por la banca pública, cuyo objeto será el cumplimiento de las mandas de la ley y de su reglamentación. Hasta la efectiva instrumentación del Fideicomiso funcionará con asignaciones presupuestarias anuales”.

Se reitera entonces: el mecanismo de compensación puede consistir en un pago periódico directo a los proveedores (Ley 26.331) y el establecimiento de un fondo fiduciario al efecto.

El fundamento de tales compensaciones hay que buscarlo en la disponibilidad de ciertos bienes colectivos, pero cuya persistencia depende de acciones antrópicas individuales.

Desde la lógica económica, el argumento que fundamenta los PSA podría ser la siguiente: cuando los servicios ambientales ‘gratuitos’ escasean debido a la explotación, éstos adquieren un valor económico. Los usuarios externos del servicio podrían interesarse en compensar a los regentes locales de recursos para garantizar que los servicios necesarios sean suministrados en el futuro. Consiguientemente, si se efectúa dicha compensación, los proveedores locales del servicio recibirán un ingreso, por concepto de sus esfuerzos adicionales de protección.

Lo desarrollado hasta aquí, no agota el tema dado que quedan pendientes cuestiones que deberán resolverse en virtud de la aplicación de las normas comentadas y en la evaluación de su desarrollo.

### Conclusiones:

Luego del análisis de las implicancias que tienen la naturaleza y la valorización de los servicios ambientales, se ha podido concluir:

- 1.- La conveniencia de incorporar a los procesos productivos, los costos que derivan de las externalidades; aunque por la complejidad que esto conlleva, requiere de avances científicos y tecnológicos para efectuar una medición adecuada, utilizando métodos de valoración razonables.
- 2.- Es imprescindible que el Estado asuma el rol de preservación del medioambiente, a través de la aplicación de la legislación vigente, y su permanente revisión y control. Cumpliendo la consigna: "EL QUE CONTAMINA PAGA"

Brevemente, se formularon también las siguientes recomendaciones:

- a) Es necesario que las universidades promuevan las investigaciones interdisciplinarias que permitan valorizar equitativamente los servicios ambientales.
- b) Es tarea de las universidades también, monitorear estos procesos, evaluar las experiencias, ofrecer soluciones aplicables, conjuntamente con la sociedad interesada en conservar sus recursos naturales valiosos.
- c) Hay que contar con un inventario de la situación de la propiedad en las áreas potencialmente destinatarias del PSA, sean públicas o privadas, para implementar eficientemente las mismas.
- d) En la actualidad, la oferta de los servicios ambientales es reconocida a nivel internacional, incorporando a ello la necesidad de asignarle un valor económico, no obstante ello, la determinación de ese valor es aún motivo de un debate intenso.

### Bibliografía:

-**Código Civil**, Editorial Zavalia, Buenos Aires, 2010.

-**Constitución Nacional Argentina**, Editorial Marcos Lerner, Cordoba, 2005.

-**De Bianchetti Alba Esther**, Aspectos Jurídicos de la Actividad Forestal, Ediciones Moglia S.R.L. Corrientes, 2003.

-**DE HEK et al 2004 en Martínez Anguita, P. et al** (2006) "Establecimiento de un mecanismo de pago por servicios ambientales sobre un soporte GIS en la Cuenca del Río Calan, Honduras" - *Revista Internacional de Ciencia y tecnología de la Información Geográfica*.

- **Gerent Juliana** "Servidumbre forestal", Viena 2005. La Contribución del Derecho Forestal – Ambiental al Desarrollo Sustentable en América Latina. Volumen 16 IUFRO.

-**Ley 26.331** – B.O. de fecha 26/12/2007 y su Dto. Reglamentario 91/2009 – B.O. de fecha 16/02/2009-

**Martínez Anguita, P. et al** (2006) "Establecimiento de un mecanismo de pago por servicios ambientales sobre un soporte GIS en la Cuenca del Río Calan, Honduras" – *Geo Focus* (Artículos N° 7, p. 152-181).

-**Saavedra Methol Juan P.**, "Derecho Agrario Forestal", Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo, Uruguay, 1999.

-**Ribero Silvia** <http://www.ecoport.net/>. "La trampa de los servicios ambientales"(fecha consulta 18/06/2010).

-**Tsa Koumagkos** - 1999. Indicadores económicos para las cuentas nacionales. Inventarios y cuentas del Patrimonio Natural en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Santiago de Chile. 83-108.

-[www.fernandoflores.cl/node/1588](http://www.fernandoflores.cl/node/1588) (blog de Fernando flores: fecha de consulta 04/05/2010)



# DISERTACIONES PRESENTADAS EN PLENARIAS

## BIODIVERSIDAD FORESTAL: LA IMPORTANCIA DE LOS ESTRATOS BAJOS EN EL CHACO SEMIÁRIDO SANTIAGUEÑO, ARGENTINA.

**Hernández, P.<sup>1</sup>; Giménez, A. M.<sup>2</sup>; Ríos, N.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Auxiliar Docente Cátedra de Dasometría. FCF- UNSE. Av. Belgrano (S) 1912. [phernandez@unse.edu.ar](mailto:phernandez@unse.edu.ar)

<sup>2</sup>Profesor Titular Cátedra de Dendrología. FCF- UNSE. Av. Belgrano (S) 1912. [amig@unse.edu.ar](mailto:amig@unse.edu.ar)

<sup>3</sup>Profesor Adjunto Cátedra de Dasometría. FCF- UNSE. Av. Belgrano (S) 1912. [nar@unse.edu.ar](mailto:nar@unse.edu.ar)

### RESUMEN

La vegetación de la Ecorregión del Chaco ha sufrido deforestación, quema de montes y sobrepastoreo, entre otras acciones que causaron su deterioro; uno de los recursos naturales con que se cuenta para su restauración ecológica son las especies arbustivas y herbáceas capaces de crecer en zonas profundamente alteradas. La restauración de las zonas semiáridas presenta numerosos problemas debido a la escasez de recursos fundamentales para la vegetación, especialmente agua y nutrientes; las condiciones ambientales son especialmente limitantes para el desarrollo de las plantas. Maestre Gil (2003) afirma que estos hechos resaltan la necesidad de incorporar los avances científicos sobre composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas a las actividades de restauración. Los objetivos son establecer la composición y diversidad del estrato arbustivo en 11 sitios del Chaco Semiárido y su participación en la diversidad total de especies leñosas. Previo al muestreo se realiza un inventario de todas las especies leñosas: árboles, arbustos y arbolitos; el tamaño de muestra en cada sitio es de 500 m<sup>2</sup>, en la cual se realiza el conteo de individuos por especie. Del muestreo de especies leñosas resulta que el 80% son arbustos y arbolitos, de ellas más del 60 % son especies arbustivas. Los resultados muestran la abundancia y frecuencia de especies de bajo porte son más altas que las de especies arbóreas en todos los sitios; los valores del índice de diversidad de Shannon están en un rango de 0.98 y 2.21; la inversa del índice de Simpson entre 0.15 y 0.47; y el de equitatividad entre 0.55 y 0.82. Los índices de similitud cualitativos varían entre 0.0 a 0.52; los cuantitativos entre 0 y 0.8. Se concluye que la diversidad de arbustos y arbolitos es una proporción alta sobre el total; de los índices de Shannon, Simpson y de Equidad se deduce que aún se conserva su diversidad ya que existe dominancia baja y uniformidad en los 11 sitios analizados. En cuanto a la diversidad beta: todos los sitios pertenecen a ambientes diferentes ya que los valores de similitud basados en la presencia de especies dan valores bajos; mientras que los cuantitativos, basados en abundancia, dan valores por encima de 0.5 en más del 50 % de sitios. En base a esto se recomienda implementar medidas de conservación de estos ambientes.

Palabras clave: arbusto, diversidad, estructura

## RASGOS ARQUITECTURALES Y CRECIMIENTO EN PLÁNTULAS DE *Prosopis alba* S. Bravo<sup>1</sup>, J. Moglia<sup>2</sup>, F. Ojeda<sup>1</sup>, M. López<sup>1</sup>, A. Flores<sup>1</sup>

1- Cátedra de Botánica General, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Avenida Belgrano 1912 (S), CP:4200, Santiago del Estero, Argentina.

2- Cátedra de Dendrología, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Avenida Belgrano 1912 (S), CP:4200, Santiago del Estero, Argentina.

### Resumen

El objetivo del trabajo fue describir la estructura y el crecimiento del tallo de plántulas de *P. alba* en condiciones de vivero, pero sin riego, con el fin de determinar su capacidad de establecimiento a secano. Los ensayos se realizaron en el vivero del Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques perteneciente a la Universidad Nacional de Santiago del Estero, El Zanjón, Departamento Capital, Provincia de Santiago del Estero, Argentina. Las semillas provenían de material recolectado por Proyecto PICTO Mejoramiento Genético de *Prosopis alba*. Se escarificaron con ácido sulfúrico y se sembraron en contenedores plásticos a comienzo de otoño de 2010, con un ligero riego inicial para humidificar el sustrato. Se seleccionaron 50 ejemplares con buen estado sanitario y de vitalidad. Se midió altura total de plántulas, longitud de hipocótilo, número de entrenudos, número de nomófilos. La primera medición se realizó a 80 días de la siembra y a partir de ella cada 60 días. En la primera, la altura promedio de las plántulas fue de 6,44 cm, DS: 1,85 cm, siendo el rasgo más notable el crecimiento y engrosamiento temprano del hipocótilo y el desarrollo de un epicótilo corto de 2 – 3 entrenudos.. La mortalidad de plántulas fue del 14 %. Estudios anatómicos del hipocótilo indicaron la presencia de epidermis pluriestratificada fuertemente suberizada y parénquima cortical con elevada densidad de amiloplastos. El incremento en altura total de plántulas ajustó a una curva de ecuación exponencial con R<sup>2</sup> 0,869. La pendiente mostró un incremento marcado a partir del mes de octubre, cuando se duplicó la altura aún a pesar de la ausencia de lluvias. El máximo incremento promedio en altura total de las plántulas correspondió a los meses de noviembre y diciembre (30,4 cm DS 3,8) en coincidencia con el máximo incremento en el número de entrenudos, lo que indica la mayor actividad de la yema apical. El crecimiento del hipocótilo fue prácticamente nulo a lo largo del ensayo, indicando que su papel como reservorio de agua y nutrientes se encuentra restringido a la fase inicial del establecimiento de las plántulas. Estos resultados sugieren que el tallo de los ejemplares juveniles de *P. alba* se construye casi exclusivamente a expensas del epicótilo y que la actividad de las yemas apicales de las plántulas responde inicialmente a la mayor oferta térmica de los meses de primavera, lo que también se observa en los ejemplares juveniles en plantación.

Palabras clave: plántulas, crecimiento, Prosopis, arquitectura vegetal.

**POLICULTIVOS CON ALGARROBO BLANCO (*Prosopis alba* Griseb) EN PREDIOS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO – ARGENTINA.**

**J.A. Maldonado; N.A. Ríos y V.H. Acosta<sup>i</sup>**

**Resumen**

La Provincia de Santiago del Estero ha sufrido una importante reducción de su cobertura boscosa, quedando solo unas 3.000.000 de has con bosques en distintos estados de conservación. Para ayudar en la recuperación de los ambientes forestales, el proyecto “Producción de plantines de especies nativas y exóticas. Sistemas de Plantación”, tiene entre sus objetivos, el de probar métodos de producción de plantines de especies nativas y exóticas en envases de polietileno y tubetes y también probar distintas estrategias de plantación, tendientes a asesorar convenientemente a pequeños productores. Las especies elegidas fueron el algarrobo blanco (*Prosopis alba* Griseb) y el *Eucalyptus camaldulensis*. Se produjeron plantines en bolsas de polietileno (220 cm<sup>3</sup>) y en tubetes (195 cm<sup>3</sup>), con distintos sustratos; se aplicó tratamiento pregerminativo (sumersión en agua caliente) y se evaluó calidad de plantines utilizando la evaluación morfológica propuesta por la metodología europea, considerando 12 variables cualitativas y 8 cuantitativas. Si bien se obtuvieron mejores plantas en tubetes, el precio del sustrato adecuado para estos envases (coco soil + corteza de pino) hace inviable este tipo de producción para los pequeños productores en la región de estudio. Se realizaron plantaciones en 27 ha, distribuidas en 7 Departamentos de la Provincia. En las zonas de secano se plantó en marzo y abril, y bajo riego se realizó en el mes de octubre. Se hizo la evaluación de las plantaciones a los 3 meses y al primer año para determinar la sobrevivencia, lográndose un porcentaje del 75% en secano y el 88% en la plantación bajo riego. Se efectuó una poda de formación en todas las plantaciones al primer año de vida. Además se cumplió con los objetivos de crear un ámbito de práctica y pasantías para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Forestales, y demostrar a los pequeños productores una manera diferente del uso de la tierra, que sirve, y mucho, para la recuperación del bosque Chaqueño degradado.

Palabras clave: *Cultivos consociados, agrosilvicultura, cultivos intercalares, algarrobos y policultivos.*

<sup>i</sup>José Alberto Maldonado: Docente de Viveros Forestales I y II – [jamaldonado40@hotmail.com](mailto:jamaldonado40@hotmail.com).

Norfol Aristides Ríos: Docente de Viveros Forestales I - [nar@unse.edu.ar](mailto:nar@unse.edu.ar).

Víctor Hugo Acosta: Docente de Ecología Forestal - [hacosta@unse.edu.ar](mailto:hacosta@unse.edu.ar).

INSIMA-FCF-UNSE (Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques-Facultad de Ciencias Forestales-Universidad Nacional de Santiago del Estero-Argentina)

**EFFECTO DE LA CRIOPRESERVACIÓN SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *Prosopis alba* Griseb.**

**NOGUERA Graciela<sup>1</sup>, VEGA, Maria Victoria<sup>1</sup>, CASTILLO DE MEIER, Graciela<sup>1</sup>**

**INTRODUCCIÓN**

*Prosopis alba* es una especie de elevado interés comercial y ecológico, por su importancia como fijadora de nitrógeno, restauradora de suelos y por la calidad de su madera. Esta especie tiene actualmente graves problemas, como ser la intensa tala de las poblaciones naturales que origina una fuerte degradación de los recursos genéticos existente. Esto motiva la necesidad de prolongar la duración de la misma mediante la implementación de diferentes tratamientos de conservación del germoplasma.

**OBJETIVO**

Evaluar el efecto de la inmersión en nitrógeno líquido, sobre la viabilidad de las semillas de *Prosopis alba*.

**MATERIALES Y MÉTODO**

El trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Biotecnología de plantas de la Universidad Nacional de Formosa, las semillas utilizadas fueron obtenidas de frutos maduros colectados en la segunda quincena del mes de Diciembre de 2009. Los ensayos de germinación se realizaron utilizando 4 repeticiones de 50 semillas. Se efectuó un lijado del tegumento de las mismas, utilizándose papel de lija # 100; para ablandar la cubierta seminal y estimular a la germinación (Flores Vindas, 1999). Las muestras de semillas de *P. alba*, deshidratadas fueron colocadas en tubos crioviales e inmersas en nitrógeno líquido, sin crioprotectores durante 3 meses. Posteriormente fueron sembradas *in vitro* en tubos de ensayos de 25 x 150 mm que contenían 20 ml de medio basal propuesto por Murashige y Skoog (1962) con 3% de sacarosa, sin reguladores de crecimiento; y en vivero empleando macetines de polietileno de 6 x 18 cm, utilizándose como sustrato tierra de monte y aserrín en una relación 3:1 tratado con captan al 0,5% (fungicida) para evitar la contaminación con agentes patógenos (Figs. 1 y 2).

En todos los ensayos la emergencia de la radícula fue el criterio para considerar que la germinación de la semilla había tenido lugar. Se evaluaron las siguientes variables: poder germinativo, energía germinativa, vigor germinativo, coeficiente de velocidad. Se diseñó un experimento factorial (2x2) con cuatro repeticiones, donde los factores y sus niveles fueron: 1) conservación (dos niveles: frío y no frío) y 2) Cultivo (dos niveles: *In Vitro* y Vivero). Los datos fueron analizados empleando el paquete estadístico InfoStat Versión 2004, partiendo de un análisis de modelos categóricos, a través del Test no paramétrico de Chi – cuadrado.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Al cabo de 3 días se lograron porcentajes de germinación de 95% y 96% a partir de semillas cultivadas *in vitro* crioconservadas y no crioconservadas, respectivamente. En tanto que se lograron porcentajes de 88% y 90 % en un periodo de 7 días a partir de semillas cultivadas en vivero. Los resultados obtenidos concuerdan con los alcanzados por Guarie y Vega (2005), quienes evaluaron el efecto de la crioconservación, entre otros, sobre la viabilidad de semillas de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo y con Scocchi *et al.* (2004), quienes demostraron que al cabo de 12 meses las semillas de cedro australiano (*Toona ciliata*) conservadas en nitrógeno líquido pudieron alcanzar porcentajes de germinación del orden del 80% - 95%. En otras especies como *Juglans cinérea* se han desarrollado protocolos de conservación utilizando ejes embrionicos sometidos a desecación lenta (Beardmore y Vong, 1998), y en el Género *Quercus*, se logró recuperar el crecimiento de ejes embrionicos de *Q. suber* y *Q. ilex* encapsulados en cuentas de alginato (González Benito *et al.* (1999).

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran que no se detectó ningún efecto de la inmersión en nitrógeno líquido, sobre la viabilidad de las semillas. Lo que indicaría que la criopreservación puede ser una buena alternativa para la preservación de semillas de *Prosopis alba*.



**Fig. 1. Semillas criopreservadas germinadas *in vitro*.**



**Fig. 2. Semillas criopreservadas germinadas en vivero**

## BIBLIOGRAFIA

- Beardmore, T.; Vong, W. 1998. Role of the cotyledonary tissue in improving low and ultralow temperature tolerance of butternut (*Juglans cinerea*) embryonic axes. *Canadian Journal of Forest Research*, 28:903-910.
- Flores Vindas, E. 1999. La Planta: estructura y función. Libro Universitario Regional. Cartago, Costa Rica. Pp. 697-699.
- González Benito, M.; Martín, C.; Iriondo, J.; Pérez, C. 1999. Conservation of the Rare and Endangered Plants Endemic to Spain. En: *Plant Conservation Biotechnology*. Benson, E. (ed.). Taylor & Francis, London, pp. 251-264.
- Guarise, O.; Vega, M. V. (2006). Ensayos de conservación de semillas de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo. Enviado el 15 / 02 / 2006 para su publicación a la Revista de Ciencia y Tecnología de la Facultad de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Formosa. Serie Forestal. N° 3. Año 3, p 22 - 30. ISSN: 1668 - 4133.
- InfoStat, versión 2004. Manual del Usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas Argentina.
- Murashige, T.; Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15, 473-497.
- Scocchi, A.; Mroginski, L. 2003. Efecto de la Época del año sobre la Criopreservación de Yemas Caulinares de Paraíso gigante (*Melia azedarach L. var. gigantea*) XIV Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas-Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE.

Laboratorio de Biotecnología de plantas. F. R. N. SECYT. Universidad Nacional de Formosa. Av. Gutniski 3200. E-mail: [noqueragraciela@yahoo.com.ar](mailto:noqueragraciela@yahoo.com.ar) Cel: 5437171524006.

## IMPREGNACIÓN DE PALMA (*Copernicia alba*, Morong) CON TANINO. PRIMERA PARTE.

Sosa Pinilla, C del R.<sup>1</sup>; D' Augero, G S.<sup>1</sup> ; Castillo de Meier, G<sup>1</sup>; Avila, R <sup>1</sup>; Noguera, G<sup>2</sup>; Grossklaus, L<sup>2</sup> (<sup>1</sup>. Docente Investigadora. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Formosa. Av Gutnisky 3200. Formosa. Correo electrónico: [cosapinilla@yahoo.com](mailto:cosapinilla@yahoo.com) ; <sup>2</sup> Alumnas de la carrera de Ingeniería Forestal. Facultad de Recursos Naturales. UNaF.

## RESUMEN –

La palma caranday (*Copernicia alba*), posee una gran variabilidad de sus propiedades en función al contenido de humedad, siendo una limitante que se asocia al ataque de patógenos. El trabajo propone ensayar diferentes tratamientos de preservación en material aserrado de *Copernicia alba*, Morong, con el objetivo de otorgar durabilidad a la estípita de esta especie abundante en el Parque chaqueño, empleando como agente biocida COLATAN IPG-C, provisto por la Empresa UNITAN SAICA. Se ensayan 2 métodos de impregnación: 1. Método sin presión: Baño caliente- frío. (1 método x 1 producto x 3 concentraciones x 3 tiempos de inmersión), más un tratamiento testigo con 3 repeticiones por tratamiento. El producto empleado como preservante en ambos ensayos es una solución de extracto de tanino de Quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), el cual se aplica en concentraciones del 5 %, 10 % y 15%, en el baño frío. Los tiempos de inmersión fueron: T1: 10 horas, T2:14 horas y T3: 24 hs. 2. Método con Presión: Procedimiento Bethell ó célula llena. (1 método x 1 producto x 3 concentraciones x 3 repeticiones) más un tratamiento testigo, con el mismo impregnante en concentraciones del 5 %, 8 % y 10 %. Los resultados obtenidos por el método de baño caliente- frío, fueron satisfactorios en el material ensayado, siendo la retención media 28 Kg/m<sup>3</sup> para el tratamiento 1, y 44 Kg/m<sup>3</sup> para los tratamientos 2 y 3. El tiempo de inmersión recomendado es de 14 horas. La penetración fue uniforme y poco significativa, pudiéndose mejorar con la aplicación del método de vacío- presión a ensayarse en la segunda etapa del trabajo.

**Palabras clave:** PRESERVACIÓN \* MATERIAL ASERRADO\* *Copernicia alba*

Sesión n°1 Industrias forestales

## IMPORTANCIA DE LAS LEGUMINOSAS LEÑOSAS EN LA DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES DEL CHACO SEMIÁRIDO ARGENTINO

Ana María Giménez<sup>1</sup>, Hernández, P.; Figueroa, M.E.; Barrionuevo, I.

1.INSIMA, Facultad de Ciencias Forestales, UNSE, Avda. Belgrano 1912 (s) 4200. Santiago del Estero, Argentina. [amig@unse.edu.ar](mailto:amig@unse.edu.ar)

### Resumen:

Las leguminosas leñosas del Chaco Semiárido Argentino representan un potencial forestal de suma importancia desde una mirada económica como ecológica.

Es objetivo del trabajo: referir al valor de las leguminosas leñosas del Chaco semiárido, analizar aspectos sobre distribución, abundancia, diversidad, su valor potencial, indicar lo usos como productos forestales no madereros (PFNM). Se analizan resultados obtenidos en el proyecto CICYT-UNSE: Biodiversidad en ambientes naturales del Chaco Semiárido Argentino.

El estudio se realizó en las Provincias de Santiago del Estero y Chaco, en 22 sitios en un gradiente latitudinal entre los 24 a 29° Lat. S. Se seleccionaron áreas de interés, delimitándose 5 has, donde se procedió a realizar el inventario de vegetación y el muestreo. El tamaño de la muestra es de 500 m<sup>2</sup>, con 5 parcelas de 4m x 25 m, en ellas se realizó conteo de individuos de las especies presentes. En cada sitio se llevó a cabo una caracterización de la vegetación, de manera de obtener una descripción del hábitat; a través de los siguientes parámetros estructurales: frecuencia y abundancia. Se calculó riqueza y diversidad de especies mediante el índice de Shannon-Weaver.

Las leguminosas leñosas están siempre presentes en los bosques del Chaco semiárido, representan entre el 24 y 31% del total sp. censadas y 54 y 85% del estrato arbóreo. La riqueza varía de 6 sp a 17 sp., siendo más frecuentes: *Cercidium praecox*; *Geoffroea decorticans* y *Prosopis nigra*. Se han inventariado 29 sp de leguminosas leñosas; de las cuales 45% son arboles, 22 % arbolitos y 33% arbustos. Pertenecen al Ge: *Prosopis* 10 sp.; 4 *Acacia*; 2 *Caesalpinia*; 3 *Senna*, el resto de los Ge. están representados por una solo sp. El núcleo de asociación está formado por *Cercidium praecox*, *Prosopis nigra*, *Geoffroea decorticans*, *Prosopis alba*, *P. elata* y *P. ruscifolia*.

Son especies de uso múltiple, fuente de numerosos PFNM: alimenticio, medicinal, productos bioquímicos, forrajero, artesanal, ornamental y melífero. Los usos más destacados son el alimenticio, forrajero y medicinal, caracterizándose las sp. estudiadas por sus aplicaciones diversas. Son numerosas las referencias de árboles históricos de la región pertenecientes al Ge: *Prosopis*, así como reliquias religiosas y restos arqueológicos. Las leguminosas del Chaco semiárido representan un potencial invaluable para la región.

Palabras claves: Leguminosas\*diversidad\*PFNM

Sesión 9: Comunidades - bosques

## EVALUACION FENOTIPICA DE DIFERENTES ORIGENES DE *Prosopis alba* Griseb. A TRAVES DE CARACTERES MORFOMETRICOS

Vega, M.V.<sup>1</sup>; Saidman, B.<sup>2</sup>; Vilardi, J.<sup>3</sup>. Laboratorio de Biotecnología de plantas. F.R.N. SECyT. Universidad Nacional de Formosa<sup>1</sup>. Departamento Ecología, Genética y Evolución. F.C.E. y N. Universidad de Buenos Aires<sup>2,3</sup>. Argentina.

### Resumen:

En las últimas décadas el aprovechamiento foresto-industrial de la madera del algarrobo ha sido intenso y continuo, produciendo una elevada disminución de los mejores individuos, superando la tasa de corta a la velocidad de regeneración y crecimiento de la especie. Los algarrobos son especies leñosas cuyo comportamiento no es igual en toda su distribución ya que existen variaciones fenotípicas que acompañan a los cambios en las características ambientales, las que se dan entre y dentro de las poblaciones. El objetivo fue evaluar la variabilidad fenotípica a través de caracteres morfológicos en poblaciones de *Prosopis alba* de diferentes orígenes. Se cosecharon semillas de 80 familias provenientes de ocho orígenes diferentes (cinco en la Provincia de Formosa y tres en la Provincia del Chaco), cuyas edades oscilaron entre 10 y 30 años. Se analizaron características fenotípicas como: longitud, ancho y pares de foliolulos; longitud del pecíolo; longitud y número de pinnas; y distancia interfoliar. Con las variables estudiadas se realizaron análisis numérico con estructura anidada de tratamientos, y en conglomerados, utilizando el software estadístico InfoSat, versión 2004. El factor origen tuvo un efecto significativo sobre las familias para las variables: longitud y ancho de los foliolulos; longitud del pecíolo; número de la pinnas y pares de foliolulos ( $p=0,0001$ ); es decir que existieron diferencias significativas dentro y entre los orígenes. Sin embargo el comportamiento de las variables longitud de la pinna ( $p=0,09$ ) y distancia interfoliar ( $p=0,46$ ) determinó que no hubo diferencias significativas entre orígenes, pero sí lo hubo dentro los mismos ( $p=0,0001$ ).

Palabras claves: características, fenotípicas, orígenes, *P. alba*

Sesión N° 5: Reforestación

**Secado solar de Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht), con tratamiento de estabilizado.**

Taboada, Víctor Raúl; Schimpf, Rolando. [schimpf@unse.edu.ar](mailto:schimpf@unse.edu.ar); [vrtitm@unse.edu.ar](mailto:vrtitm@unse.edu.ar)

**Resumen:**

Debido a la actual tendencia de aumento del precio de la energía de uso tradicional como la eléctrica, o la basada en el petróleo y sus derivados, el secado de la madera aserrada utilizando energía solar, gana cada vez más importancia en el mundo. Las ventajas de este nuevo desarrollo de secado se manifiestan en la menor dependencia del uso de combustibles, lo que implica menores costos y mínimos impactos ambientales. En términos generales, este proceso de secado es comparable con un proceso de secado a baja temperatura, en el clima de una cámara regulable. Es nuestro país, hasta el momento, se tiene poco conocimiento del uso de los rayos solares en forma directa para el secado de la madera aserrada.

Por ello, aprovechando nuestras particulares condiciones climáticas se ha diseñado, calculado y construido un tipo de cámara de secado para madera aserrada, utilizando energía solar, con la finalidad de transferir dentro de lo posible a la pequeña y mediana empresa la incorporación de la tecnología del secado a través de la energía solar; sustancialmente de costo más bajo que los secaderos convencionales, los cuales son inaccesibles para estas empresas.

En función de los resultados obtenidos, la cámara de secado solar se establece como un módulo óptimo, de fácil transferencia al sector de las pequeñas y medianas empresas madereras.

Con la incorporación de esta nueva tecnología, se posibilita el aumento del valor agregado de esos productos finales consiguiendo ampliar su mercado y mejorar la competencia.

Las ventajas de emplear una cámara solar para el secado de madera aserrada, se puede sintetizar de la siguiente manera:

- Utilizar tecnología no contaminante.
- De fácil construcción.
- No se necesita mano de obra especializada para su montaje y manejo.

Además los resultados mostraron que:

- En las especies madereras investigadas (Tales como: *Eucalyptus grandis*; *Pinus* sp.; etc.), se ha logrado buena calidad de secado, fundamentalmente en maderas de la región (*Aspidosperma quebracho blanco*; *Schinopsis Quebracho colorado*; *Prosopis alba*).
- En las maderas analizadas se alcanzan contenidos de humedad acorde a lo requerido por la industria. (12%).
- Las temperaturas alcanzadas en la cámara, durante el proceso de secado, son adecuadas para el tratamiento de maderas duras y semiduras de nuestra región.

**Palabras claves:** Secado solar, Quebracho blanco, estabilizado.

**PRIMERAS EVALUACIONES DE LOS EFECTOS DEL SUELO EN FORESTACIONES DE *Prosopis alba* Gris. DE LA PROVINCIA DE FORMOSA (ARGENTINA)  
G.M. VICENTINI; V.R. PÉREZ**

Grupo Investigación Intercátedras, Carrera Ingeniería Forestal, Facultad Recursos Naturales. Universidad Nacional de Formosa. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600 Formosa (Argentina).  
Correo: [alvarezromea@arnet.com.ar](mailto:alvarezromea@arnet.com.ar)

**RESUMEN**

El presente documento brinda información referente a las propiedades de los suelos forestados con *Prosopis alba* (algarrobo blanco), valorándose las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en base a la respuesta forestal obtenida al cuarto año de plantación. El área de estudio abarcó alrededor de 500 hectáreas de forestación comercial en el norte de Formosa, Argentina. Se realizaron calicatas, descripciones morfológicas de perfiles de suelos y análisis de muestras en laboratorio. En cada forestación se estableció parcelas de monitoreo permanente (PMP) para cada calidad de sitio. Se determinó clases de calidades de sitio con submuestras de cada calidad y predio (valores de altura total-HT y diámetro medido a 1,30 m- DAP, de los árboles de mayor tamaño clasificados como árboles dominantes, equivalente a 150 plantas/hectárea). Los resultados mostraron que la arraigabilidad, posibilidad de las raíces de desenvolverse en el volumen potencial de enraizamiento, en las texturas finas (arcillosas) en periodos secos fue desfavorable, demorándose el desarrollo radicular, con consecuencia observable en un crecimiento más lento de la forestación. Texturas Francas, y Francas limosas, permitieron un mejor desarrollo radicular y un mejor desarrollo de la plantación. En la primera etapa de su crecimiento *Prosopis alba* estaría asociada a la textura del suelo. No se encontró correlación con la materia orgánica ni con los nutrientes del suelo. Los datos que se presentan corresponden a sitios con valores de DAP, HT y área basal media del rodal; DAP y HT de los árboles dominantes a saber: a) Clase I: 10.5 cm, 4.7 m y 4.71 m<sup>2</sup>/ha; 13,1 cm y 5.0 m. b) Clase II: 8.2 cm, 4.3 m y 3.02 m<sup>2</sup>/ha; 10,4 cm y 5.0 m. c) Clase III: 5.8 cm, 3.2 m y 1.33 m<sup>2</sup>/ha; 7.8 cm y 4.6 m.

**Palabras Clave:** algarrobo blanco – crecimiento – producción – clases – sitio.

**INTRODUCCIÓN**

El creciente aumento de la demanda de productos forestales sumado a la expansión agro-productiva en el Chaco Argentino con la consecuente habilitación de tierras para producción de granos y carne, constituyen una seria amenaza a los bosques nativos como al medio ambiente, ya que frecuentemente no se valora adecuadamente al ecosistema bosque, sus bienes y servicios ambientales, siendo disectados, fragmentados y rediseñados (Morello, *et. al.* 2009). Los estudios de especies forestales nativas han sido de gran aporte, pero son todavía escasos y relativamente recientes, haciéndose necesario la producción de conocimientos técnicos y la aplicación de los mismos en una planificación regional.

La provincia de Formosa, Argentina, posee una superficie de 7.155.970 hectáreas, siendo la ganadería extensiva una actividad económica tradicional e importante. El Gobierno de esta provincia, a través del Ministerio de la Producción, ha estimulado la creación de la alternativa productiva mixta, concretamente, de la producción combinada y complementaria de la silvicultura con la ganadería.

En este contexto, instrumenta un plan provincial de fomento de la forestación con la especie nativa *Prosopis alba* Griseb (algarrobo blanco) destinado a los productores rurales. De esta manera, se busca insertar el cultivo del árbol – bosque en el campo agropecuario, a fin de vincular favorablemente la producción ganadera con la producción forestal (Fuente: Programa de forestación

de algarrobos en Formosa. Ministerio de la Producción, Dirección de Bosques, Área de Fomento Forestal, 2005).

En la actualidad, los planes de silvicultura y de manejo, los factores económicos y de mercado, exigen conocer la aptitud forestal de los suelos a efectos de definir su potencial productividad. La importancia del suelo en la producción forestal, se refiere a su función biológica como proveedor agua y nutrientes para las plantas, a su eficacia para sustentar el crecimiento forestal, siendo esta función de sus propiedades físicas, químicas y biológicas (Doran y Parkin, 1994).

La producción forestal con especies nativas del Chaco argentino evoluciona con tal dinámica que su desarrollo técnico requiere de manera urgente de conocimientos precisos y específicos de la relación suelo - árbol. En este marco, el presente trabajo brinda información referente a las propiedades de los suelos forestados con *Prosopis alba*, se valoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en relación a la respuesta forestal obtenida en los primeros cuatro años de la plantación.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

El área de estudio se encuentra ubicada en los Departamentos Pilagás y Pilcomayo localizados en la región NE de la Provincia de Formosa, Argentina (58° 33' Long. W; 25 ° 30' Lat. S). Desde el punto de vista geomorfológico, los sitios de ensayo pertenecen a la zona ecológica denominada Pilcomayo Viejo; Pilcomayo Viejo Occidental Húmedo (Morgan, 1980; Atlas de Suelo de la República Argentina, Provincia de Formosa 1989; Morello y Schaefer, 2002); Subregión de Bosques y Cañadas, Morello et.al.2009). Presenta temperaturas medias anuales superiores a los 21° C y el promedio de las precipitaciones oscilan alrededor de 1300 mm anuales con un ligero a nulo déficit invernal. El clima según la clasificación de Thorntwaite corresponde a un clima húmedo subhúmedo, con nulo o pequeño déficit de agua, mesotermal.

El área forestada se encuentra delimitada por dos sistemas fluviales, el riacho El Porteño y riacho He-Hé quienes presentan un régimen intermitente y estacional con picos de precipitación a fines del verano, hoy reactivados por alimentación del sistema de escurrimiento del Bañado La Estrella. El relieve presenta albardones y llanuras planas alternadas con depresiones suaves (Morello, 2009). Las bioformas arbóreas en tierras altas constituyen bosques de albardones, en las de las depresiones interfluviales las fisonomías están representadas por la presencia de totorales, pirizales, pajonales en áreas de relieve mas bajas y las sabanas anegadizas de pastizales mezclados con palmares y arbustales en áreas planas de relieve subnormal. (Morello y Schaefer, op. cit).

El relevamiento de cada forestación, se efectuó estableciendo dos parcelas de monitoreo permanente (PMP) de 500 m<sup>2</sup> cada una, por cada calidad de forestación. A fin de determinar en forma preliminar clases de sitio (debido a la escasa edad de las forestaciones analizadas: primeros cuatro años), se escogió una submuestra de las PMP de cada calidad y predio. En dicha submuestra se promediaron los valores de "altura total - HT" y "diámetro a la altura del pecho medido en el tallo, a 1.30 m del nivel suelo - DAP" de los árboles de mayor tamaño (árboles dominantes, equivalente a las 150 plantas/hectárea, en promedio).

El estudio de los suelos con forestación comprendió una evaluación de las propiedades físicas, químicas y biológicas. La metodología de evaluación fue directa ya que se comprobaron los resultados del uso forestal tras el ensayo de la forestación. Los resultados obtenidos son cuantitativos y se refiere al estado actual de los suelos para la especie forestada y las repuestas de la misma según la edad o fase de desarrollo.

La selección de los sitios de estudio se realizó en relación al relieve del área forestada, eligiéndose una secuencia de suelos a lo largo de la pendiente. Se escogieron productores ubicados en áreas representativas de la secuencia topográfica de suelos o catena de suelo (Lorenz, 2004). A tal fin, se seleccionaron suelos de forestaciones ubicadas en albardones de los R. El Porteño y R. He Hé, correspondientes a áreas altas, de relieve normal, como en el interfluvio deprimido con relieve de llanuras planas y depresiones suaves.

En gabinete, la información y el diagnóstico que pudieron obtenerse de imágenes satelitales, mapa de suelos de la provincia de Formosa (INTA, E: 1: 500.000) ayudaron en el diagnóstico de condicionantes físicos y / o químicos que pudieran ocasionar inconvenientes para el crecimiento de la especie forestal, los que luego fueron corroborados en campo y laboratorio.

En campo, en las áreas comprendidas por las Parcelas de Medición Permanente se inició el estudio de las propiedades de los suelos mediante la confección de calicatas, descripción morfológica de los perfiles de suelos y tomas de muestras de suelos de los horizontes descriptos, para su posterior procesamiento en laboratorio (FAO, 2006).

En laboratorio, las propiedades edáficas fueron evaluadas mediante los métodos siguientes:

- Densidad aparente: gravimetría de muestras volumétricas.
- Carbono orgánico: Método Walkley – Black
- Fósforo extractable: Método Olsen
- Extracto de saturación: Conductividad eléctrica, pH, cationes, aniones.
- Alcalinidad: Porcentaje de sodio intercambiable – PSI.
- pH: Relación Suelo/Agua 1:2,5
- Textura. Análisis granulométrico

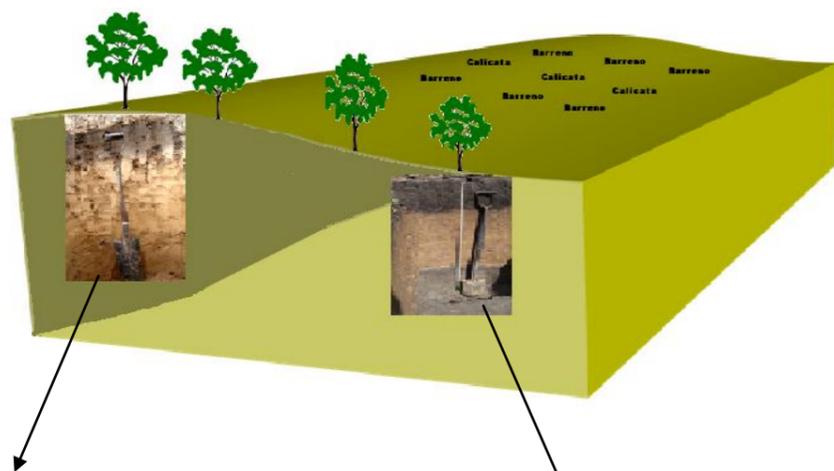
Los resultados que se presentan tienen un carácter preliminar, y a efectos de la presente comunicación se utilizaron como variables diagnósticas las valoraciones de las propiedades edáficas de los horizontes superficiales. Los resultados de promedios de DAP y HT de los árboles dominantes organizados en clases de calidad fueron evaluados mediante métodos paramétricos: análisis de la varianza y prueba de comparaciones múltiples de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Con las variables edáficas se estimaron coeficientes de correlación de Pearson y Regresión múltiple a efectos de describir la variabilidad de la calidad de la forestación expresada como DAP y HT de los árboles.

## RESULTADOS. DISCUSIÓN

La caracterización del área de estudio, muestra una estructura geomorfológica de la región representada por una llanura aluvial inactiva de tipo sepultada o cubierta, con dos sistemas fluviales, el Riacho He Hé y El Porteño, quienes habrían recibido aportes del río Pilcomayo 4000- 8000 años antes del presente (Groeber, 1958 en Morello y Schaefer, 2002). La región presenta actividades agrícolas que enmascaran las señales de las formas fluviales de albardones y meandros; completa el modelo geomorfológico un interfluvio alargado y deprimido.

El relieve corresponde a una llanura plana con depresiones suaves. Sobre las llanuras emergen lomas de albardones fragmentados (Morello et. al. 2009). Las forestaciones fueron evaluadas considerando la catena de suelos, y los resultados que se expresan, consideran forestaciones ubicadas en albardones de los riachos El Porteño y He Hé, donde se encuentran suelos con texturas francas como en las zonas de interfluvio, en un relieve alternado con llanuras planas, y depresiones suaves con suelos que presentan rasgos vérticos, ricos en arcillas expansivas.

**Catena de Suelos**



**Unidad Geomorfológica:** Llanura alta. Loma  
**Relieve:** Normal  
**Drenaje:** Moderadamente bien drenado  
 A 0 - 22 cm. Color 7,5 YR (3/1) en húmedo; franco limosa; estructura granular y bloques subangulares, fina y media; friable; friable; raíces abundantes; límite abrupto.  
 C1 22 - 78 cm. Color en seco, 7,5YR (5/6) en húmedo; Franco limoso; masiva; raíces comunes; Friable; límite abrupto y plano.  
 C2K 78 - 122 cm. Color en seco, 7,5YR (4/6) en húmedo; Franco limoso a franco; masiva; raíces comunes; límite abrupto y plano.

**Unidad Geomorfológica:** Llanura plana con depresiones suaves. Pie de loma.  
**Relieve:** Subnormal  
**Drenaje:** Imperfectamente drenado  
 A 0 - 17 cm. Color 7,5 YR (2,5/1) en húmedo; arcillo limoso; estructura bloques finos y media; plástico y adhesivo; friable; raíces abundantes; límite abrupto y suave.  
 C 17 - 81 cm. Color 7,5 YR (5/4) en húmedo; arcillo limoso; prismas que rompen en bloques angulares; finos; manchas y moteados; plástico y adhesivo, raíces comunes; firme; límite abrupto y suave  
 2A 82 - 102 cm. Color 7,5 YR (2,5/1) en húmedo; franco; bloques angulares y subangulares; raíces comunes; límite abrupto y suave  
 2Cg 102- más cm. Color 7,5 YR (4/1) en húmedo; franco arcilloso; prismas que rompen en bloques angulares; plásticos y adhesivos, manchas y moteados; raíces comunes; firme; límite abrupto y suave.

El carácter provisorio de las clases de calidad de sitio que aquí se utilizan, se sustenta en el hecho que están basados en datos dasométricos correspondientes al cuarto año de edad de las forestaciones. Los valores de las variables DAP, HT y área basal media del rodal, como DAP y HT de los árboles dominantes se encuentran resumidos en el Cuadro N° 1. Es importante señalar que en la presente comunicación sólo se informan los resultados dasométricos y propiedades de los suelos, referentes a solo tres calidades de sitios (I, II y III). En próximas comunicaciones se incorporarán en el análisis datos procedentes de los sitios de calidad IV y V.

En el análisis de varianza efectuado con HT de los árboles dominantes de las clases de calidad, se obtuvo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ). Las clases de sitio I y II fueron encontradas en las posiciones de relieve más elevadas (albardones de los riachos El Porteño y He He); mientras que la clase de sitio inferior (clases III), se encontraron en el interfluvio deprimido. Los resultados dasométricos, muestran gran plasticidad y adaptabilidad de *P. alba* a diferentes suelos de la región.

Cuadro N°1. Valores de las variables HT y DAP y Área basal media del rodal; DAP y HT de los árboles dominantes por clases de sitios.

| Clases de sitios | DAP media (cm) | HT media (m) | Área basal media (m <sup>2</sup> /ha) | DAP arb.dom (cm) | HT arb.dom (m) |
|------------------|----------------|--------------|---------------------------------------|------------------|----------------|
| I                | 10,4           | 4,7          | 4,71                                  | 13,1             | 5,0            |
| II               | 8,2            | 4,3          | 3,02                                  | 10,4             | 5,0            |
| III              | 5,8            | 3,2          | 1,33                                  | 7,8              | 4,6            |

HT: Altura total; DAP: Diámetro medido a 1,30 m del nivel suelo

El estudio realizado con relación a las propiedades de los suelos, comprendió el análisis de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, con el objeto de apreciar la función biológica del suelo como sostenedor de la productividad forestal y las interacciones ecológicas entre los componentes del sistema forestal.

En la posición topográfica de loma, con relieve normal, la arraigabilidad o posibilidad de las raíces de desenvolverse en el volumen potencial de enraizamiento es muy buena. Presentan profundidad efectiva variable entre 80 y 120 cm. En el interfluvio, con relieve subnormal, los horizontes con textura arcillosa, muestran dificultad para el desarrollo radicular, en especial cuando se registran períodos secos, siendo menor la expresión de biomasa aérea.

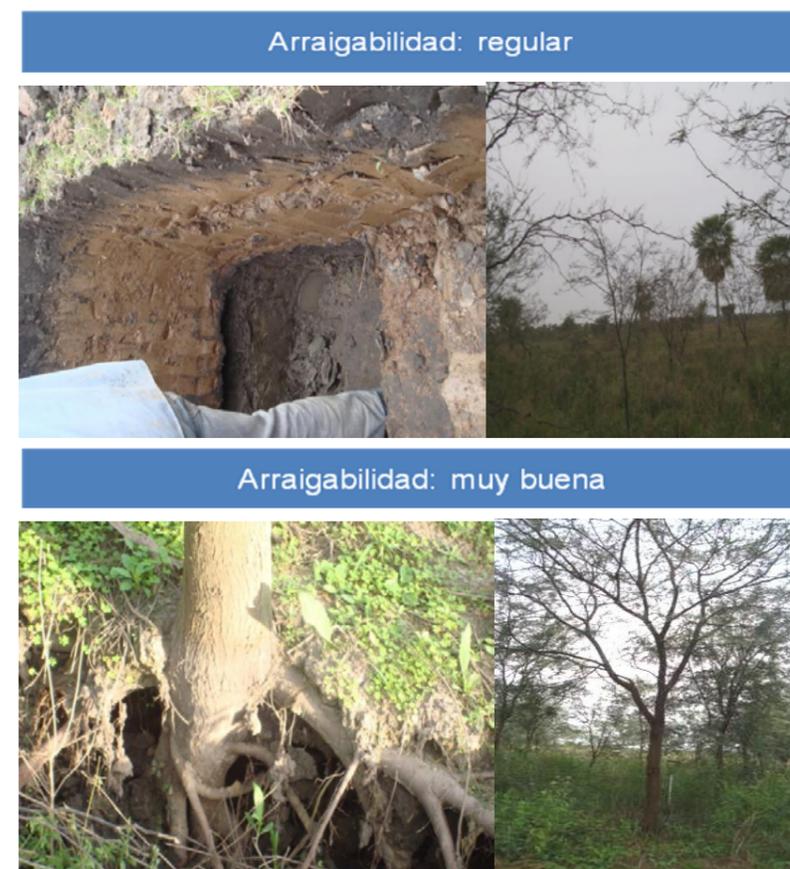


Figura 1. Desarrollo radicular en suelos con distintas texturas y respuesta en biomasa de la plantación de *Prosopis alba*.

El normal déficit hídrico en el período invernal, característico del clima de la región, fue más intenso en los primeros años de las forestaciones, ya que se correspondieron con años menos lluviosos (Cuadro N° 2).

Cuadro 2. Precipitaciones y Necesidades de Agua. Localidades de Laguna Blanca y Tres Lagunas. Formosa, Argentina.

| LAGUNA BLANCA                     |       |       |       |       |      |      |      |      |      |       |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Precipitaciones Totales Mensuales |       |       |       |       |      |      |      |      |      |       |       |       |        |
|                                   | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | OCT   | NOV   | DIC   | Total  |
| 2005                              | 89    | 64    | 33    | 155   | 187  | 68   | 0    | 11   | 78   | 191   | 60    | 136   | 1072   |
| 2006                              | 107   | 48    | 78    | 95    | 43   | 29   | 0    | 60   | 68   | 169   | 177   | 183   | 1057   |
| 2007                              | 205   | 33    | 177   | 180   | 95   | 2    | 22   | 0    | 15   | 69    | 94    | 389   | 1281   |
| 2008                              | 194   | 111   | 22    | 86    | 16   | 50   | 32   | 14   | 45   | 70    | 138   | 46    | 824    |
| 2009                              | 100   | 192   | 18    | 12    | 444  | 83   | 128  | 30   | 36   | 81    | 320   | 227   | 1671   |
| Prom                              | 130,1 | 133,2 | 131,6 | 175,4 | 94,5 | 57,9 | 32,9 | 50,7 | 82,7 | 106,4 | 155,0 | 154,1 | 1304,6 |

| TRES LAGUNAS                      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Precipitaciones Totales Mensuales |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |        |
|                                   | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | OCT   | NOV   | DIC   | Total  |
| 2005                              | 58    | 86    | 44    | 149   | 182   | 67   | 0    | 11   | 28   | 115   | 74    | 84    | 898    |
| 2006                              | 54    | 103   | 125   | 76    | 55    | 48   | 0    | 69   | 55   | 206   | 143   | 66    | 1000   |
| 2007                              | 135   | 32    | 87    | 123   | 117   | 10   | 24   | 0    | 30   | 60    | 116   | 239   | 973    |
| 2008                              | 233   | 86    | 32    | 75    | 18    | 40   | 16   | 8    | 49   | 83    | 155   | 82    | 877    |
| 2009                              | 152   | 189   | 31    | 0     | 344   | 37   | 142  | 46   | 52   | 85    | 320   | 199   | 1597   |
| Prom                              | 106,5 | 116,4 | 122,2 | 157,5 | 103,2 | 51,7 | 24,8 | 39,4 | 68,5 | 106,1 | 144,0 | 153,2 | 1193,5 |

| Calculo de Evapotranspiracion Potencial Por Metodo de ThornWait |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |        |        |         |
|---|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| Mes   | ENE    | FEB    | MAR    | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV    | DIC    | Total   |
| Temperatura   | 27,45  | 26,55  | 25,44  | 22,1  | 19,17 | 16,51 | 19,65 | 17,7  | 19,65 | 22,4  | 24     | 26,24  |         |
| Latitud Sur : 26  |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |        |        |         |
| Resultados  |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |        |        |         |
| Mes   | ENE    | FEB    | MAR    | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV    | DIC    |         |
| Temperatura   | 27,45  | 26,55  | 25,44  | 22,1  | 19,17 | 16,51 | 19,65 | 17,7  | 19,65 | 22,4  | 24     | 26,24  |         |
| I   | 13,17  | 12,53  | 11,74  | 9,49  | 7,65  | 6,10  | 7,94  | 6,78  | 7,94  | 9,68  | 10,75  | 12,30  |         |
| ETP S/A   | 148,60 | 136,31 | 122,04 | 84,77 | 58,65 | 39,84 | 62,53 | 47,70 | 62,53 | 87,78 | 104,95 | 132,23 |         |
| Ajuste  | 1,17   | 1,01   | 1,05   | 0,96  | 0,94  | 0,87  | 0,92  | 0,98  | 1,00  | 1,10  | 1,11   | 1,18   |         |
| ETP Ajustada  | 173,86 | 137,67 | 128,14 | 81,37 | 55,13 | 34,66 | 57,53 | 46,75 | 62,53 | 96,55 | 116,49 | 156,03 | 1146,71 |

Las precipitaciones ocurridas han sido inferiores a la media mostrando déficit en los meses de invierno con respecto a las necesidades de agua, calculadas como Evapotranspiración Potencial (ETP). Este déficit hídrico sumado a algunas fallas en el cronograma de puesta a campo de los plantines, a veces en épocas finales del período húmedo, los suelos arcillosos han ocasionado restricciones para el desarrollo radicular, en especial, dificultades para superar la resistencia mecánica que ofrece el suelo seco, limitándose la penetración radicular y por lo tanto, la capacidad de absorción de agua y nutrientes.

En el interfluvio, la descripción morfológica del perfil, muestra suelos de textura fina, estructuras prismáticas o prismas que rompen en bloques angulares, con signos de hidromorfismo. La clase de estructura (tamaño de los agregados del suelo) afecta el crecimiento de las raíces, ya que estas deben ejercer una gran presión para penetrar grandes agregados. Durante la estación seca (mayo-agosto), los suelos arcillosos exhibieron grietas, cuyas dimensiones fueron en promedio de 5 mm, las que se extendieron a lo largo de todo el perfil, evidenciando su carácter vértico. Esta situación produce roturas de raíces, muerte de raicillas por contracción de las arcillas, una arraigabilidad regular, estructura desfavorable para la penetración radicular. Las raíces solo aprovechan los huecos interagregados, a los que llegan a tapizar sin penetrarlos.

Los sitios con buena arraigabilidad presentan texturas francas, franco-limosas, franco-arenosas, registran valores de incremento medio anual IMA DAP mayor a 3cm/año y altura de 5 m (al cuarto año). Los sitios de arraigabilidad comprometida presentan texturas arcillosas, registran valores de IMA DAP inferiores 0,90 cm/año y altura de 3 m (Figura 1).

La relación entre la altura de los árboles dominantes y ciertas propiedades físicas de los suelos, como la textura y la densidad aparente, se ilustra en el Cuadro N°3. La compactación de los horizontes superficiales, evaluada a través de la densidad aparente muestra una tendencia a que los suelos menos compactados sean los más productivos. Sin embargo, puede observarse como anomalías registros más altos en valores de densidad aparente, que no siguen la tendencia de la curva en forestaciones correspondientes a clases de alta productividad (Clases I y II); ello obedece a la historia del suelo, antiguas chacras aldoneras, cultivadas con labranza convencional pero que presentan horizontes subsuperficiales franco arenosos o arenosos, texturas con menor contenido de arcilla, que no restringen el desarrollo radicular, menor presión radicular para penetrar los agregados del suelo, situación menos adversa para el desarrollo de la plantación (Figura N° 2).

Cuadro N°3. Altura total de los algarrobos dominantes y propiedades físicas de los suelos

| Clases de CS | HT Dom (m) | dap (Gr.cm <sup>-1</sup> ) | Prof Horiz | Arcilla < 2 μm | Limo 2 - 50 mm | Arena 50-2000 μ | Textura               |
|--------------|------------|----------------------------|------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| III          | 2,71       | 1,7                        | 0,20       | 29,70          | 52,88          | 17,43           | Franco Arcillo Limoso |
| III          | 2,98       | 1,34                       | 0,23       | 56,85          | 38,45          | 4,69            | Arcillo Limoso        |
| III          | 3,28       | 1,45                       | 0,25       | 30,97          | 58,84          | 10,18           | Franco Arcillo limoso |
| II           | 3,85       | 1,14                       | 0,17       | 55,33          | 41,11          | 3,55            | Arcillo Limoso        |
| II           | 3,88       | 1,55                       | 0,27       | 11,33          | 39,76          | 48,91           | Franco                |
| II           | 3,94       | 1,25                       | 0,17       | 51,19          | 44,00          | 4,81            | Arcillo Limoso        |
| I            | 4,45       | 1,43                       | 0,27       | 16,95          | 46,73          | 36,32           | Franco                |
| I            | 4,70       | 1,20                       | 0,23       | 17,72          | 53,10          | 29,18           | Franco Limoso         |
| I            | 4,87       | 0,94                       | 0,17       | 50,07          | 44,11          | 5,82            | Arcillo Limoso        |

El aumento de la densidad aparente, aumenta la dureza de las capas u horizontes del suelo, y si esto se produce en los horizontes superficiales, se traducen en un menor ingreso de agua, baja capacidad de almacenamiento de agua, lo que constituye una restricción para el crecimiento de los árboles.

A continuación se presentan los resultados del ajuste a un modelo de regresión lineal múltiple, por medio del cual se describen la relación entre HT Dom y dos variables edáficas independientes, la densidad aparente del suelo y la fracción Arcilla de la textura.

#### Análisis de Regresión Múltiple

$R^2 = 91,77\%$   $R^2$  (ajustado para g.l.) = 89,02 %

Variable dependiente: HT Dom

| Parámetro  | Error Estimación | Estadístico estándar | T        | P-Valor |
|------------|------------------|----------------------|----------|---------|
| CONSTANTE  | 9,91991          | 0,747322             | 13,2739  | 0,0000  |
| Dap        | -3,66852         | 0,457192             | -8,02401 | 0,0002  |
| Arc < 2 μm | -0,03310         | 0,005812             | -5,69552 | 0,0013  |

HT Dom = 9,91991 - 3,66852 \*Dap - 0,03310 \*Arc < 2 μm

El estadístico  $R^2$  indica que el modelo explica un 91,77% de la variabilidad en HT Dom.

En la Figura Nº 2 están representados los valores medios de altura dominante (HT Dom) y la densidad aparente de los suelos.

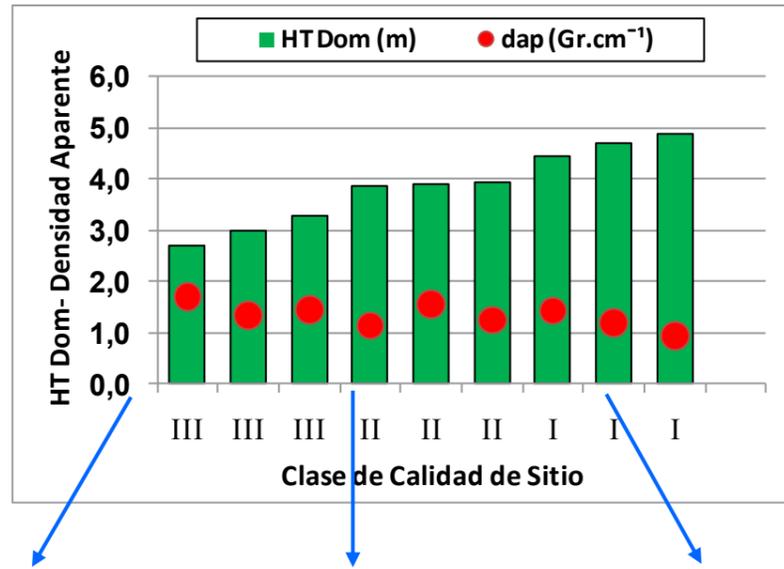


Figura Nº 2. Relación entre la altura dominante (HT Dom) y la densidad aparente de los suelos.

El estudio de la materia orgánica en relación a los rendimientos de las forestaciones, no muestra ninguna correlación con los resultados dasométricos (DAP y HT) de las forestaciones evaluadas. Seguidamente se muestran resultados estadísticos.

**Coefficientes de correlación**

Correlación de Pearson: coeficientes/probabilidades

|              | DAP Dom (cm) | HT Dom (m) | MO (%) |
|--------------|--------------|------------|--------|
| DAP Dom (cm) | 1,00         | 9,6E-04    | 0,14   |
| HT Dom (m)   | 0,90         | 1,00       | 0,65   |
| MO (%)       | -0,53        | -0,17      | 1,00   |

En la Figura Nº 3 es posible apreciar la falta de un patrón de distribución de la materia orgánica con relación a las variables dasométricas.

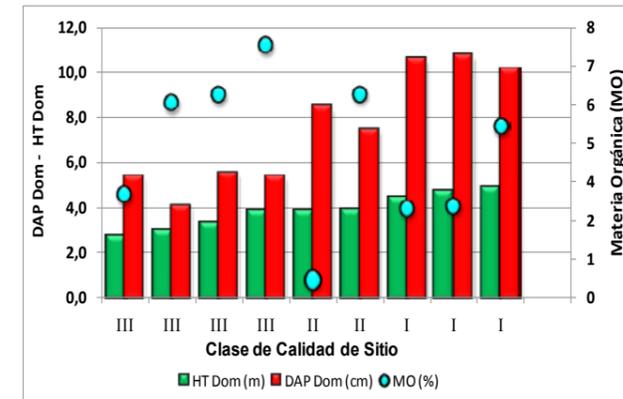


Figura 3. Relación Productividad de la Forestación y el Porcentaje de Materia Orgánica de los suelos

Los suelos con niveles de materia orgánica más altos no se correlacionan con un mayor crecimiento de los árboles testigos (dominantes) de la forestación (Figura 3). Similar situación ocurre al analizarse los nutrientes K, Na, Mg, P (Figura 4).

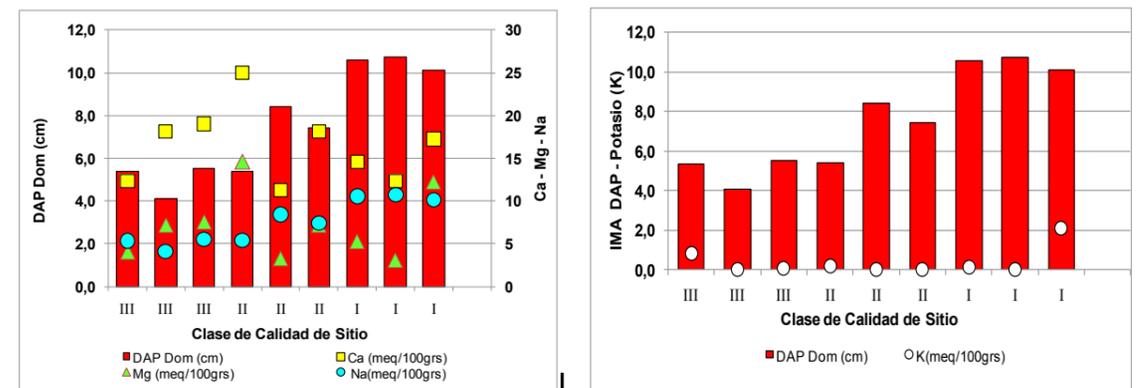


Figura 4. Relación (DAP Dom) y nutrientes del suelo (meq/100g s)

**Coefficientes de correlación**

Correlación de Pearson: coeficientes/probabilidades

|         | DAP Dom | HT Dom  | Ca    | Mg      | K     | Na   | IMA DAP | IMA HT  |
|---------|---------|---------|-------|---------|-------|------|---------|---------|
| DAP Dom | 1,00    | 9,6E-04 | 0,20  | 0,54    | 0,51  | 0,54 | 2,9E-04 | 2,9E-04 |
| HT Dom  | 0,90    | 1,00    | 0,84  | 0,68    | 0,45  | 0,60 | 1,4E-05 | 1,4E-05 |
| Ca      | -0,47   | -0,08   | 1,00  | 1,4E-03 | 0,96  | 0,44 | 0,65    | 0,65    |
| Mg      | -0,24   | 0,16    | 0,89  | 1,00    | 0,28  | 0,36 | 0,87    | 0,87    |
| K       | 0,25    | 0,29    | -0,02 | 0,40    | 1,00  | 0,64 | 0,47    | 0,47    |
| Na      | 0,23    | 0,20    | -0,30 | -0,35   | -0,18 | 1,00 | 0,49    | 0,49    |
| IMA DAP | 0,93    | 0,97    | -0,18 | 0,07    | 0,28  | 0,26 | 1,00    | 0,00    |
| IMA HT  | 0,93    | 0,97    | -0,18 | 0,07    | 0,28  | 0,26 | 1,00    | 1,00    |

**CONCLUSIONES PRELIMINARES**

Los resultados obtenidos en las forestaciones muestran una gran adaptabilidad de la especie *Prosopis alba* a diferentes suelos de la región. Las plantaciones pudieron ser establecidas.

En una primera etapa el desarrollo y crecimiento de los árboles se observa influencia de la textura. La arraigabilidad, posibilidad de las raíces de desenvolverse en el volumen potencial de enraizamiento, en las texturas finas (arcillosas) en periodos secos ha sido desfavorable, demoraron el desarrollo radicular, dando como consecuencia una menor producción de biomasa en la forestación. Texturas francas, franca limosas, permiten un mejor desarrollo radicular y un mejor desarrollo de la plantación.

En los análisis realizados no se observó correlación entre el desarrollo de las forestaciones (referenciada por variables dasométricas) y la materia orgánica del suelo, ni con los nutrientes del suelo.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Atlas de Suelo de la República Argentina. Provincia de Formosa. Escala 1:500.000. 1989.
- Doran, J. W.; Parkin T.B. 1994. Defining and Assessing Soil Quality. Pp. 3-22. Editores Doran, J.; Coleman, D.; Bezdicek, D. Y Stewart, B. In: Defining Soil Quality for a Sustainable Environment, SSSA Special Publication N° 35, Wisconsin, USA.
- FAO, 2006. Guidelines for Soil Description. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Lorenz, G. 2004. Guía de Evaluación Ecológica de Suelos. N°8 en la Serie Didáctica de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina.
- Morello, J.; Schaefer, P. 2002. Subregiones Ecológicas de la Provincia de Formosa y sus contenidos edáficos dominantes (1º aproximación). Investigaciones y Ensayos Geográficos. Revista de Geografía. Universidad Nacional Formosa. Facultad de Humanidades. Año 1. N° 1. pp. 19-30.
- Morello, J.; Rodriguez, A. 2009. El Chaco sin Bosques: La Pampa o El Desierto del Futuro. 1ra Ed. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora.
- Morgan, G. 1980. Los Suelos de la Provincia de Formosa. Ministerio de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales. Secretaría de Recursos Naturales y Ecología. Provincia de Formosa.
- Taboada, M.; Micucci, F. 2004. Fertilidad Física de los Suelos. Editorial Facultad de Agronomía de Buenos Aires. p. 80.

#### BIODIVERSIDAD VEGETAL DE UN SITIO DEGRADADO POR EXPLOTACIÓN MADERERA

**M. E. Cejas<sup>1</sup>, G. J. López<sup>2</sup>, S. Lencina<sup>3</sup>, I. Castro<sup>4</sup>, D. Buckret<sup>5</sup>, L. Jozami<sup>6</sup>, B. Coria<sup>7</sup>, W. Trejo<sup>8</sup>, T. Neme<sup>9</sup>, L. Arce<sup>10</sup>.** 1 Ingeniero Forestal Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [mec@unse.edu.ar](mailto:mec@unse.edu.ar). 2 Director del Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [gusl@unse.edu.ar](mailto:gusl@unse.edu.ar). 3 Licenciada Hidrogeología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [silvia\\_lencina@hotmail.com](mailto:silvia_lencina@hotmail.com). 4 Arquitecta Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 5 Licenciado Administración Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 6 Secretaría Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. [ljozami@ambiente.gob.ar](mailto:ljozami@ambiente.gob.ar). 7 Estudiante de Sociología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 8 Licenciada Hidrogeología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [waltermariotrejo@yahoo.com](mailto:waltermariotrejo@yahoo.com). 9 Licenciado Hidrogeología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 10 Licenciado Administración Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [luis\\_arce@03hotmail.com](mailto:luis_arce@03hotmail.com)

#### Resumen.

Este trabajo se realizó con datos obtenidos en un campo privado del Departamento Banda, Distrito Acosta, ubicado a pocos metros al Oeste del río Dulce, en la Subregión del Chaco Semiárido. Significa un aporte al estudio de la biodiversidad de la región pero también es el paso inicial para el estudio y conocimiento de la estructura residual de una masa que otrora fuera explotada con fines madereros. Se espera contribuir con información que sirva para la elaboración de estrategias de conservación y/o restauración de ecosistemas degradados en la región. Los componentes alfa, beta y gamma logran mostrar y hacer comprender las variaciones ocurridas en la biodiversidad relacionada a la estructura de un paisaje. Los análisis de los inventarios son útiles para definir los rangos de distribución geográfica de las especies y reconocer los cambios en la distribución de los organismos en el espacio y el tiempo (incluyendo su relación con el impacto generado por la actividad humana). Asimismo, apoyan la valoración económica, la exploración de posibles usos de las especies y el diseño de acciones de conservación (Chalmers 1996). El objetivo fue relevar la biodiversidad actual en una superficie de monte de 588 hectáreas para poder efectuar un análisis estructural de la masa degradada por lo cual se emplearon parcelas de inventario. El tamaño de muestra fue de 10000 metros cuadrados con unidades muestrales de 10 metros x 100 metros. En cada parcela se evaluaron especies leñosas (arbóreas, arbustivas y subarbustivas) y crasas. Los datos de inventario que fueron registrados se refieren a especie, diámetro a 1,30 metros, altura total y altura de fuste. También se registraron datos de regeneración de las especies presentes. Se determinó abundancia relativa, frecuencia de especies, riqueza específica mediante censo e índices de equitatividad, dominancia y similitud. Los resultados obtenidos constan de una memoria preliminar de diagnóstico integral acerca del estado actual del monte que muestran un deterioro de casi el 80 % del monte considerado original.

Palabras clave: biodiversidad, degradado, explotación maderera.

DINÁMICA ESPACIAL Y TEMPORAL DEL BOSQUE CHAQUEÑO SEMIÁRIDO MEDIANTE PERCEPCIÓN REMOTA Y SIG. ESTUDIO DE CASO EN SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA. PERÍODO 2000-2009.

**Arias Ferreyra M., Zerda H., Tiedemann J. L.**

UNSE- Laboratorio SIGL@b, Facultad de Ciencias Forestales, Santiago del Estero, Argentina. E-mail: [maryangelarias@hotmail.com](mailto:maryangelarias@hotmail.com)

#### Resumen:

El Departamento Moreno localizado en la provincia de Santiago del Estero de la República Argentina, representa una porción del Gran Chaco Sudamericano. Esta región ha experimentado en las últimas décadas una profunda dinámica de cambio de usos del suelo, impulsado por la sinergia de factores ambientales, económicos y políticos, que estimularon el desarrollo de la agricultura a gran escala. Se determinaron los cambios estructurales y temporales de las coberturas de tierras forestales en el Departamento Moreno, mediante el uso integrado de la percepción remota (PR) y los sistemas de información geográfica (SIG). Los parámetros físicos y fisiológicos de la vegetación pueden ser obtenidos mediante el desarrollo de índices cuantitativos desde sensores remotos satelitales. El *Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada* (NDVI) es un cociente que utiliza el contraste entre la banda visible (0.6 a 0.7  $\mu\text{m}$ ) y el infrarrojo cercano (0,7 a 1,1  $\mu\text{m}$ ), el comportamiento diferenciado de la vegetación en estos intervalos del espectro electromagnético permite clasificar la vegetación de otras cubiertas terrestres. Se utilizaron productos NDVI de MODIS Terra (AM) - Collection 5; en composiciones de 16 días, de resolución espacial de 250 x 250 metros, correspondiente a la base de datos GLAM del Departamento de Agricultura de los EEUU. Los datos NDVI correspondieron al período anual indicado como 273 (29-Septiembre al 14-October) del período 2000-2009. El intervalo anual 273, permite detectar grandes diferencias de valores de NDVI entre las formaciones leñosas y herbáceas, al final de la larga estación seca chaqueña. Mediante agrupamiento de datos digitales y recodificación de valores de NDVI, se obtuvieron los mapas binarios de las tierras forestales del Departamento Moreno. Estos organizaron en dos clases: 1: Tierras Forestales, y 0: Tierras No Forestales, utilizando el software IDRISI Taiga. Los mapas obtenidos muestran el cambio en la distribución espacial de las Tierras Forestales (TF), a lo largo del período. En el año 2000 las superficies de TF fue de 1.199.121 has, 66% del total departamental, decreciendo: en el año 2.004 un 54%, en el 2.005 un 52%, en el 2.006 un 50%, en el 2.007 un 44%, en el 2.008 un 40% y en el 2.009 con 37%. La PR y los SIG permiten que estos estudios dinámicos y precisos a escalas medias, puedan ser herramientas esenciales para el monitoreo de los bosques.

Palabras clave: monitoreo, tierras forestales, GLAM.

CARPINTERÍAS Y ASERRADEROS EN LORETO, SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA

**Hoyos, M. G.<sup>1</sup>, Schimpf, Rolando<sup>2</sup>, Medina, J.C.<sup>2</sup>, Rentería, A.<sup>2</sup>, Ruiz, A., Ludueña, M. E.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INTI Santiago del Estero. [ghoyos@inti.gob.ar](mailto:ghoyos@inti.gob.ar)

<sup>2</sup>FCF- UNSE. Av. Belgrano (S) 1912. [jcmedina@unse.edu.ar](mailto:jcmedina@unse.edu.ar)

#### Resumen:

La ciudad de Loreto se encuentra ubicada en el Dpto. del mismo nombre a 60 km. de la Ciudad Capital de Santiago del Estero, Argentina. La actividad de aserraderos y carpinterías locales es reconocida por la producción de muebles y aberturas de algarrobo pero no ha alcanzado a desarrollar todo su potencial debido a la alta informalidad en la actividad, la precariedad de maquinarias e instalaciones, dificultades en el abastecimiento de madera, etc. En este proyecto se pretende brindar las herramientas necesarias que permitan: mejorar la producción y las condiciones de trabajo del sector, definir objetivos y estrategias de desarrollo en el marco del uso racional del monte y cuidado del ambiente. Para obtener un diagnóstico de la situación actual del sector se realizaron visitas a los actores involucrados para sensibilizarlos a participar de un encuentro organizado por integrantes de la Facultad de Ciencias Forestales UNSE y del Instituto Nacional de Tecnología Industrial - Santiago del Estero. El mismo se desarrolló aplicando dinámicas grupales que permitieron la manifestación de las dificultades y se realizaron encuestas de caracterización del sector que permitan definir las posibles acciones técnicas. De las encuestas evaluadas (15 en total), se resalta la información más importante: del total de participantes, un 80% realiza muebles y aberturas, y 20% realiza muebles y artesanías, el 90% de los emprendimientos encuestados utiliza maderas de bosque nativo. De ellos el 60% utiliza complementariamente fibrofácil, aglomerado y pino y los problemas más importantes encontrados fueron: - **Abastecimiento de materia prima:** el 80% considera que existen problemas: debido a escasez de madera el 33%; permisos forestales 33%; falta de políticas para el sector 17%; otras causas 17%. - **Imposibilidad de renovación y/o compra de máquinas, equipos y herramientas, así como la capacitación sobre el mejor uso de los mismos.** - **Gestión administrativa y apoyo del estado.** Se pone de manifiesto la necesidad imperiosa de acciones tendientes a mejorar el estado general de las unidades productivas, para la cual se requiere apoyo de distinta índole, tanto Institucional como financiero, a fin de lograr los objetivos marcados.

Palabras clave: Loreto, carpinterías, aserraderos.

### EFFECTO DEL GENOTIPO EN LA GERMINACIÓN *in vitro* DE EMBRIONES CIGÓTICOS DE MBOCAYÁ [*Acrocomia aculeata* (Jacq.) LODD ex Mart.]

CASTILLO DE MEIER, G.<sup>1</sup>; VEGA, M.<sup>1</sup>; GASPARRI, Z.<sup>2</sup>; ROMPATO, K.<sup>2</sup>; ROMANO, M. NOGUERA, M.<sup>1</sup>; NOGUERA, G.<sup>1</sup>; FRANCO, S.<sup>1</sup>; MEIER, A.<sup>1</sup>; GONZALEZ, O.; CAMPOS, W.  
1. Laboratorio Biotecnología de Plantas - 2.Fac. Ciencias de la Salud - SECYT- UNaF  
biolab@unf.edu.ar; gracielameier@hotmail.com

#### Resumen:

Ante la crisis energética actual se genera una intensa búsqueda de alternativas para la sustitución del petróleo en forma eficiente y sin ocasionar impactos en el medio ambiente. La palma mbocayá [*Acrocomia aculeata* (Jacq.) LODD ex Mart.], es una especie tropical con múltiples usos, tiene frutos y semillas con alto contenido de aceite apto para la producción de biodiesel. A pesar de su amplia distribución geográfica y de su rusticidad tiene una marcada variabilidad genética y graves dificultades en la germinación (Silva *et al.*, 2008). La técnica *in vitro* se convierte en una excelente herramienta para su propagación y la obtención de material homogéneo. En este contexto, se evaluó la germinación *in vitro* de embriones cigóticos de cuatro genotipos para la obtención de microplantas. Se sembraron *in vitro* embriones de frutos maduros de cuatro plantas adultas de poblaciones naturales de la localidad de Mojón de Fierro, Formosa, Argentina; cosechados en enero de 2010. Las almedras, que contenían los embriones cigóticos, fueron desinfectadas en inmersión de etanol 70% durante 2 minutos, posteriormente en una solución 2% de lavandina comercial (hipoclorito de sodio al 5%) + dos gotas de Tween 20, durante 20 minutos, en agitación, seguidos de tres enjuagues con agua destilada estéril. Los embriones cigóticos maduros fueron inoculados en tubos de ensayo que contenían 15 mL de medio MS (Murashige y Skoog, 1962). El pH del medio fue ajustado a  $5,8 \pm 0,1$  y se adicionó 5% de agar antes de esterilización en autoclave a  $121^\circ\text{C}$  y 1 atm. Los cultivos se mantuvieron en un cuarto de crecimiento a  $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  con fotoperíodo de 16 horas e intensidad luminosa, de  $42 \mu\text{mol} \times \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . El tamaño de muestra fue de 25 embriones por tratamiento. Cada experimento se repitió tres veces. Se evaluó número de embriones desarrollados y sin respuesta. Se aplicó un diseño en bloques completamente aleatorizado, usando el software estadístico InfoStat versión 2004. La germinación se produce alrededor de 60 días en un 90% en embriones provenientes del genotipo 1, no se observaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre genotipos.

Palabras claves: Germinación *in-vitro*, embriones cigóticos, genotipo, *Acrocomia aculeata*

PRESERVACION DE MADERAS DE PINUS SP. Y EUCALYPTUS GRANDIS (HILL EX MAIDEN) COMERCIALIZADAS EN SANTIAGO DEL ESTERO.

Moreno, Graciela(1); Carranza, María Elena(1); Wottitz, Carlos(1); Segienowicz, Rodolfo(1); Pan, Estela(1)  
(1)Univ. Nac. de Santiago del Estero, Argentina. [gamoreno@unse.edu.ar](mailto:gamoreno@unse.edu.ar)

#### RESUMEN

Las maderas de las especies de pino (*Pinus sp.*) y eucalipto grandis (*Eucalyptus grandis* (Hill ex Maiden)) se utilizan ampliamente en la República Argentina como materia prima para construcciones civiles. Para aumentar su durabilidad natural son tratadas con sustancias químicas en donde el preservante hidrosoluble CCA-C es el más difundido. En este trabajo, por un lado, se estudia la influencia de la presión y el tiempo sobre la retención de este preservante en probetas de estas maderas aserradas (sin discriminar entre albura y duramen) y comercializadas en la Provincia de Santiago del Estero. Los tratamientos se realizaron según un diseño experimental del tipo anidado totalmente aleatorizado con combinaciones de 3 niveles de presión y de tiempo y con 3 repeticiones por tratamiento. Se determinó que los promedios de retención de ambas especies aumentan en función de la presión y tiempo. Con las maderas tratadas y probetas testigo (sin impregnar), se instalaron ensayos de campo en 2 sitios de la provincia con el fin de evaluar el grado de biodeterioro de las mismas en contacto con el suelo y determinar la eficacia del preservante. Se presentan resultados a los 30 meses de instalado el cementerio de estacas. En una segunda etapa se está evaluando la posible contaminación química de suelo y agua provocado por la pérdida de las sales desde las maderas impregnadas con CCA. Para estos ensayos se utiliza 2 niveles de concentraciones y 2 niveles de tiempo. Se estudia esta pérdida bajo distintas condiciones: en tablas colocadas a la intemperie con y sin contacto con el suelo, lixiviación extrema utilizando soxhlets en laboratorio y mediante la simulación de lluvia en un equipo diseñado y construido por los autores.

Palabras Claves: Pino, eucalipto grandis, madera, CCA.

## INCENDIOS FORESTALES. OPERATIVIDAD DEL PLAN NACIONAL DE MANEJO DEL FUEGO

MONZÓN, M.V. E-mail: [monzon\\_victoria86@hotmail.com](mailto:monzon_victoria86@hotmail.com)

### Resumen

El trabajo aborda el tema de los incendios forestales en la provincia de Corrientes y la efectividad del Plan de Manejo de Fuego, nacional y provincial. Dicho Plan tiene como objetivo la prevención y control de incendios forestales, mediante la ejecución de acciones tendientes a disminuir los efectos negativos que ocasionan a nivel social, ambiental y económico. Es un sistema federal de coordinación y asistencia, cuyo fundamento de aplicación se encuentra en la LEY 13.273 sobre Defensa de la Riqueza Forestal y la LEY GENERAL DEL AMBIENTE N° 25.675. El plan se ejecuta en tres niveles de operatividad: local, regional y federal. La provincia de Corrientes, no cuenta con un plan provincial de manejo del fuego en sentido formal. Sin embargo se ha legislado al respecto, sancionando la LEY 5.590 (Ref. en 2009) cuya autoridad de aplicación es la Dirección de Recursos Forestales. Las áreas forestales en la provincia ascienden a un total de 430.000 hectáreas, sin embargo el control y manejo del fuego no es uniforme. Hay sectores protegidos por el sector privado organizado en forma de consorcios, cuya modalidad operativa solo beneficia a las empresas/productores y sus predios. En el resto de la provincia el combate del fuego está en manos de la Asociación de Bomberos Voluntarios locales, Defensa Civil, etc. Si bien, cuentan con capacitación para emprender la tarea de lucha contra el fuego, carecen de coordinación y logística de recursos (escasos por cierto) y de acciones.

El método empleado para evaluar la efectividad del plan es el inductivo, que permite por medio de la observación de hechos particulares enunciar proposiciones universales. Es el método a través del cual se generaliza la experiencia. También se ha recurrido a la lógica crítica al analizar los datos de la realidad y al comparativo, al tratar la legislación sobre manejo del fuego en la provincia de Corrientes (leyes 5.545, 5.590 y su modificación en el año 2009).

El Plan Nacional de Manejo del Fuego, como sistema de coordinación técnico-operativa, representa desde el año 1996 una respuesta al incremento de los incendios forestales en el territorio argentino. El modo de operación es de incorporación modular, de tres niveles: local, regional y federal, evita los inconvenientes que pudiera ocasionar incendios forestales simultáneos en distintas partes de la República Argentina. Corrientes no cuenta con un Plan Provincial de Manejo del Fuego, solo la ley 5.590 modificada en 2009, que regula el uso del fuego en el territorio provincial. La efectividad del Plan de Manejo del Fuego es limitada, evidenciada en la dispar efectividad de las acciones llevadas a cabo por los consorcios con el de los bomberos voluntarios, que se manifiestan en la falta de coordinación para labores conjuntas frente a los incendios forestales. En 6 departamentos se concentra el 70% del total forestado en la Provincia de Corrientes, sin embargo hay concientización poblacional sobre el uso del fuego.

Palabras claves: fuego, manejo.

## PREDICCIÓN DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN NATURAL DE *Prosopis hassleri* EN LA PROVINCIA DE FORMOSA – ARGENTINA.

**Sebastián M. Kees (1) – Carlos A. Gómez (2)– Mariano A. Vera (4) – Francisco Cardozo (5). Diego López (6) – Fernando Muttoni (7) – Valerio Gon (8) – Aníbal. R. Verga (3)**

- (1) Estación Forestal Plaza. INTA. [sebastiankees@hotmail.com](mailto:sebastiankees@hotmail.com)
- (2) Estación Forestal Plaza. INTA. [carlosgomez3536@yahoo.com.ar](mailto:carlosgomez3536@yahoo.com.ar)
- (3) IFFIVE. INTA. [arverga@yahoo.com.ar](mailto:arverga@yahoo.com.ar)
- (4) Estación Forestal Plaza. INTA. [mav\\_air@hotmail.com](mailto:mav_air@hotmail.com)
- (5) INTA. [fcardozo@correo.inta.gov.ar](mailto:fcardozo@correo.inta.gov.ar)
- (6) IFFIVE. INTA. [dlopezlauenstein@yahoo.com.ar](mailto:dlopezlauenstein@yahoo.com.ar)
- (7) INTA. [fermuttoni@gmail.com](mailto:fermuttoni@gmail.com)
- (8) UNaF. [pomevale@yahoo.com.ar](mailto:pomevale@yahoo.com.ar)

### RESUMEN

El presente estudio tiene por finalidad determinar el área de distribución natural de la especie *Prosopis hassleri* Harms (Algarrobo paraguayo) en la provincia de Formosa, Argentina. El fundamento metodológico de la predicción de la distribución de la especie consistió en aplicar la teoría de modelos de distribución y sistemas de información geográfica (SIG). Para ello se utilizó el modelo BIOCLIM, bajo el software DIVA GIS 7.1.6, 19 variables bioclimáticas procedentes de la base de datos climáticos de Worldclim y 133 puntos de presencia relevados para la especie. Se encontró que la especie abarcaría un área dentro de la provincia de Formosa de aproximadamente 1,9 millones de ha, la cual consiste en una franja de 290 km a lo largo del río Pilcomayo y de 90 km de ancho. La temperatura media anual en esta área oscila entre los 22,3 °C y 23,1 °C y presenta una precipitación media anual entre los 787 mm al oeste y 1388 mm al este. El modelo utilizado demostró ser una herramienta valiosa para la toma de decisiones en programas de manejo de los recursos genéticos y conservación de especies forestales

Palabras clave: área de dispersión, BIOCLIM, *Prosopis hassleri*, Formosa.

### 1.) INTRODUCCIÓN

La pérdida del hábitat, el cambio de la cobertura de la tierra y la sobrexplotación son unas de las principales causas de la extinción a gran escala de la biodiversidad (Cushman, 2006; Leakey y Lewin, 1997). Ante la magnitud e importancia del problema, es claro que los esfuerzos se deben encaminar en la implementación de estrategias para la protección de la biodiversidad, sustentadas en evidencias científicas (Murphy et al. 1990).

Poblaciones bióticas enteras disminuyen y desaparecen debido a la perturbación ejercida sobre el medio por las actividades humanas. Se constituye esto en uno de los conflictos ambientales más graves que debe enfrentar actualmente la humanidad (Wilson, 1988 citado en Lobo, 2000).

Ante esta situación, para promover y mantener la diversidad biológica de los ecosistemas, es necesario previamente conocer las áreas críticas que ocupan las especies involucradas en los procesos de erosión genética y degradación de hábitats.

Actualmente existen muchos métodos de análisis y herramientas estadísticas que permiten resolver de manera aproximada vacíos de conocimiento acerca de las áreas de distribución de especies de interés.

Estos métodos utilizan las condiciones ambientales de donde la especie se encuentra para construir un modelo que permite localizar otras áreas potencialmente convenientes para la especie de estudio (Jarvis et al. 2005a).

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina (INTA), está desarrollando en toda el área del parque chaqueño el proyecto específico "Domesticación de Especies Forestales Nativas del Parque Chaqueño (Algarrobo)"; su objetivo es generar el conocimiento y la tecnología necesarios para introducir exitosamente el algarrobo al cultivo en sistemas de producción de madera y silvopastoriles. Al mismo tiempo el proyecto busca mantener o aumentar la diversidad genética de sus bosques para recuperar ecosistemas boscosos degradados y sostener el recurso biológico a largo plazo. (PNFOR – 044341, 2009).

Distintas especies del género *Prosopis* (algarrobos) son objeto de explotación forestal para la producción de madera y dan sustento a una actividad productiva importante para áreas marginales del país. Por otro lado el algarrobo representa un recurso estratégico como especie proveedora de forraje y estabilizadora del ecosistema, estructurando sistemas productivos silvopastoriles en el bosque nativo Chaqueño y en el Espinal. El ritmo actual de explotación del algarrobo para la provisión de madera es insostenible a mediano plazo y ocasiona un deterioro importante de los bosques nativos remanentes.

En este sentido Verga (2009), asume que en el Parque Chaqueño y Espinal Norte se están operando cambios muy significativos que impactan profundamente sobre la futura evolución de los ecosistemas que lo integran. Estos cambios cuantitativos y cualitativos de los procesos históricos de degradación de los recursos naturales de la región pueden ser atribuidos a la interacción de múltiples causas: cambio de uso del suelo, el cambio climático, el desarrollo tecnológico de los cultivos agrícolas, el aumento de la presión ganadera, la creciente demanda mundial de alimentos, etc. Independientemente de las causas, este "cúmulo de efectos antrópicos" tiene un fuerte impacto no sólo sobre los recursos naturales de la región, sino también sobre la sustentabilidad de las actividades productivas que allí se desarrollan. Esta realidad obliga a replantear el concepto de domesticación incluyendo a la conservación dinámica como parte indisoluble del manejo de los recursos genéticos de las especies nativas orientado hacia el uso. En este contexto, los conocimientos básicos sobre las especies clave de la región pasan a ser estratégicos (Verga, A. 2009).

La especie *Prosopis hassleri* constituye un recurso biológico de importancia estratégica para la región. Se trata de un algarrobo adaptado a un ambiente subtropical. En un futuro desarrollo de estos recursos esta especie se complementa a nivel regional con *Prosopis alba*, pudiéndose constituir ambas en importantes herramientas para la producción de madera de calidad, como integrantes de sistemas productivos silvopastoriles y para la recuperación ecosistémica.

Este trabajo contribuye al ordenamiento de los recursos genéticos de *Prosopis hassleri* aportando conocimientos básicos sobre el área de distribución que ocupa en la provincia de Formosa

## 2.) OBJETIVO

Conocer el área potencial de dispersión de la especie *P. hassleri* en la provincia de Formosa, Argentina.

## 3.) MATERIALES Y METODOS

El fundamento metodológico de la predicción de la distribución potencial de la especie *Prosopis hassleri* en la provincia de Formosa, consiste en aplicar la teoría de modelos de distribución y sistemas de información geográfica (SIG).

Para lograr el objetivo específico se cumplieron las siguientes etapas:

⇒ **Etapas 1:** obtención de registros de coordenadas o puntos de presencia de la especie.

La primera etapa consistió en obtener los puntos de presencia de la especie en la provincia de Formosa. Los registros de presencia pertenecen a la base de datos del proyecto "domesticación de especies nativas del parque chaqueño", a los cuales se le adicionaron otros provenientes de recorridas a terreno en campañas de marcación durante los años 2008 y 2010. La lista de los ejemplares con su correspondiente posición geográfica se presenta en el anexo I. la metodología de muestreo consistió en paradas cada 7 a 10 km de distancia a fin de caracterizar la variación de la especie en el terreno teniendo en cuenta la resolución espacial de la base de datos climáticos a emplear. Las recorridas a campo se realizaron en forma paralela al Río Pilcomayo desde el extremo Este de la provincia, explorando hacia el oeste hasta alcanzar áreas donde las poblaciones de *Prosopis sp.* no se correspondían con las características morfológicas de *P. hassleri* (probablemente áreas híbridas con *P. alba*). El mismo criterio se utilizó para las recorridas en sentido N-S. Se partió de las inmediaciones del Río Pilcomayo y se exploró hacia el sur hasta encontrar poblaciones de morfología intermedia con *Prosopis alba*.

Como información anexa se documentó fotográficamente cada ejemplar georeferenciado y se tomó una muestra de material de herbario, los cuales servirán de base para estudios posteriores.

⇒ **Etapas 2:** ejecución del modelo.

Se utilizó **Bioclim** (incluido en DIVA GIS 7.1.6) como modelo de predicción, ejecutado a partir de,:

- Las coordenadas geográficas de los puntos de registro de la especie *Prosopis hassleri*.
- Las variables climáticas.

Los modelos predictivos determinan la relación entre los factores climáticos y los registros de presencia de la especie, para mapear su distribución espacial potencial (Guisan y Zimmermann, 2000). Se asume que el clima en los puntos de observación de una especie representa la gama ambiental del organismo. El clima en estos puntos se utiliza como el sistema de calibración para computar un modelo de la probabilidad de presencia en base al clima (Jarvis et al. 2005).

Por medio de un análisis de perfiles bioclimáticos, BIOCLIM determina teóricamente los límites probables de la distribución de la especie (Lindernmayer et al., 1991). Es decir que define los sitios con condiciones climáticas similares (homoclimas) (Villaseñor y Tellez-Valdes, 2004). BIOCLIM computa los parámetros bioclimáticos para todos los sitios de registro. Con ellos genera un perfil bioclimático que sintetiza las condiciones climáticas de los sitios analizados y los compara con los atributos climáticos del área de estudio (Fischer et al., 2001). Esta comparación permite determinar los sitios con clima adecuado (dominio), en los cuales pudiera encontrarse la especie de estudio (<http://cres.anu.edu.au/outputs/anuclim/doc/bioclim.html>).

El dominio genera dos áreas potenciales de distribución, central y extenso. El dominio central está definido por un conjunto de celdas que registran homoclimas para la especie dentro de valores porcentuales que caen en el intervalo de 5-95% del perfil bioclimático. Estas celdas se consideran como un clima conveniente para la especie. Los valores menores de 5% y mayores de 95% se consideran como celdas con un clima no conveniente para la especie, corresponden a valores extremos del clima. El dominio extenso incluye entonces celdas que caen dentro de valores porcentuales que van de 0-100% del perfil (Nix, 1986; Lindernmayer et al. 1991; Villaseñor y Tellez-Valdes, 2004).

Los datos de clima se obtuvieron a partir de la base de datos de WorldClim (<http://biogeo.berkeley.edu/worldclim/worldclim.htm>), la cual se presenta en formato raster. Los datos de WorldClim fueron generados por interpolación de datos promedios mensuales de más de 46.000 estaciones meteorológicas (Hijmans et al. 2004 citado en Collet, 2005).

Un raster es un archivo utilizado en los SIG que presenta un área espacial dividida en celdas (o píxel) regulares (cuadrícula). Cada celda está asociada al valor de un atributo, como por ejemplo la altitud, que corresponde al promedio del valor de este atributo sobre toda la superficie de la celda considerada. Un píxel es la menor unidad en la que se descompone una imagen digital, como el raster. Así, el tamaño del píxel define la resolución del raster. Cuanto más pequeño es el píxel, mayor es la resolución. Para este estudio trabajó con una resolución de 2,5 minutos (aproximadamente 4 km).

Las variables Bioclimáticas se derivan de los valores mensuales de la temperatura y de la precipitación, para generar variables biológicamente más significativas. Representan así las tendencias anuales (ejemplo: promedio de temperatura anual, precipitación anual), la estacionalidad (ejemplo: rango anual de temperatura y precipitación) y los factores ambientales limitantes (ejemplo, temperatura del mes más frío y más cálido, y precipitación de los cuartos más húmedos y secos). Un cuarto es un período de tres meses (1/4 del año) (Hijmans et al. 2005).

Para el análisis se utilizaron las siguientes variables climáticas:

- Temperatura media anual (°C)
- Oscilación diurna de la temperatura (°C)
- Isothermalidad (°C) (cociente entre parámetros 2 y 7)
- Estacionalidad de la temperatura (coeficiente de variación, en %)
- Temperatura máxima media del periodo más cálido (°C)
- Temperatura mínima media del periodo más frío (°C)
- Oscilación anual de la temperatura (°C) (cociente entre parámetros 5 y 6)
- Temperatura media del cuatrimestre más lluvioso (°C)

- Temperatura media del cuatrimestre más seco (°C)
- Temperatura media del cuatrimestre más cálido (°C)
- Temperatura media del cuatrimestre más frío (°C)
- Precipitación anual (mm)
- Precipitación del periodo más lluvioso (mm)
- Precipitación del periodo más seco (mm)
- Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación, en %)
- Precipitación del cuatrimestre más lluvioso (mm)
- Precipitación del cuatrimestre más seco (mm)
- Precipitación del cuatrimestre más cálido (mm)
- Precipitación del cuatrimestre más frío (mm)

⇒ **Etapa 3:** evaluación del modelo.

Para la evaluación del modelo obtenido se emplearon el estadístico Kappa de Cohen y el área bajo la curva de la función ROC (Receiver Operating Characteristic) (López, G.I., 2001). Esta evaluación consiste en una prueba estadística para saber cómo está funcionando el modelo en relación a la exactitud de la predicción con la realidad. De esta manera permitirá determinar la calidad de la predicción del área de distribución de *Prosopis hassleri* en la provincia de Formosa.

⇒ **Etapa 4:** obtención de las capas correspondientes al área de dispersión en la provincia de Formosa.

En esta etapa se utilizó el paquete ArcGis 9.x para la obtención de las capas correspondientes al área de dispersión para la provincia de Formosa.

#### **4.) RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **4.1) Puntos de presencia:**

Se georeferenciaron en total 133 ejemplares cuyas características concuerdan con las descritas en la bibliografía para la especie (Burkart, A. 1940. Materiales para una monografía del género *Prosopis* (Leguminosae). Darwiniana Tomo 4(1) 57-128.

A continuación se muestra en la figura 1 la localización de los puntos de presencia registrados en la provincia de Formosa.

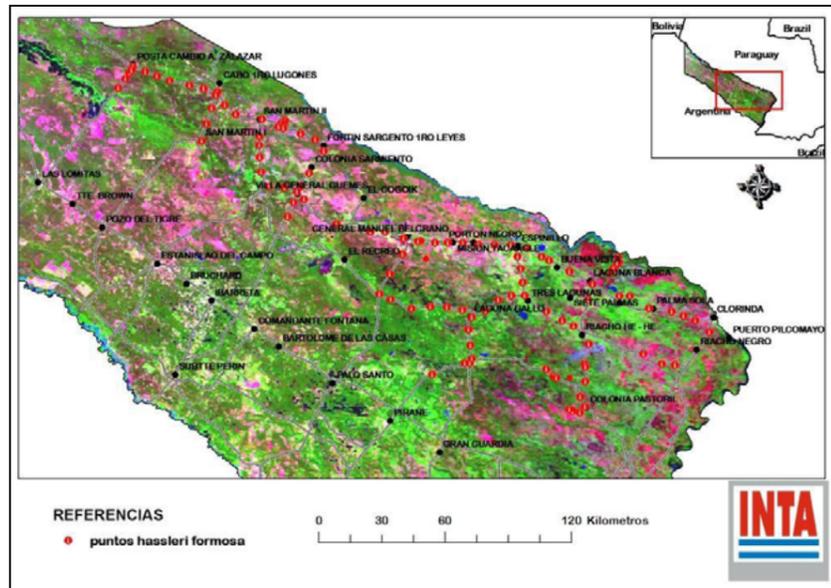


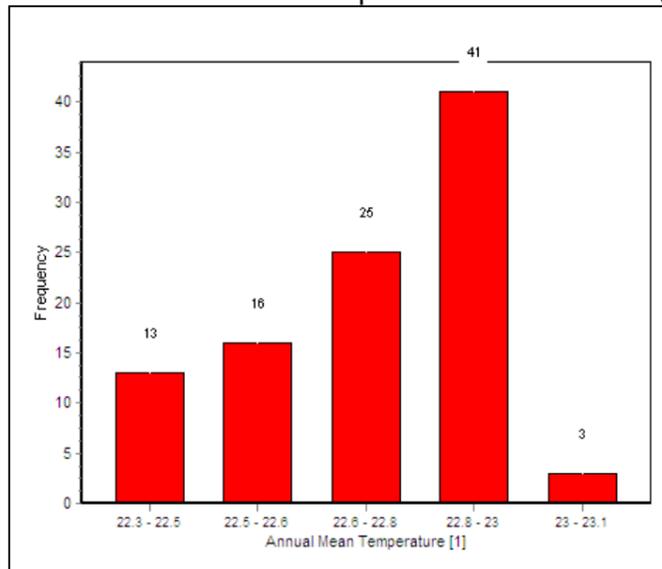
Figura 1: ubicación de puntos de presencia de *Prosopis hassleri* utilizados.

La franja recorrida abarca aproximadamente 280 km en dirección este – oeste y 90 km en dirección norte – sur.

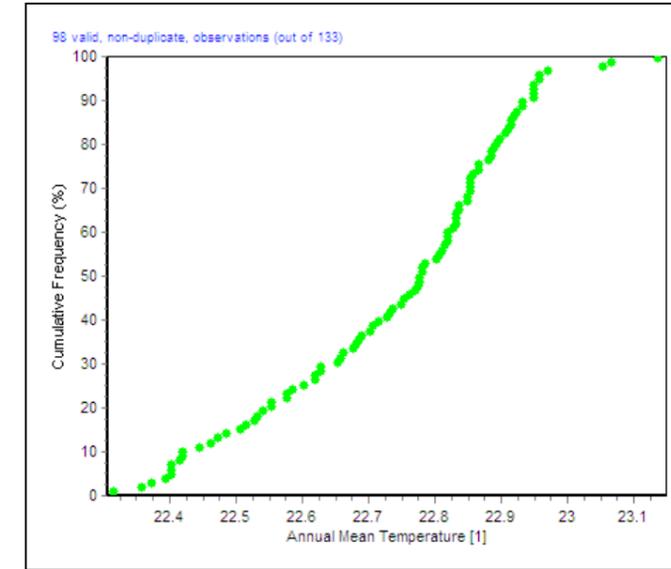
**4.2) Variables bioclimáticas de interés**

Para el presente estudio sólo se analiza la dispersión de los puntos en función a la temperatura media anual y la precipitación media anual.

a) **Temperatura media anual:** a continuación se presenta la distribución de frecuencias de los puntos de presencia en función a la temperatura media anual. (figuras 2a y 2b).



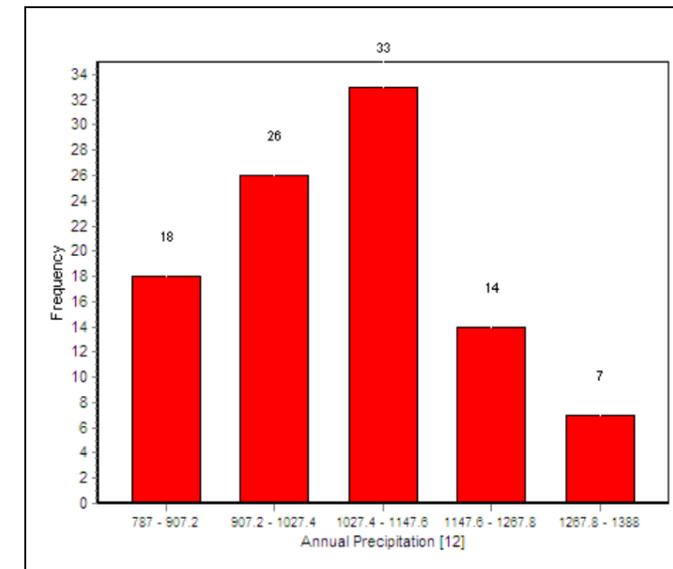
2a. histograma de frecuencias



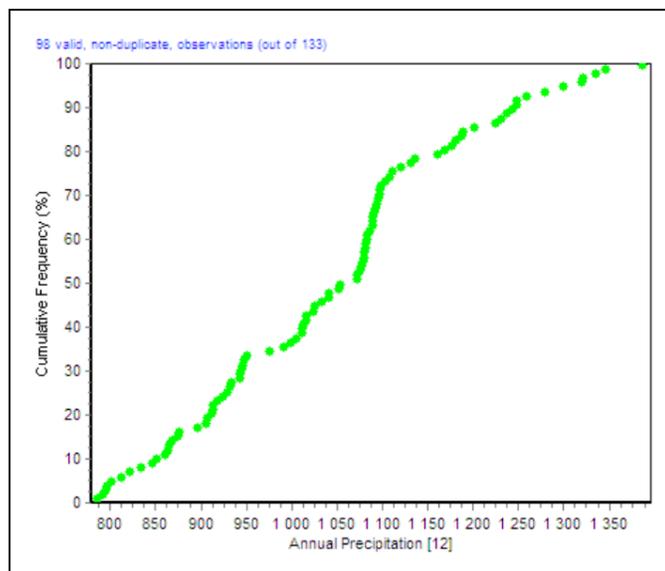
2b. frecuencias acumuladas

Como podemos observar la especie abarca un rango de temperatura de aproximadamente 0,8 °C (22,3 °C a 23,1 °C), este valor al ser tan pequeño podría indicar que la variable limitante en el área de dispersión estaría relacionada a la temperatura. Alrededor del 67% de los ejemplares georreferenciados se encuentran a su vez entre los 22,6 °C y los 23 °C.

b) **Precipitación Media Anual:** seguidamente se presenta la distribución de los puntos de presencia teniendo en cuenta la precipitación media anual. (figuras 3a y 3b).



3a. histograma de frecuencias



3b. frecuencias acumuladas

Teniendo en cuenta la precipitación el rango de distribución de la especie es bastante amplio, alrededor de 601 mm anuales en promedio, por lo cual podemos inferir que esta variable no constituye una limitante para la dispersión de la especie. Alrededor del 80% de los ejemplares se encuentran entre los 787 mm a los 1148 mm de precipitación anual.

**4.3) Área de distribución potencial:**

A continuación se presenta el área de dispersión potencial de *Prosopis hassleri* obtenido a partir de los puntos de presencia y la base de datos climática.

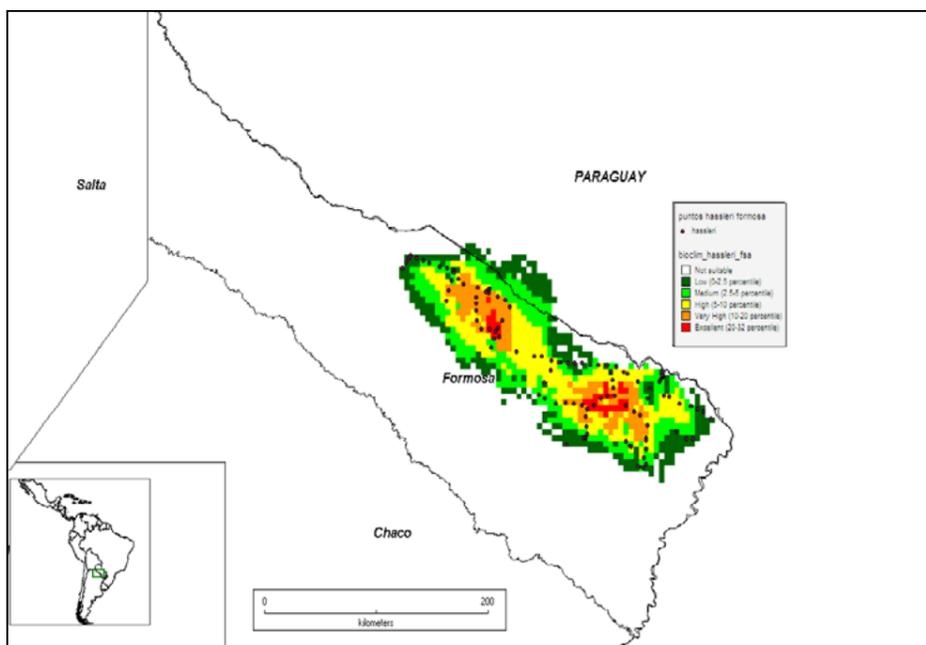


Figura 4: área de dispersión potencial de *Prosopis hassleri*.

Como podemos ver, en base a la información utilizada el área de dispersión potencial abarca gran parte del centro - norte de la provincia de Formosa y una porción limítrofe de Paraguay.

**4.4) Evaluación del modelo**

La evaluación dió como resultados un valor ROC = 0,961 y un valor Kappa = 0,913 (figuras 5a y 5b). El diagrama ROC identifica el punto en la curva en la cual la convergencia de la sensibilidad y de la especificidad se maximiza, con un valor de 0,961. El valor de Kappa 0,913 corresponde al límite entre probabilidad de presencia y la probabilidad de ausencia.

Los valores de probabilidad de exactitud van de 0 a 1, indicando 0 baja probabilidad y 1 alta probabilidad de exactitud (Swets, 1988). Así, en este caso, los valores indican un buen funcionamiento y una alta probabilidad de obtener positivos y negativos verdaderos de presencia/ausencia en las áreas predichas por el modelo.

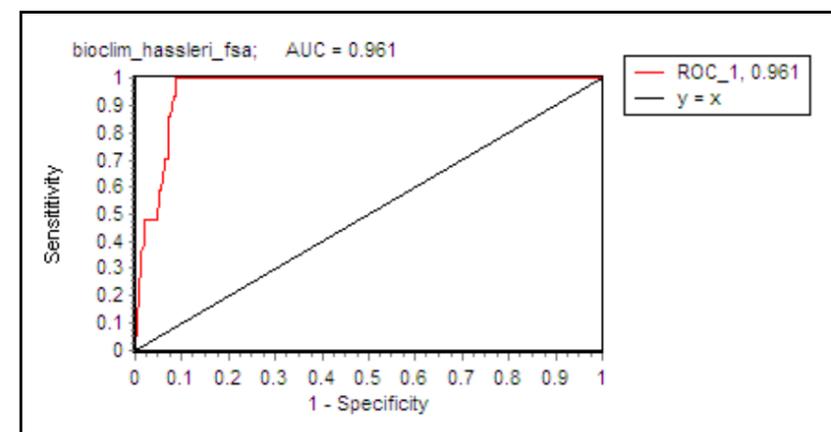


Figura 5a. Diagrama curva ROC.

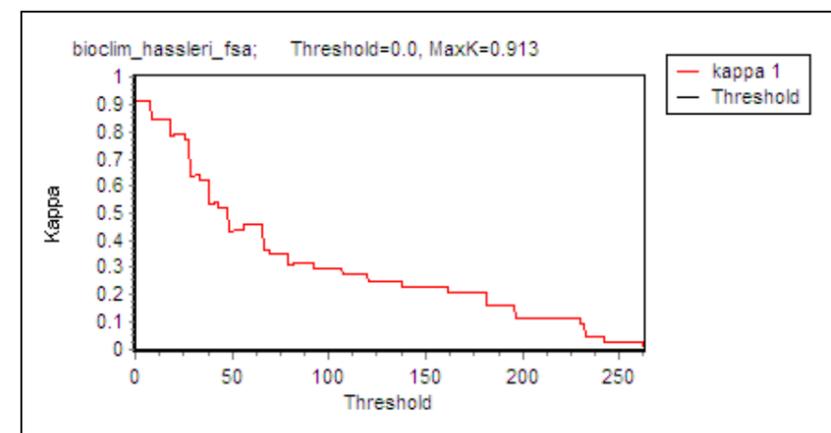


Figura 5b. Diagrama Kappa de Cohen.

**4.5) Capa correspondiente a la Provincia de Formosa:**

Se exportó la grilla generada por *Bioclim* a formato ASCII, para su posterior tratamiento bajo Spatial Analyst del ArcGis 9.x, luego se generaron las isóneas correspondientes a la

probabilidad de ocurrencia de la especie, posteriormente se tomó la isolínea que bordea el área de dispersión, se convirtió a polígono para poder recortar con la capa correspondiente a la provincia de Formosa y obtener la superficie del área de distribución natural de la especie. (Figuras 6a y 6b).

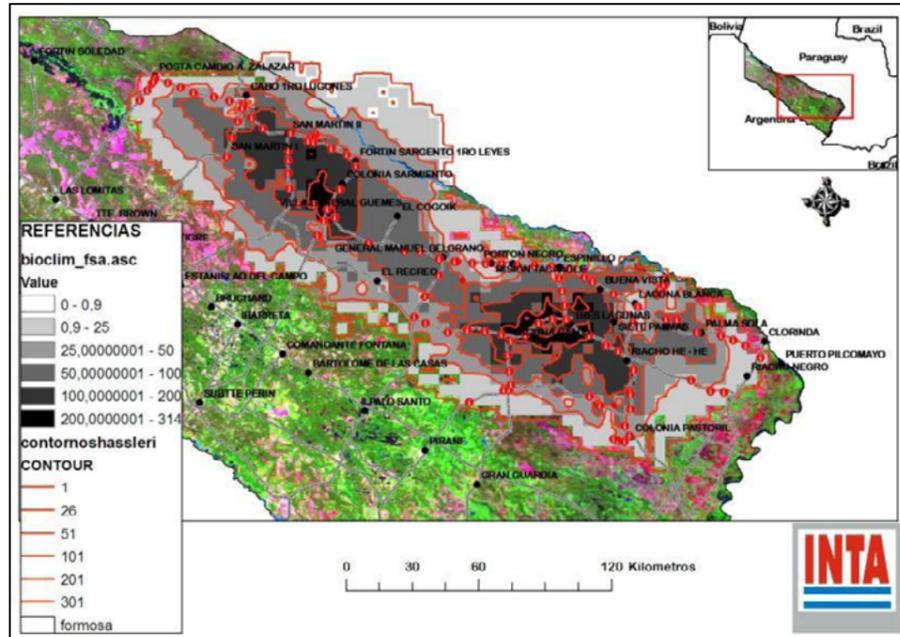


Figura 5a. área de dispersión potencial de *Prosopis hassleri*.

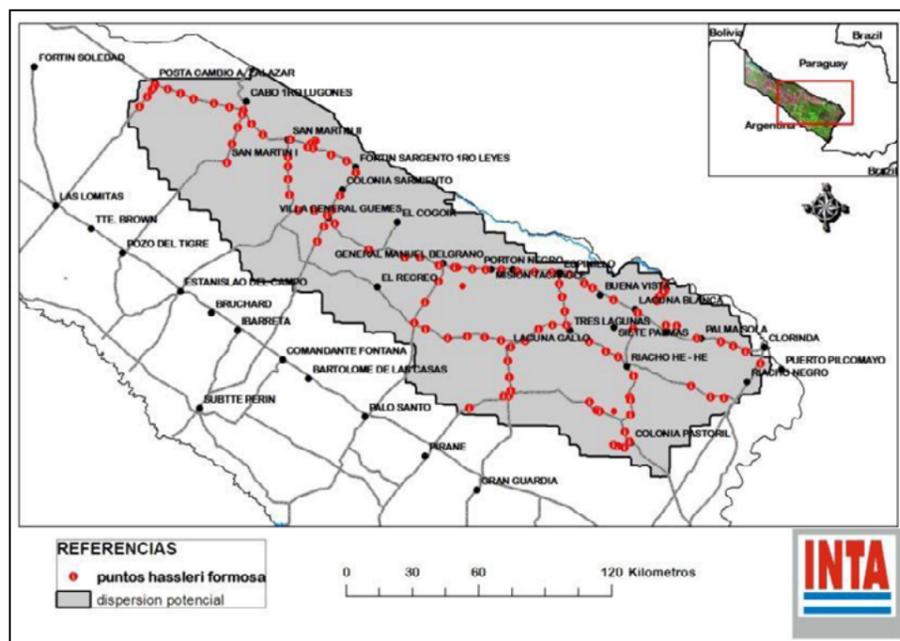


Figura 5b. Área de distribución potencial de *Prosopis hassleri* en la provincia de Formosa.

La superficie estimada que abarca el área de dispersión potencial es de 1,93 millones de has, es decir aproximadamente el 27% de superficie provincial.

## 5.) CONCLUSIONES

Si bien el área de recorrida y levantamiento de puntos corresponde solo a una pequeña parte de la zona donde la especie se halla presente en Latinoamérica, las conclusiones que podemos obtener para la provincia de Formosa pueden considerarse validas.

A manera de conclusión podemos enumerar las siguientes:

- El modelo utilizado demostró ser una herramienta valiosa para la toma de decisiones en programas de manejo de los recursos genéticos y conservación de especies forestales.
- La mayoría de variables que actúan como limitantes en el área de dispersión de la especie están relacionadas con la temperatura. Por lo tanto sería aconsejable continuar con estudios relativos a esta temática.
- El área de dispersión potencial de la especie en la provincia de Formosa es de 1,93 millones de has.

## 6.) BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Burkart, A. 1940. Materiales para una monografía del género *Prosopis* (Leguminosae). Darwiniana Tomo 4(1) 57-128.
- Collet, L. (2005). Impact of environmental factors to manage coffee cup quality. CIAT. 59 p.
- Cushman, S.A., 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. Biological Conservation, 128(2): 231-240.
- Fischer, J., Lindenmayer, D. B., Nix, H. A., Stein J. L. Y Stein, J. A. (2001). Climate and animal distribution: a climatic analysis of the Australian marsupial *Trichosurus caninus*. Journal of Biogeography 28: 293-304.
- Guisan, A., and Zimmermann, N. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. Ecol. Model 135, 147-186.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International journal of climatology. Int. J. Climatol. 25: 1965-1978.
- Hijmans, R. J., and Spooner, D. (2001). Geographic distribution of wild potato species. Am. J. Bot. 88, 2101-2112.
- Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L., Parra, P.G., Jones, P and Jarvis, A., (2004). The WorldClim interpolated global terrestrial climate surfaces. Version 1.3. Available at <http://biogeo.berkeley.edu/>
- INTA. (2009). Proyecto Especifico: Domesticación de especies forestales Nativas del Parque Chaqueño. PNFOR - 044341. Programa nacional Forestales.
- Jarvis, A., K. Williams, D. Williams, L. Guarino, P.J. Caballero., Mottram, G. (2005) b. Use of GIS for optimizing a collecting mission for a rare wild pepper (*Capsicum flexuosum* Sendtn.) in Paraguay. Genetic Resources and Crop Evolution 52: 671-682.

- Jarvis, A., Yeaman, S., Guarino, L., Tohme, J. (2005)<sup>a</sup>. The role of geographic analysis in locating, understanding and using plant genetic diversity. *Methods in enzymology*, vol. 395: 279-298.
- Lindenmayer, D. B., Nix, H. A., McMahon, J. P., Hutchinson, M., Tanton, F. T. (1991). The conservation of Leadbeater's possum, *Gymnobelideus leadbeateri* (McCoy): a case study of the use of bioclimatic modeling. *Journal of Biogeography* 18: 371-383.
- Lobo, J. M. (1999) Individualismo y adaptación espacial: un nuevo enfoque para explicar la distribución geográfica de las especies. *Boletín de la Sociedad de Entomología Aragonesa*, 26: 561-572.
- Lobo, J. M. (2000). Es posible predecir la distribución geográfica de las especies basándonos en variables ambientales?. <http://entomologia.rediris.es/pribes>.
- Lobo, J. M. y Hortal, J. 2003. Modelos predictivos: Un atajo para describir la distribución de la diversidad biológica. *Ecosistemas* 2003/1 (<http://www.aeet.org/ecosistemas/031/investigacion3.htm>).
- López, G. I., Píta, S. (2001). Curvas ROC. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña (España) *Cad Aten Primaria* 1998; 5 (4): 229-235.
- Murphy, D. D., Freas, K. E. & Weiss, S. B. (1990). An environment metapopulation approach to population viability analysis for a threatened invertebrate. *Conservation Biology*, 4, 41-51.
- Nix, H. A. (1986). A biogeographic analysis of the Australian elapid snakes. In: R. Longmore (ed.) *Atlas of elapid snakes*. Australian Flora and Fauna Series No. 7, pp. 4-15.
- Swets, J.A. (1988). Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, 240, 1285 – 1293
- Verga, A. 2009. Comunicación personal.
- Villaseñor, J. L., Tellez-Valdes, O. (2004). Distribución potencial del genero *Jefea* (Asteracea) en Mexico. *Serie Botánica* 75(2): 205-220.
- Wilson, E.O. (1988). The current state of biological diversity. En Wilson, E.O. (ed.), págs. 3-18. *Biodiversity*. National Academy Press, Washington D.C.

#### INDICES DE SELECCION POR DIAMETRO Y PENETRACIÓN DE PILODYN EN FAMILIAS DE POLINIZACION ABIERTA DE *Eucalyptus camaldulensis* EN SANTIAGO DEL ESTERO.

**González D.; Cisneros F. Moglia J.; López C.; Venturini M.** Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. Correo electrónico: [dgonzalez@unse.edu.ar](mailto:dgonzalez@unse.edu.ar)

#### RESUMEN

*Eucalyptus camaldulensis* es una especie que contiene materiales genéticos con rasgos silviculturales y características tecnológicas potencialmente adecuada para el cultivo de bosques productivos con fines industriales en Santiago del Estero, Argentina. Para valorar el desempeño de características asociadas al crecimiento y a la calidad de la madera fueron evaluadas 104 familias de polinización abierta conforme a un diseño experimental de bloques de familias compactos con 4 repeticiones, subparcelas lineales de 5 plantas y bordura perimetral simple al norte y doble al oeste. Los rasgos evaluados a los 14 años de edad fueron diámetro con corteza a 1,30m (DAPcc) y penetración de pilodyn. Los componentes de varianza de cada rasgo fueron estimados por Máxima Verosimilitud Restringida (REML) y los valores de mejora fueron predichos usando el Mejor Predictor Lineal Insesgado (BLUP). Se elaboró un ranking basado en un índice de selección que provee el mérito genético total de cada Familia sumando sus valores de mejora predichos de cada rasgo, ponderados por sus respectivos pesos económicos y mediante niveles independientes de selección de las familias que superan al promedio general en cada rasgo. Las estimaciones de los parámetros genéticos de diámetro y penetración de pilodyn mostraron valores de heredabilidad individual de 0.015 y 0.38 respectivamente. Las ganancias genéticas con las familias selectas es de 0.16 % en diámetro y 3.93 % en penetración de pilodyn considerando el índice por niveles independientes de selección y de 0.20 % y 1.99 % para el índice donde el diámetro es diez veces más importante que la penetración de pilodyn. La correlación genética es un valor positivo de 0.438 indicando la posibilidad de mejorar conjuntamente ambos rasgos. Sin embargo los bajos valores de heredabilidad indicarían la necesidad de realizar infusión de material genético.

**Palabras-clave:** *Eucalyptus camaldulensis*, calidad de madera, índice de selección.

“RECUPEREMOS NUESTRO MONTE”. UNA EXPERIENCIA PARTICIPATIVA DE CONSERVACIÓN DE LOS BIENES NATURALES EN CANAL MELERO, SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA.

Santillán V.<sup>1</sup> y García P.<sup>2</sup>. <sup>1</sup> [liceronic@yahoo.com.ar](mailto:liceronic@yahoo.com.ar), <sup>2</sup> [tatig25@yahoo.com.ar](mailto:tatig25@yahoo.com.ar)

#### Resumen:

El proyecto “*recuperemos nuestro monte*” ha sido desarrollado por familias campesinas de la comunidad de Canal Melero ubicada en el departamento Taboada provincia de Santiago del Estero, Argentina, como resultado de un trabajo participativo en defensa de los bienes naturales. Actividad que vienen realizando con el acompañamiento de la asociación civil Servicio de Educación Popular y Desarrollo (SEPyD). La comunidad está ubicada en la región fitogeográfica del Chaco Semiárido sobre la margen izquierda del Río Salado. A través del diagnóstico participativo se determinó que la formación boscosa presente, es un monte xerofítico dominado por el vinal (*Prosopis ruscifolia* Griseb) en un estado primario de sucesión, con pequeños manchones de otras leñosas. Paisaje altamente degradado producto de la dinámica y evolución natural del ecosistema y de la presión ejercida por la población. Las familias que han participado del proyecto están organizadas en el grupo “Unidos por el trabajo” que pertenece a la central campesina Cachi Mayu Centro. Si bien se dedican a la cría de ganado menor y a la agricultura de secano, su principal actividad resulta la producción de carbón. A pesar del estado de degradación en el que se encuentra el monte, sostienen un sistema productivo diverso basado en los bienes y servicios que éste brinda. Siendo indispensable fortalecer estrategias de conservación que garanticen la dinámica del sistema y el desarrollo de una vida campesina digna. Bajo esta premisa es que se ha avanzado de manera participativa, promoviendo la producción de plantines y el enriquecimiento forestal. A través de un proyecto financiado por el Programa Social del Bosque, dependiente de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, en el periodo de dos (2) años, se han concretado clausuras perimetrales con enriquecimiento forestal en fajas, seleccionando seis (6) especies nativas por sus potencialidades de aprovechamiento en alimento, forraje y madera, cubriendo una superficie total de 16 has. Se han realizado capacitaciones para recuperar e incorporar prácticas silviculturales, favoreciendo la regeneración natural y la biodiversidad. Los árboles plantados prosperan en su mayoría, a pesar de las inclemencias del tiempo y el eventual ataque de plagas. Se destaca que esta experiencia participativa de conservación ha sido exitosa, debido principalmente a que la iniciativa ha partido desde la comunidad y a la apropiación del proyecto por parte de la misma, reconociendo el protagonismo asumido frente a su proceso de desarrollo.

Palabras clave: monte, participación, conservación, enriquecimiento.



# DISERTACIONES PRESENTADAS EN PLENARIAS

## APORTES SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA CALIDAD DE MADERA DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS DEL CHACO SEMIÁRIDO ARGENTINO

**Giménez, A.M.; Moglia, J. G.; Ríos, N., Hernández, P.; Calatayu, F.<sup>1</sup>**  
1.INSIMA, Facultad de Ciencias Forestales, UNSE, Avda. Belgrano 1912 (s) 4200.  
Santiago del Estero, Argentina. [amig@unse.edu.ar](mailto:amig@unse.edu.ar)

### RESUMEN.

El presente trabajo tiene por objeto analizar el crecimiento, principales atributos anatómicos y aspectos sobre la calidad de maderas de leguminosas arbóreas de la Región Chaqueña Semiárida, Argentina. Se resumen los datos obtenidos en el proyecto: Crecimiento y calidad de madera de leñosas del Chaco semiárido, financiado por CICYT UNSE. Se trabajó con las siguientes sp: *Prosopis nigra*, *Prosopis alba*, *Prosopis kuntzei*, *Prosopis ruscifolia*; *Geoffroea decorticans* y *Caesalpinia paraguariensis* (Leguminosae). Los estudios epidométricos de fustes se realizaron a partir de 10 individuos según los criterios de: individuo adulto, con diámetro a altura de pecho (DAP) superior a 30cm; fuste sin defectos; árbol dominante; sano, de copa simétrica. Se extrajeron rodajas de 5 cm. de espesor, en la altura de 0.30m., 1.30 m. y de allí cada metro hasta la primera ramificación. La marcación y medición de anillos se efectuó con el Equipo Computarizado ANIOL y el programa CATRAS. Se calculó el IR (incremento radial), IMA (incremento medio anual) e IA (incremento anual) en DAP, sección normal y volumen de fuste. Se determinó la relación de albura/duramen en función del DAP. Para los estudios anatómicos del leño se siguieron las especificaciones y terminología IAWA. La evaluación de la calidad de la madera se realizó en madera estibada (100 rollos). Los parámetros fueron definidos a través de variables de forma (diámetro y longitud del rollo), anatómicas (diámetro y frecuencia de vasos, espesor de pared y longitud de fibra) y anomalías presentes (marcas de fuego, excentricidad, susceptibilidad a patógenos, etc). El crecimiento diametral es medio á rápido con espesor medio de anillos entre 3.20- 0.512 mm. El tiempo promedio para llegar al DAP de 30 cm varía según la sp.: 28 años en *Prosopis ruscifolia*; 37 en *Prosopis alba*, 45 en *Prosopis nigra*, 41 *Caesalpinia paraguarienses* y 46 en *Prosopis kuntzei*. El espesor de la albura varía entre de 3 a 8 anillos según la sp, con una proporción de 5 a 25 % del fuste sin corteza a los 30 cm de DAP. Las variables de mayor impacto en la calidad son: peso específico; resistencia al fuego; espesor de albura y DAP. Se requiere profundizar los estudios que servirán de base técnica científica para una adecuada planificación de la extracción de los productos del bosque.

Palabras claves: madera\*crecimiento\*leguminosas

## CALIDAD DE MADERA DE *Eucalyptus camaldulensis* EN SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA

Juana Graciela Moglia\*, Magalí Venturini, Carlos López, Damián González

INSIMA (Instituto Silvicultura y Manejo de Bosques) Facultad de Ciencias Forestales Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912 - G4200ABT Santiago del Estero. [vimog@unse.edu.ar](mailto:vimog@unse.edu.ar)

### Resumen

La intensificación de la utilización de la madera de *Eucalyptus* para usos sólidos sólo puede ocurrir a partir del conocimiento de las propiedades asociadas a su calidad. El objetivo de este estudio fue determinar estos parámetros en la "población de mejora", constituida por los mejores 40 árboles superiores a los 10 años de edad en un ensayo genético de *E. camaldulensis* establecido en Santiago del Estero, Argentina. De cada árbol, se extrajeron secciones transversales a 1,30m (DAP), en las cuales se determinaron los siguientes parámetros macroscópicos: espesor de corteza, de albura y duramen, proporción albura-duramen, color, espesor de anillos de crecimiento. En las muestras obtenidas en las posiciones 25 % y 80 % del radio, se determinaron los parámetros microscópicos: largo, ancho de fibra y espesor de pared y la densidad básica, para estudiar la variabilidad radial. En los ejemplares estudiados existe una amplia variedad de colores de duramen predominando los castaños rosados. El veteado es espigado suave y el grano oblicuo. La proporción lineal de duramen a los 10 años alcanza el 75,7 %. El radio del duramen correlaciona positiva y significativamente con el diámetro, con el radio sin corteza y en menor proporción con los espesores de anillos. El mejor predictor del radio del duramen es el radio sin corteza. Existe una correlación negativa aunque débil entre el espesor promedio de los anillos y la densidad básica promedio. Se realizaron las regresiones, los parámetros de crecimiento, dap y espesor de corteza, anillos de crecimiento y espesor de corteza, regresión de espesor de corteza y diámetro con bajos resultados. El espesor promedio de anillos no resultó un buen indicador de las otras variables. El espesor de corteza es independiente del diámetro de los árboles. Para el estudio de la variabilidad radial se utilizó un modelo estadístico lineal para las variables densidad básica y longitud de fibra, modelando la matriz de covarianza con AR1. En el modelo los árboles se consideraron como efecto aleatorio y las distancias a la médula como efecto fijo. Los resultados mostraron que la longitud de fibra aumenta levemente de médula a corteza. No se encontraron diferencias significativas en los efectos fijos /familia y distancia. La longitud de fibra varía de 0.95mm a 1.15mm. La densidad básica se incrementa en forma significativa de la médula a la corteza con un promedio de 0,57gr/dm<sup>3</sup> a 0,65 gr/dm<sup>3</sup>. También se encontraron diferencias significativas entre familias.

Palabras clave: calidad, *Eucalyptus*, Santiago del Estero

CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE PUESTOS GANADEROS EN LA SIERRA DE GUASAYÁN, SANTIAGO DE ESTERO, ARGENTINA. **T. Verón<sup>1</sup>**; **C. V. Rueda**; **M. Rueda**; **F. Cisneros**, **M. C. Iturre**, **P. A. Araujo**. (<sup>1</sup> Estudiante de Ing. Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Avenida Belgrano (S) 1912. Correo electrónico: [titoveron.sgo@gmail.com](mailto:titoveron.sgo@gmail.com) )

### RESUMEN

Las intervenciones de manejo de los recursos naturales, necesita del análisis de la productividad y de la sostenibilidad de las actividades que realizan los pequeños productores ganaderos, además de considerar la diversidad social de los sistemas productivos y la heterogeneidad espacial de los puestos.

El objetivo de este trabajo es clasificar la diversidad de puestos ganaderos en base a: 1) una tipología que esta en función de la ganadería que desarrollan y, 2) un análisis de la influencia de esta diversidad sobre las clases de cobertura vegetal. El objeto de estudio son 190 puestos ubicados en el campo comunero de Guampacha, reserva de uso múltiple Sierra de Guasayán, Santiago del Estero. Los mismos se han clasificado con las variables: tipo de ganado, unidades ganaderas y biomasa ingerida, puestos por unidades de posición en el paisaje y clases de cobertura vegetal. Para ello se utilizaron datos espaciales del Sistema de Información Geográfica de Santiago del Estero 2007, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –Santiago del Estero, imágenes de Google Earth de la compañía Digital Globe (sensor QuickBird), Censo Nacional Agropecuario 2002, Instituto Nacional De Estadísticas y Censos; relevamiento de campo con encuestas, e imagen Landsat obtenidas del Instituto Nacional de Investigación Espacial, Brasil. Los puestos se digitalizaron sobre imágenes de Google Earth y las clases de coberturas se definieron con una clasificación supervisada sobre un mosaico compuesto por dos escenas de imágenes Landsat (230/79 y 230/80, fecha 30/03/2010). Los sistemas productivos se agruparon por: a) unidades ganaderas en 3 clases, donde el 81% representa la clase 1 con rodeos de 0 – 50; b) existencias caprinas, resultando 3 clases, donde las dos primeras concentran el 88%, correspondiendo a rodeos hasta 50 y 100 cabezas respectivamente; c) existencias bovinas, donde el 86% se agrupa en la primera clase (de 0 a 50 cabezas). La localización predominante de los puestos fue en la posición de paisaje de lomas y pendientes con un 71%. A su vez, esta unidad de paisaje contiene solamente 25 % de su superficie cubierta por bosque. Se evidencia una asociación entre la presencia de puestos y clases de cobertura de vegetación, específicamente en la unidad del paisaje Lomas y Pendientes donde se concentra la mayoría de los puestos. Se evidencia que alrededor del 80% de los puestos tienen hasta 50 unidades ganaderas.

Palabras clave: producción, ganadería, Guasayán, sistemas productivos

Sesión nº 9: **Gente – Bosques**

CARGAS CONTAMINANTES: SU INCIDENCIA EN LAS AGUAS FREÁTICAS Y SUPERFICIALES DEL RÍO DULCE EN LA CIUDAD DE LA BANDA, SANTIAGO DEL ESTERO.

**S. Lencina<sup>1</sup>, G. J. López<sup>2</sup>, M. E. Cejas<sup>3</sup>, B. Coria<sup>4</sup>, L. Arce<sup>5</sup>.**

1 Licenciada Hidrogeología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero.

[silvia\\_lencina@hotmail.com](mailto:silvia_lencina@hotmail.com)

2 Director del Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [gusl@unse.edu.ar](mailto:gusl@unse.edu.ar)

3 Ingeniero Forestal Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [mec@unse.edu.ar](mailto:mec@unse.edu.ar)

4 Estudiante de Sociología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero.

5 Licenciado en Administración Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero.

[luis\\_arce@03hotmail.com](mailto:luis_arce@03hotmail.com)

#### Resumen

El agua subterránea es un recurso incalculable pero muchas veces su calidad se encuentra limitada por la presencia de contaminantes naturales como arsénico o flúor, elevados contenidos salinos y/o de aquellos focos provenientes de la actividad antrópica. Estos problemas ambientales también repercuten en el equilibrio de los sistemas acuíferos, condicionando la calidad y cantidad del agua subterránea. Otro tema de gran impacto es la sobreexplotación de los acuíferos. La Provincia de Santiago del Estero (República Argentina) es una vasta planicie ubicada entre los 25° 35' y 30° 41' 20" de latitud sur y los 61° 34' de longitud oeste. La hidrografía de esta región semiárida está constituida por los ríos principales: Dulce y Salado, y otros menores: Horcones, Urueña y Albigasta. Las ciudades más importantes son Capital y La Banda, cuya línea divisoria la constituye el río Dulce. El sitio de estudio está ubicado en la margen izquierda del tramo del río Dulce en la Ciudad Capital. Esta superficie pertenece a la Llanura Chaco-pampeana, originada por movimientos del Terciario, y con un fuerte relleno sedimentario en el Cuaternario. Durante el Plioceno-Pleistoceno, se originó un importante cono aluvial que tiene su centro de formación en la ciudad de Santiago del Estero y La Banda, con un desarrollo radial con dirección predominante NO-SE y un espesor aproximado de 200 metros que alberga excelentes acuíferos (con una profundidad media de 100 metros). La recarga del cono aluvial se realiza principalmente por el río Dulce y en segundo orden por las precipitaciones en su superficie (más de 2000 kilómetros cuadrados). El interés de esta investigación responde, primordialmente, a premisas proteccionistas que permitan definir pautas sobre las actividades humanas que pueden ser consideradas de impacto sobre la calidad de estas aguas locales, tan valoradas. Los objetivos general y específicos del Proyecto procuran evaluar la calidad para aguas freáticas y aguas superficiales del río Dulce, en relación con los asentamientos industriales y urbanos situados sobre su margen izquierda en el departamento Banda, Santiago del Estero, en distintas estaciones del año.

Se resume en distintas actividades: recopilación y selección de antecedentes, perforaciones y sondeos, relevamiento de sistema de descarga de los líquidos de las actividades industriales y cloacales de los centros urbanos en la zona de estudio, lectura y registro de los niveles piezométricos – recolección de muestras de agua en subsuelo (freática) y superficial (Río Dulce), caracterización general del área, Conclusiones e informe final con resultados obtenidos en base a la construcción de una red de monitoreo de agua con 12 pozos y la definición de espacios de riesgo ambiental como resultado de descargas provenientes de actividades industriales y domésticas.

Palabras claves: contaminantes, sistemas acuíferos, proteccionistas.

COMPARACION DE LAS COMUNIDADES DE INSECTOS PRESENTES EN UNA PLANTACION FORESTAL, UNA ZONA DE TRANSICION Y UN BOSQUE NATIVO DEL CHACO SEMIARIDO ARGENTINO.

**Arias, M.E.<sup>1</sup>, Coronel, F.P.<sup>2</sup>, Fuster, A.<sup>3</sup>, Diodato, L.<sup>4</sup>. UNSE - Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina. [mareu90@hotmail.com](mailto:mareu90@hotmail.com)**

RESUMEN: La diversidad y riqueza de insectos esta relacionada con la estructura, complejidad del ambiente y con la riqueza vegetal. Los insectos, son componentes mayoritarios de los ecosistemas forestales, por ello se acude a determinar su diversidad a los fines de conocer sobre el estado de conservación del ecosistema. Con el objetivo de analizar la composición y diversidad de la comunidad de insectos en bosques nativos e implantados se llevó a cabo este estudio. El muestreo de las especies de insectos se efectuó en tres tipos de unidades ambientales: plantación de *Prosopis alba* (Griseb.), bosque nativo y la zona de transición entre ambos, localizadas en la localidad de Herrera, Departamento Avellaneda de la provincia de Santiago del Estero, Región del Chaco Semiárido Argentino. Para la captura de insectos se utilizaron trampas Malaise, una en cada uno de los sistemas estudiados, funcionando por un periodo de 48 horas. El material recolectado fue conservado en alcohol al 70 % hasta su identificación. Con los insectos capturados, se pudo establecer una comparación en cuanto a la composición, riqueza y diversidad de la comunidad de insectos presentes en las tres unidades muestrales. Se calculó abundancia y riqueza específica por conteo directo de individuos y morfoespecies. La diversidad alfa se determinó mediante el índice de Shannon-Wiener. Se identificaron 511 individuos en total y 167 morfoespecies. El porcentaje de morfoespecies presentes en los diferentes órdenes son: 44% Díptera; 31% Hymenoptera; 8% Coleoptera; 7% Homóptera; 4% Thysanoptera; 2% Lepidoptera; y 1% para los restantes órdenes identificados Neuroptera, Odonata, Orthoptera y Hemiptera. La unidad ambiental que reflejó un mayor valor de diversidad fue la zona de transición. Estos análisis preeliminarios permitieron determinar la estructura en composición y la diversidad de insectos presentes en las áreas estudiadas, mediante el empleo de trampas Malaise para la recolección de los insectos.

**Palabras claves:** Biodiversidad, insectos, trampa Malaise, Chaco semiárido.

## COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA ARBÓREA DE UN RODAL DISETÁNEO CARACTERÍSTICO DEL ECOTONO YUNGAS-BOSQUE CHAQUEÑO SEMIÁRIDO, DE LA PROVINCIA DE JUJUY, ARGENTINA.

Humano, C.<sup>1</sup>; Oswald, D.<sup>2</sup>; Candeloro, B.<sup>2</sup>; Herrera, M.<sup>2</sup>; Moreno, C.<sup>2</sup> y Cespedes, S.<sup>2</sup>

1.- Técnico Servicio Forestal. Facultad Ciencias Agrarias-UNJU- Alberdi 47.CP 4600.

Jujuy. Argentina [cahumano@yahoo.com](mailto:cahumano@yahoo.com)

2.- Alumnas carrera Ingeniería Agronómica. FCA.-UNJU.

### Resumen

En la provincia de Jujuy, Argentina; existe una extensa área en donde coexisten la Selva de Yungas y el Bosque Chaqueño Semiárido, creando un ecotono con una gran biodiversidad. Estos sistemas para un manejo adecuado necesitan del conocimiento de la composición florística y de datos estructurales del extracto arbóreo, para asegurar su resiliencia. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición florística y la estructura forestal de un rodal del ecotono Yungas-Bosque chaqueño semiárido. Se censaron todas las especies de un rodal de 3 ha. En cada árbol se midió dap, altura de fuste, altura total, posición sociológica y sanidad. Se determinó el índice valor de importancia (IVI), y la distribución de clases diamétricas. Se inventariaron 892 individuos correspondientes a 23 especies distintas, que representan 16 familias distintas. Las especies con mayor IVI son *Rupretchia laxiflora*, *Anadenanthera colubrina*, *Caesalpinia paraguayensis*, *Parapiptadenia excelsa*, *Schinopsis lorentzii* y *Geoffroea decorticans*. Las especies de mayor valor forestal poseen bajos IVI, por ello el manejo de bosque debe plantear tareas silviculturales que favorezcan el establecimiento y reclutamiento de su regeneración.

Palabras clave: composición florística, estructura forestal, IVI, reclutamiento

### Abstract

In the province of Jujuy, Argentina, there is a vast site where coexist Yungas Forest and Semi-arid Chaco forest, creating an ecotone with high biodiversity. These systems need proper management of knowledge of the floristic composition and tree extract structural data, to ensure resilience. The aim of this study was to determine the species composition and forest structure of a stand-Yungas forest ecotone of semi-arid Chaco. There were registered all the species of a rodal of 3 hectares. In each tree was measured DBH, stem height, total height, sociological position and health. Was determined importance value index (IVI), and the distribution of diameter classes. There were inventoried 892 individuals corresponding to 23 different species, which represent 16 different families. The species with the major IVI, are *Rupretchia laxiflora*, *A. colubrina*, *Caesalpinia paraguayensis*, *Parapiptadenia excelsa*, *Schinopsis lorentzii* and *Geoffroea decorticans*. The species of major forest value, they possess the low IVI, for it the managing of native forest must raise tasks silviculturales that favor the establishment and recruitment of his regeneration.

Keywords: floristic composition, forest structure, IVI, recruitment.

### 1.-Introducción

Los bosques argentinos conforman un mosaico único en el mundo de diversidad biológica y de paisaje (Giménez y Hernández, 2008). La provincia de Jujuy, consta de dos sistemas boscosos de importancia social, ecológica y económica, los cuales son la Selva de Yungas y el Bosque Chaqueño semiárido (Cabrera, 1976), que en conjunto

representan aproximadamente 900.000 ha. (SAyDS, 2005). Existen grandes áreas de ecotono entre estos dos sistemas, donde coexisten especies representativas de cada bioma, dándole características estructurales y ecológicas muy particulares. Tanto las yungas y el bosque chaqueño están amenazados por continuos disturbios antrópicos y naturales.

La calidad de los bosques depende fundamentalmente de la biodiversidad, siendo esta la riqueza y equidad de las especies (Greig Smith, 1983). Millones de años necesitaron los bosques para formarse (Giménez y Hernández, 2008) y proporcionarnos productos maderables y no maderables (Romano, 2007) brindando bienes y servicios. Sin embargo hoy ocupan solo el 14% del territorio nacional (Giménez y Hernández, 2008).

Uno de los principales problemas, es la deforestación debido a la demanda de recursos forestales y por ello una disminución de la cubierta forestal (Romano, 2007). Los efectos directos e indirectos de la deforestación tienen consecuencias socioeconómicas, ambientales y ecológicas de largo alcance (Orozco Vilchez, 1991).

Cuando se modifican las condiciones del bosque primario por un cambio drástico, como ocurre en los casos de un aprovechamiento forestal selectivo, implementación de un sistema silvopastoril o un incendio; surge un bosque secundario contando con una estructura forestal "residuales o remanentes". De acuerdo con la intensidad de la intervención, queda un bosque económicamente empobrecido, o con vegetación secundaria, en donde los renovales sustituyen a los individuos que han sido cortados, dando lugar a un bosque en regeneración (FAO, 1994). Se trata de un proceso de recuperación, en el que se vuelve a formar el capital biológico.

El rasgo más característico de la región son sus bosques, altos densos y mas diversificados cuando hay mayor disponibilidad de agua y más bajos, abiertos y con menor variedad de especies arbóreas mientras más seco sea el ambiente (Giménez y Hernández, 2008). Predominando las lluvias moderadas a escasas, inviernos moderados y veranos cálidos, también caracterizados por periodos de lluvias y de sequía bien delimitados (Wissman, 1980).

Los bosques subtropicales son considerados frágiles debido a la lenta capacidad de regeneración y a la persistente amenaza de deforestación por causas naturales o antropogénicas. Debido a las condiciones de sequía que padecen los bosques secos, el reclutamiento de plántulas y las tasas de crecimiento son afectados y son menores a los de bosques más húmedos (Uslar *et al.*, 2003).

En este sistema coexisten especies de Yungas y de Chaco Semiárido, observando así las siguientes especies: *Acacias ferox*, *Prosopis nigra*, *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho blanco*, *Caesalpinia paraguayensis*, *Tipuana tipu*, *Calycophyllum multiflorum*, *Anadenanthera colubrina*, *Parapiptadenia excelsa*, entre otras

La preservación de un paisaje tan heterogéneo, junto con la rica biodiversidad que alberga, solo será posible se elabora una estrategia de conservación, por la cual, las áreas protegidas se complementan con el manejo sustentable del espacio circundante (Romano, 2007). Desde el punto de vista técnico, la gestión forestal requiere contar con información sobre la estructura, crecimiento, producción y regeneración natural, tanto de las especies de valor comercial, como de las que aún tienen un valor económico desconocido (Araujo, 2008).

La estructura, interpretada como la representación de los individuos en términos de edad, tamaño, u otras características, constituye la consideración básica para un manejo orientado a la calidad y continuidad de los rendimientos, por lo que tiene importancia ecológica y silvicultural (Wadsworth, 2000).

La relevancia de los estudios de estructura y composición florística se reflejan en estudios (Mendez y Saenz, 1986), que permiten comprender el estado ecológico y necesidades de manejo de un bosque para promover procesos y funciones naturales del

ecosistema y mantener la diversidad, por tales motivos las características florísticas y estructurales revisten una importancia en la planificación del manejo y conservación de los recursos forestales. El manejo forestal de estos bosques, promovido por la nueva ley forestal 26331, de presupuestos mínimos del bosque nativo que rige desde 2010, es una de las opciones para que éstos puedan permanecer a pesar del uso que se le dé. Sin embargo, es necesario tener información básica de la composición, estructura y dinámica de estos bosques para ajustar las normas técnicas que regulan esta ley (Uslar *et al.*, 2003). A partir de la emisión de las normas técnicas, muchas preguntas han surgido, las cuales se deben responder con bases científicas. Por ello el objetivo de este trabajo caracterizar la composición florística, estructura arbórea de un rodal característico del ecotono Chaco semiárido-Yungas de la provincia de Jujuy.

## 2.-Metodología

### A.-Área de estudio

El trabajo se realizó en un predio de 3 ha, del Campo Experimental "Dr. Emilio Navea" (24° 21' 8" S 65° 11' 28" O); perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Jujuy. Distante a 25 km de la ciudad de S.S. de Jujuy, a 900 msnm, con una temperatura promedio anual de 18 °C y un régimen de precipitaciones monzónico con 650 mm anuales (Buitrago, 2002). Condiciones que caracterizan al lugar con un clima semiárido (Braun Wilke, 2000). La vegetación característica es el Bosque xerofítico (Braun Wilke, 2000), donde las especies arbóreas predominantes son *A. quebracho blanco*, *C. paraguayensis*, *A. colubrina*, *P. excelsa* y *S. lorentzii*.

### B.- Toma de datos

La toma de se realizó durante la primavera de 2009. Se censo las 3 ha del predio. En todos los árboles mayores a 10 cm de diámetro normal (DAP), se determinaron la altura total (desde la base hasta el final de la copa) y altura de fuste (desde la base hasta la 1º bifurcación). Se apreciaron el estado sanitario, calidad de fuste, iluminación de la copa, posición sociológica según una clasificación modificada a partir de Dawkins (1958), con la cual se caracterizó las copas como: dominante, codominante, intermedio y oprimido.; y se estimó la prolongación ortogonal de la copa para estimar la cobertura arbórea.

### C. Análisis de los datos.

A cada individuo censado se lo identifico a nivel de especie. Se hicieron cálculos de la abundancia absoluta (Matteucci y Colma, 1982), abundancia relativa (Uslar *et al.*, 2003), dominancia absoluta (Lamprecht, 1990) y dominancia relativa (Lamprecht, 1990; Uslar *et al.*, 2003), de las especies registradas. La consideración aislada de los índices anteriores no alcanza para caracterizarla estructura florística. Para tener una visión más completa de la estructura del rodal, se obtuvo un valor que señala la importancia de cada especie en el conjunto, sumándolos en una expresión denominada **Índice de valor de importancia (IVI)** (Curtis y Macintosh, 1951; Matteucci y Colma, 1982, Lamprecht, 1990); también denominado por otros autores índice de importancia horizontal (Finol, 1971;

Araujo, 2005); el cual combina las abundancias, frecuencias y dominancias relativas de cada especie,

En la tabla 1 se representa la importancia ecológica de las diferentes especies, expresada mediante el índice de valor de importancia (IVI).

Tabla 1. - Clases de importancia ecológica de las especies según IVI

| Importancia Ecológica | Rango de IVI relativo |
|-----------------------|-----------------------|
| Muy Importante        | ≥ 15                  |
| Importancia Media     | 15 > IVI ≥ 5          |
| Baja Importancia      | < 5                   |

La cobertura arbórea se calculo como el porcentaje de área ocupada por la proyección vertical hacia el suelo de la copa arbórea del árbol (Brower y Zar, 1977).

Para caracterizar la estructura horizontal, se construyo una tabla de clases diamétricas. La distribución diamétrica se realizó gráficamente en un plano de ejes cartesianos, representándose las clases de DAP en las abscisas y el número de individuos por hectárea correspondiente a cada clase de DAP en las ordenadas (Romano, N.; 2007).

## 3.-Resultados

### A.-Composición Florística arbórea

En el rodal se inventariaron 892 individuos correspondientes a 23 especies distintas, que representan 16 familias distintas, las que se detallan en Tabla 2.

Tabla 2. Composición florística arbórea

| Familia         | Nombre Científico                    | Nombre Común       | Valor Forestal |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------|----------------|
| Achatocarpaceas | <i>Achatocarpus praecox</i>          | Palo mataco        | Poco valiosa   |
| Anacardiaceas   | <i>Schinopsis lorentzii</i>          | Quebracho Colorado | Muy valiosa    |
| Apocynaceas     | <i>Aspidosperma quebracho blanco</i> | Quebracho blanco   | Valiosa        |
| Bignoniaceas    | <i>Jacaranda mimosifolia</i>         | Jacaranda          | Valiosa        |
| Celtidaceas     | <i>Celtis tala</i>                   | Tala               | Poco valiosa   |
| Combretáceas    | <i>Terminalia triflora</i>           | Lanza              | Poca valiosa   |
| Eritroxiláceas  | <i>Erythroxylum argentinum</i>       | Palo coca          | Poco valiosa   |
| Euforbiaceas    | <i>Sebastiania commersoniana</i>     | Lecheron           | Poca valiosa   |
|                 | <i>Prosopis nigra</i>                | Algarrobo          | Muy valiosa    |
|                 | <i>Chloroleucon lenuiflorum</i>      | Cascaron           | Poca valiosa   |
|                 | <i>Anadenanthera colubrina</i>       | Cebil              | Valiosa        |
| Fabaceas        | <i>Geoffroea decorticans</i>         | Chañar             | Poca valiosa   |
|                 | <i>Acacia praecox</i>                | Garabato           | Poca valiosa   |

|               |                                      |               |              |
|---------------|--------------------------------------|---------------|--------------|
|               | <i>Caesalpinia paraguariensis</i>    | Guayacan      | Valiosa      |
|               | <i>Parapiptadenia excelsa</i>        | Horco cebil   | Poca valiosa |
|               | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Pacará        | Valiosa      |
|               | <i>Tipuana tipu</i>                  | Tipa blanca   | Valiosa      |
|               | <i>Pterogine nitens</i>              | Tipa colorada | Valiosa      |
|               | <i>Acacia aroma</i>                  | Tusca         | Poco valiosa |
| Nictaginaceas | <i>Pisonia zapallo</i>               | Zapallo caspi | Poco valiosa |
| Poligonaceas  | <i>Ruprechtia apetala</i>            | Viraru        | Poco valiosa |
|               | <i>Ruprechtia laxiflora</i>          | Duraznillo    | Poco valiosa |
| Ramnaceas     | <i>Ziziphus mistol</i>               | Mistol        | Poco valiosa |
| Rubiaceas     | <i>Calycophyllum multiflorum</i>     | Palo blanco   | Valiosa      |
| Rutaceas      | <i>Fagara naranjillo</i>             | Naranjillo    | Poco valiosa |
| Santalaceas   | <i>Acanthosyris falcata</i>          | Sacha pera    | Poca valiosa |
| Sapindáceas   | <i>Allophylus edulis</i>             | Chal chal     | Poco valiosa |
| Ulmaceas      | <i>Phyllostylom</i>                  |               | Valiosa      |
|               | <i>rhamnoides</i>                    | Palo amarillo |              |

Dadas las características climáticas del sitio, correspondiente a condiciones de Chaco semiárido, se puede observar la presencia de numerosas especies frecuente en ambientes más húmedos, como por ejemplo la selva pedemontana de Yungas, con 900 mm de precipitaciones; estas especies son *C. multiflorum*, *P. rhamnoides*, *A. colubrina*, *T. tipu*, *J. mimosifolia* y *E. contortisiliquum*. Si consideramos el valor comercial de las especies, el 35 % de las especies encontradas son de valor forestal. La familia que presenta la mayor diversidad es: Fabaceae con 11 especies distintas, mientras que el resto se vieron representadas por una sola especie cada una.

### B.-Abundancia

Los valores de abundancia absoluta y relativa de las especies arbóreas se representan en la tabla 3.

Tabla 3. Abundancia absoluta y relativa de las especies arbóreas.

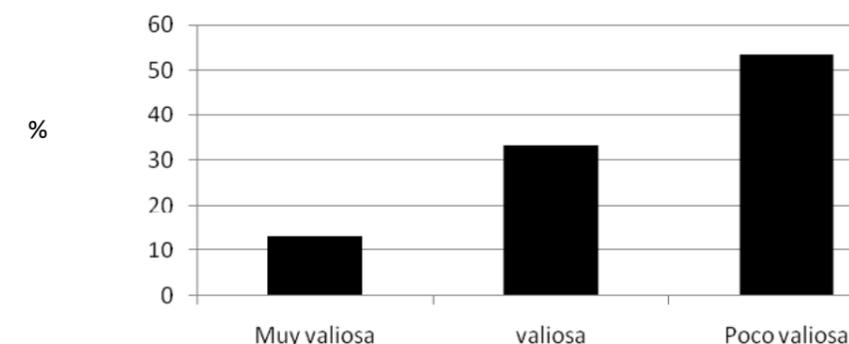
| Especie                  | Abundancia       |              |
|--------------------------|------------------|--------------|
|                          | Absoluta (n°/ha) | Relativa (%) |
| <i>R. laxiflora</i>      | 55               | 18,52        |
| <i>C. paraguariensis</i> | 52               | 17,51        |
| <i>P. excelsa</i>        | 32               | 10,77        |
| <i>A. colubrina</i>      | 31               | 10,44        |
| <i>G. decorticans</i>    | 21               | 7,07         |
| <i>S. lorentzii</i>      | 20               | 6,73         |
| <i>A. praecox</i>        | 15               | 5,05         |
| <i>A. edulis</i>         | 12               | 4,04         |
| <i>Z. mistol</i>         | 12               | 4,04         |

|                            |            |      |
|----------------------------|------------|------|
| <i>P. nigra</i>            | 11         | 3,70 |
| <i>C. tala</i>             | 10         | 3,37 |
| <i>C. multiflorum</i>      | 6          | 2,02 |
| <i>A. aroma</i>            | 5          | 1,68 |
| <i>E. argentinum</i>       | 2          | 0,67 |
| <i>P. rhamnoides</i>       | 2          | 0,67 |
| <i>T. tipu</i>             | 1          | 0,34 |
| <i>A. falcata</i>          | 1          | 0,34 |
| <i>R. apetala</i>          | 1          | 0,34 |
| <i>S. commersoniana</i>    | 1          | 0,34 |
| <i>Ch. lenuiflorum</i>     | 1          | 0,34 |
| <i>T. triflora</i>         | 1          | 0,34 |
| <i>A. quebracho blanco</i> | 1          | 0,34 |
| <i>E. contortisiliquum</i> | 1          | 0,34 |
| <i>P. nitens</i>           | 1          | 0,34 |
| <i>J. mimosifolia</i>      | 1          | 0,34 |
| <i>F. naranjillo</i>       | 1          | 0,34 |
| <b>Total</b>               | <b>297</b> |      |

Se puede observar que hay dos especies que se destacan por su abundancia de las otras especies, son *C. paraguariensis* y *R. laxiflora*, representando aproximadamente el 36 % de las especies presentes; siendo la primera de valor forestal y la segunda de poco valor forestal.

En total las especies muy valiosas (*S. lorentzii* y *P. nigra*) y valiosas (*A. quebracho blanco*, *C. paraguariensis*, *J. mimosifolia*, *A. colubrina*, *C. multiflorum*, *T. tipu* y *P. nitens*) forestalmente representan el 45 % de la abundancia relativa. **Figura 1.**

Figura 1. Abundancia relativa de las especies según su importancia forestal



### C.-Dominancia

La dominancia absoluta y relativa, expresada en términos de área basal, se presenta en el Tabla 4.

**Tabla 4. Abundancia absoluta y relativa de las especies arbóreas.**

| Especies                   | Dominancia                    |              |
|----------------------------|-------------------------------|--------------|
|                            | Absoluta (m <sup>2</sup> /ha) | Relativa (%) |
| <i>A. colubrina</i>        | 0,99                          | 20,33        |
| <i>R. laxiflora</i>        | 0,91                          | 18,69        |
| <i>P. excelsa</i>          | 0,88                          | 18,07        |
| <i>S. lorentzii</i>        | 0,5                           | 10,27        |
| <i>G. decorticans</i>      | 0,48                          | 9,86         |
| <i>C. paraguariensis</i>   | 0,42                          | 8,62         |
| <i>P. nigra</i>            | 0,41                          | 8,42         |
| <i>A. praecox</i>          | 0,27                          | 5,54         |
| <i>C. tala</i>             | 0,2                           | 4,11         |
| <i>A. edulis</i>           | 0,19                          | 3,90         |
| <i>C. multiflorum</i>      | 0,15                          | 3,08         |
| <i>T. tipu</i>             | 0,11                          | 2,26         |
| <i>Z. mistol</i>           | 0,1                           | 2,05         |
| <i>A. aroma</i>            | 0,07                          | 1,44         |
| <i>E. argentinum</i>       | 0,04                          | 0,82         |
| <i>A. falcata</i>          | 0,02                          | 0,41         |
| <i>R. apetala</i>          | 0,02                          | 0,41         |
| <i>P. rhamnoides</i>       | 0,02                          | 0,41         |
| <i>S. commersoniana</i>    | 0,01                          | 0,21         |
| <i>Ch. lenuiflorum</i>     | 0,01                          | 0,21         |
| <i>T. triflora</i>         | 0,01                          | 0,21         |
| <i>A. quebracho blanco</i> | 0,01                          | 0,21         |
| <i>E. contortisiliquum</i> | 0,01                          | 0,21         |
| <i>P. nitens</i>           | 0,01                          | 0,21         |
| <i>J. mimosifolia</i>      | 0,01                          | 0,21         |
| <i>F. naranjillo</i>       | 0,01                          | 0,21         |
| <b>Total</b>               | <b>5,86</b>                   |              |

De acuerdo a los valores de dominancia absoluta y relativa se puede observar que 3 especies (*A. Colubrina*, *R. laxiflora* y *P. excelsa*) son las que tienen mayor ocupación en el terreno. Las especies de mayor importancia forestal tienen una menor dominancia relativa que las especies de menor valor forestal

Con los datos de dominancia obtenidos, se observa la presencia de un grupo de especies dominantes, que no definen al sistema como característico de Yungas o bosque chaqueño. En yungas, se definen a esta altura sobre el nivel del mar a la asociación climática la Selva de Palo blanco y Palo amarillo (Cabrera, 1976); y en Bosque chaqueño, el bosque de Quebracho colorado y Quebracho blanco (Cabrera, 1976).

Se puede observar una dominancia de 4 especies sobre las otras (*R. laxiflora*, *A. colubrina*, *C. paraguariensis* y *P. excelsa*), estas especies son la columna vertebral del bosque. Además caracterizan al sistema como perteneciente a una fase seca de la transición o ecotono, pues la mayoría están más identificadas a condiciones de Chaco semiárido (Martínez y Andrade, 2006).

#### D.- Índice valor de importancia (IVI)

La especies que presentan los IVI mas altos son (*R. laxiflora*, *C. paraguariensis*, *A. colubrina* y *P. excelsa*). Las especies de mucho valor forestal (*S. lorentzii* y *P. nigra*) poseen IVI relativamente menores a las anteriores. Mas del 30 % de las especies tienen IVI muy bajos, menores a 1; lo cual indicarían especies de baja importancia ecológica, y muy vulnerables ante disturbios antrópicos y naturales. En la tabla 5, se puede observar el aporte parcial de cada parámetro al IVI total de cada especie.

**Tabla 5.- Índice valor de importancia de las especies arbóreas**

| Especies                 | Abundancia       |              | Dominancia                    |              | IVI      |              |
|--------------------------|------------------|--------------|-------------------------------|--------------|----------|--------------|
|                          | Absoluta (n°/ha) | Relativa (%) | Absoluta (m <sup>2</sup> /ha) | Relativa (%) | Absoluta | Relativa (%) |
| <i>R. laxiflora</i>      | 55               | 18,52        | 0,91                          | 8,48         | 26,53    | 17,13        |
| <i>C. paraguariensis</i> | 52               | 17,51        | 0,42                          | 3,91         | 22,74    | 14,68        |
| <i>P. excelsa</i>        | 32               | 10,77        | 0,99                          | 9,23         | 20,44    | 13,19        |
| <i>A. colubrina</i>      | 31               | 10,44        | 0,88                          | 8,20         | 18,96    | 12,24        |
| <i>G. decorticans</i>    | 21               | 7,07         | 0,48                          | 4,47         | 11,42    | 7,37         |
| <i>S. lorentzii</i>      | 20               | 6,73         | 0,5                           | 4,66         | 11,27    | 7,28         |
| <i>A. praecox</i>        | 15               | 5,05         | 0,27                          | 2,52         | 7,90     | 5,10         |
| <i>A. edulis</i>         | 12               | 4,04         | 0,41                          | 3,82         | 7,41     | 4,78         |
| <i>Z. mistol</i>         | 12               | 4,04         | 0,19                          | 1,77         | 5,81     | 3,75         |
| <i>P. nigra</i>          | 11               | 3,70         | 0,2                           | 1,86         | 5,22     | 3,37         |
| <i>C. tala</i>           | 10               | 3,37         | 0,1                           | 0,93         | 4,85     | 3,13         |
| <i>C. multiflorum</i>    | 6                | 2,02         | 0,15                          | 1,40         | 3,53     | 2,28         |
| <i>A. aroma</i>          | 5                | 1,68         | 0,07                          | 0,65         | 2,44     | 1,58         |
| <i>E. argentinum</i>     | 2                | 0,67         | 0,11                          | 1,03         | 1,48     | 0,95         |
| <i>P. rhamnoides</i>     | 2                | 0,67         | 0,04                          | 0,37         | 1,04     | 0,67         |
| <i>T. tipu</i>           | 1                | 0,34         | 0,02                          | 0,19         | 0,86     | 0,55         |
| <i>A. falcata</i>        | 1                | 0,34         | 0,02                          | 0,19         | 0,64     | 0,41         |
| <i>R. apetala</i>        | 1                | 0,34         | 0,01                          | 0,09         | 0,31     | 0,20         |
| <i>S. commersoniana</i>  | 1                | 0,34         | 0,01                          | 0,09         | 0,31     | 0,20         |
| <i>Ch. lenuiflorum</i>   | 1                | 0,34         | 0,01                          | 0,09         | 0,31     | 0,20         |
| <i>T. triflora</i>       | 1                | 0,34         | 0,01                          | 0,09         | 0,31     | 0,20         |

|                            |   |      |      |      |      |      |
|----------------------------|---|------|------|------|------|------|
| <i>A. quebracho blanco</i> | 1 | 0,34 | 0,02 | 0,19 | 0,30 | 0,19 |
| <i>E. contortisiliquum</i> | 1 | 0,34 | 0,01 | 0,09 | 0,20 | 0,13 |
| <i>P. nitens</i>           | 1 | 0,34 | 0,01 | 0,09 | 0,20 | 0,13 |
| <i>J. mimosifolia</i>      | 1 | 0,34 | 0,01 | 0,09 | 0,20 | 0,13 |
| <i>F. naranjillo</i>       | 1 | 0,34 | 0,01 | 0,09 | 0,20 | 0,13 |

**E.-Cobertura**

La cobertura arbórea relativa por especies se describe en la tabla 6. Las especies con mayor proyección de la canopia en el terreno son *R. laxiflora*, *C. paraguariensis*, *A. colubrina* y *A. edulis*.

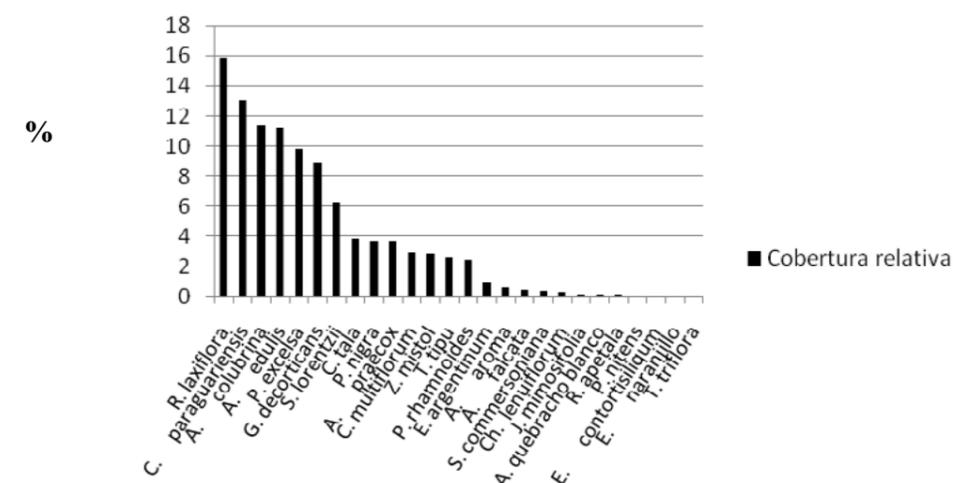
**Tabla 6.- Cobertura arbórea por especie**

| Especie                    | Cobertura relativa |
|----------------------------|--------------------|
| <i>R. laxiflora</i>        | 15,89              |
| <i>C. paraguariensis</i>   | 13,10              |
| <i>A. colubrina</i>        | 11,43              |
| <i>A. edulis</i>           | 11,26              |
| <i>P. excelsa</i>          | 9,80               |
| <i>G. decorticans</i>      | 8,92               |
| <i>S. lorentzii</i>        | 6,33               |
| <i>C. tala</i>             | 3,79               |
| <i>P. nigra</i>            | 3,69               |
| <i>A. praecox</i>          | 3,63               |
| <i>C. multiflorum</i>      | 2,95               |
| <i>Z. mistol</i>           | 2,85               |
| <i>T. tipu</i>             | 2,61               |
| <i>E. argentinum</i>       | 0,95               |
| <i>A. aroma</i>            | 0,64               |
| <i>A. falcata</i>          | 0,47               |
| <i>S. commersoniana</i>    | 0,38               |
| <i>Ch. lenuiflorum</i>     | 0,31               |
| <i>A. praecox</i>          | 0,27               |
| <i>J. mimosifolia</i>      | 0,14               |
| <i>A. quebracho blanco</i> | 0,13               |
| <i>R. apetala</i>          | 0,12               |
| <i>P. nitens</i>           | 0,10               |
| <i>E. contortisiliquum</i> | 0,09               |
| <i>E. naranjillo</i>       | 0,09               |

*T. triflora* 0,06

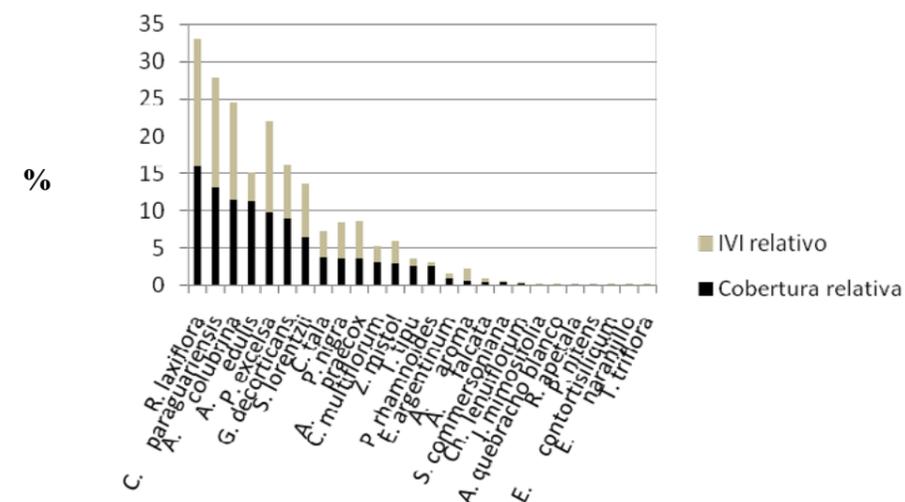
La especies que representan más del 50% de la canopia del bosque son 7, *R. laxiflora*, *C. paraguariensis*, *A. colubrina*, *A. edulis*, *P. excelsa*, *G. decorticans* y *S. lorentzii*. Ver Figura 2. De estas solo 3 especies son de valor forestal *C. paraguariensis*, *A. colubrina* y *S. lorentzii*.

**Figura 2.- Cobertura relativa por especie**



Si sumamos para cada especie el IVI relativo y la Cobertura relativa, se obtiene la **Figura 3**. Las especies que poseen mayor ocupación en el terreno y mayor participación en el dosel arbóreo son *R. laxiflora*, *A. colubrina*, *C. paraguariensis*, *P. excelsa*, *S. lorentzii* y *G. decorticans*.

**Figura 3. Suma de IVI relativo, y Cobertura relativa de las especies arbóreas**



## F.- Estructura Horizontal

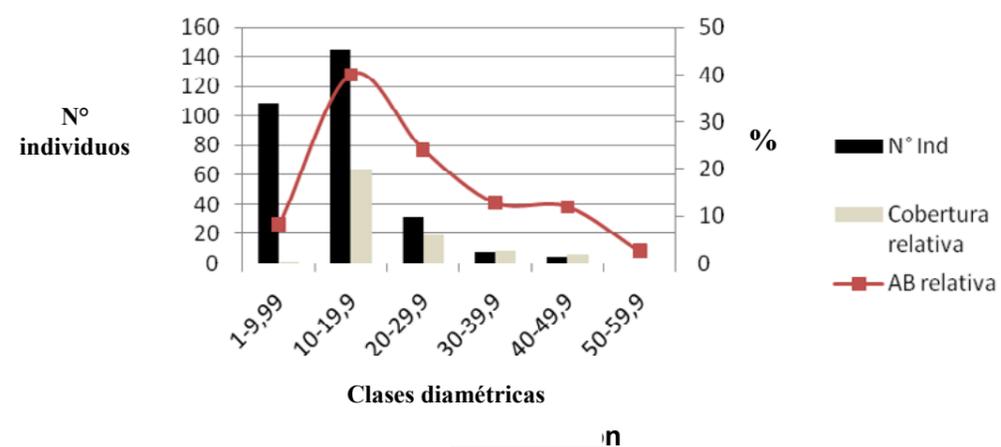
La distribución de todos los individuos censados en categorías diamétricas, para el conjunto de todas las especies incluye a todos los ejemplares mayores de 1 cm de DAP, se observa en tabla 7.

**Tabla 7. Cuadro de distribución diamétrica**

| Clase diamétrica | Abundancia | Dominancia | Cobertura |
|------------------|------------|------------|-----------|
| 1-9,99           | 109        | 0,48       | 124,36    |
| 10-19,9          | 144        | 2,31       | 5259,37   |
| 20-29,9          | 31         | 1,39       | 1578,00   |
| 30-39,9          | 8          | 0,74       | 697,26    |
| 40-49,9          | 4          | 0,69       | 510,77    |
| 50-59,9          | 1          | 0,15       | 53,54     |
|                  | 297        | 5,76       | 8223,29   |

La distribución diamétrica del total de individuos tuvo un patrón de distribución en "J" invertida, lo que indica que se encontró un mayor número de individuos en las clases diamétricas menores y un menor número en las clases mayores. En la **Figura 4**, se combinó la distribución diamétrica de las especies, con el área basal relativa y la cobertura relativa, en cada clase diamétrica.

**Figura 4. Distribución diamétrica, área basal relativa y cobertura relativa de las especies.**



Se encontraron 297 ind/ha, con un área basal de 5,76 m<sup>2</sup>/ha, aproximándose a la Selva pedemonte por la cantidad de ind./ha (344) y al Bosque chaqueño por su área basal (6,9 m<sup>2</sup>/ha) según fuente del Primer Inventario Nacional (SAyDS, 2005). Las especies vertebrales del sistema son 4 (*R. laxiflora*, *A. colubrina*, *C. paraguariensis* y *P. excelsa*), son las que tienen mayor abundancia (57%) y dominancia (30%), siendo ecológicamente muy importante, de acuerdo a trabajos en Selva pedemonte las especies con mayor IVI

son *A. colubrina*, *P. rhamnoides*, *C. multiflorum* y *A. urendeuva* (Malizia *et al.*, 2006; Romano 2007); en el Chaco semiárido son frecuentes *S. quebracho colorado* y *A. quebracho- blanco*, *P. nigra*, *Z. mistol*, *C. paraguariensis* y *G. decorticans* (Brassiolo, 2004; Araujo *et al.*, 2008). Braun Wilke (2000), menciona para estos sistemas una asociación típica de los cebiles (*A. Colubrina* y *P. excelsa*). La presencia de individuos de la especie *R. laxiflora* se citan en inventarios realizados en zonas más húmedas con precipitaciones promedio anual de 1200 mm (Brown *et al.*, 1985; Ayarde, 1995).

La cobertura relativa es una medida que nos puede indicar la participación de las especies en la captación de la luz en los distintos estratos arbóreos (Brower y Zar, 1977), la tala selectiva de los individuos más abundante y de mayor cobertura arbórea de sistemas forestales del chaco semiárido predisponen a su sustentabilidad (Brassiolo, 2004; Araujo *et al.*, 2008).

Se puede observar que la curva es de tipo irregular, característicos de las masas disetáneas (Brassiolo, 2004; Romano, 2007; Araujo *et al.*, 2008). La 2ª clase diamétrica es la que concentra la mayor cantidad de individuos, área basal relativa y cobertura relativa, coincidentemente con estratos típicos de Selva montana (Romano, 2007) y estratos del chaco semiárido (Brassiolo, 2004; Araujo *et al.*, 2008), es importante forestalmente, tanto por la posibilidad de un manejo del rodal a partir de la extracción de individuos como para modificar la entrada de luz al sotobosque. La clase entre 20 a 30 cm, parece ser la más estable debido a tener individuos de grandes diámetros y grandes copas arbóreas, condición recurrente de los rodales irregulares (Daniel *et al.*, 1982; Lamprecht, 1990), quizás sea la más estratégica debido a que su disminución produce elevada entrada de luz para los estratos inferiores y el sotobosque.

## 5.- Conclusión

Las especies de interés forestal están entre las muy importantes e importantes ecológicamente, lo cual le da al sistema una alta resiliencia en caso de realizarse algún tipo de manejo. Las especies en estado vulnerable, y las cuales no deben ser sometidas a extracción son *A. quebracho blanco*, *T. tipu* y *P. nitens*.

La entrada de luz al sistema está limitada por la cobertura arbórea de *R. laxiflora*, *A. colubrina*, *C. paraguariensis* y *P. excelsa*. Además estas especies poseen una dominancia en el terreno y fitosociológica, generando la estructura vertebral del sistema que condiciona el proceso dinámico poblacional de las otras especies. Por ello el inicio de cualquier sistema de manejo debe basarse en la extracción selectiva de estas y observar la influencia en el sistema de este proceso de extracción.

El manejo de bosque nativo en estos rodales basados en tareas de liberación o regulación de entrada de luz en el sotobosque, ya sea para favorecer el crecimiento de la regeneración o el de una pastura tropical implantada, debe partir de balancear la dominancia ecológica de *R. laxiflora*, *A. colubrina*, *C. paraguariensis* y *P. excelsa*. Las especies de mayor valor forestal *S. lorentzii* y *A. quebracho blanco*, no pueden ser aprovechadas, debido a su bajo IVI, en particular la segunda especie. Para realizar tareas de aprovechamiento de estas especies se recomienda con el inicio de tareas de cortas preparatorias que favorezcan el establecimiento y reclutamiento de su regeneración.

**6.- Bibliografía**

- Araujo, P. A.; M. C. Iturre; V. H. Acosta y R. F. Renolfi. 2008. Estructura del bosque de La María EEA INTA Santiago del Estero. Revista Quebracho N°16. Pp. 5-19.
- Ayarde, H. 1995. Estructura de un sector de selva pedemontana. Reserva Fiscal Parque La Florida, Tucumán (Argentina). En Investigación, conservación y desarrollo en selvas subtropicales de montaña. Eds. BROWN A. D. y H. R. GRAU. LIEY. Facultad de Ciencias Naturales e IML. U.N.T. Tucumán. Argentina. p. 69-78.
- Buitrago, G. L. 2002. El clima de la provincia de Jujuy. Ed. Unju. Jujuy. Argentina. 87 p.
- Brassiolo, M. M. 2004. Los Bosques del Chaco Semiárido- Propuestas para la conversión de bosques degradados. Revista idia XXI, N° 7. Revista de Información sobre investigación y desarrollo agropecuario. INTA. p. 23 – 28.
- Braun Wilke, R. H. 2000. Carta de Aptitud ambiental de la provincia de Jujuy. Colección: Arte y Ciencia. Red de Editoriales Universitarias Nacionales. Jujuy. Argentina. 120 p.
- Brower, J. E. y J. H. Zar. 1977. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Compang Publishers, Iowa. 98 p.
- Brown, A. D. S. C. Chalukian y L.M. Malmierca. 1985. Estudios Florística-Estructural de un Sector de la Semidecidua del Noreste Argentino. 1. Composición florística, densidad y diversidad Darwiniana 26 (1-4). 27 pp.
- Cabrera, A. L. 1976. Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería. Regiones fitogeográficas Argentinas. Fascículo 1. Editorial Acme. Bs. As. 85 p.
- Cantillo, E. 2001. Diversidad y caracterización florística y estructural de la vegetación en la zona de captación de aguas de la microcuenca El Tigre. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.
- Daniel, T. W., J. A. Helms y F. S. Backer. 1982. Principios de silvicultura. Segunda Edición. Mc Graw-Hill Book. Mejico.
- FAO 1994. "El desafío de la ordenación forestal sostenible. Perspectivas de la silvicultura mundial". Roma.
- Gimenez, A. M. y P. Hernández. 2008. Biodiversidad en ambientes naturales del Chaco Argentino-Vegetación del Chaco Semiárido Provincia de Santiago del Estero. Fascículo 1. Facultad de Ciencias Forestales. Editorial Lucrecia. 110 p.
- Greig-Smith, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology*. 3rd edn. Oxford: Blackwell Scientific. 359 p.
- Malizia, L.R., C. Blundo y S. Pacheco. 2006. Diversidad, estructura y distribución de bosques con cedro en el noroeste de Argentina y sur de Bolivia. En Ecología y producción de cedro (género Cedrela) en las Yungas australes. Pacheco, S. y Brown, A. Edic. LIEY-ProYungas. Argentina. p. 83-103.
- Méndez, J.A. y L. Sáenz. 1986. Estructura y composición de dos comunidades arbóreas de la parte noreste de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Tesis Ing. Forestal. ITCR. Cartago, Costa Rica.
- Lamprecht, H. 1990. Silviculture in the Tropics: tropical forest ecosystems and their tree species possibilities and methods for their long term utilization. GTZ, Eschborn. Germany.
- López, A.; Bicerria, E. y Díaz, E. 2006. Perfil ecológico de cuatro rodales de Camu camú árbol. Ecología aplicada. Vol 5. N° 1 y 2. Pp. 45-52.
- Orozco Vilchez, L. 1991. Estudio ecológico y estructural de seis comunidades boscosas de la parte noroeste de la Cordillera de Talamanca. Tesis de Lic. UNA. Heredia, Costa Rica.
- Romano, N. 2007. Diferencias entre composición y estructura forestal en dos sitios de selva de montaña en Salta, Argentina. Tesina de Grado. Universidad Nacional de Salta. Argentina. 108 p.
- Secretaria de Ambiente Y Desarrollo Sustentable (SAyDS). 2005. Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Informe Regional Selva Tucumano Boliviana. Proyecto bosques nativos y áreas protegidas. Préstamo BIRF 4085-AR. 117 p.
- Uslar y. V., b. Mostacedo y m. Saldías. 2003. Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semideciduo en Santa Cruz, Bolivia. Documento técnico 114/2003. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. Chemonics Internacional Inc. USAID Bolivia.
- Wadsworth, F. H. 2000. Producción forestal para América tropical. Servicio Forestal. Manual de agricultura 710-S. USDA. Washington DC.

**CORRELACION ENTRE CARACTERES FENOTIPIICOS MEDIDOS EN FRUTOS Y SEMILLAS DE *Prosopis alba* Griseb.**

**Vega, M.V.<sup>1</sup> ; Saidman, B.<sup>2</sup>; Vilardi, J.<sup>3</sup>. Laboratorio de Biotecnología de plantas. F.R.N. SECyT. Universidad Nacional de Formosa<sup>1</sup>. Departamento Ecología, Genética y Evolución. F.C.E. y N. Universidad de Buenos Aires<sup>2,3</sup>. Argentina.**

**RESUMEN**

Las masas boscosas de algarrobo del Parque Chaqueño están siendo sometidas a un intenso proceso de extracción selectivo. A esto debe sumarse, el hecho de que entre las especies del Género *Prosopis* se favorece la fecundación cruzada debido a que los estigmas maduran antes que las anteras dando origen a hibridaciones ínter específicas. Esto trae aparejado una amplia variación de determinados caracteres como el tamaño y forma de las vainas y contenido de semillas. Por tal motivo, es necesaria la realización de estudios basados en la determinación de la magnitud y los patrones de variación entre y dentro de progenies, y análisis de procedencias, que son fundamentales cuando se quiere seleccionar germoplasma para la preservación de un recurso y su inclusión como parte integrante de sistemas agroforestales. El objetivo del trabajo fue establecer las asociaciones existentes entre caracteres fenotípicos medidos en vainas y semillas de *P. alba*. Se recolectaron al azar 800 frutos maduros provenientes de 80 familias (10 frutos/familia) de ocho orígenes diferentes en la Provincia de Formosa y Chaco. Los mismos procedían de plantaciones cuyas edades oscilaban entre 10 y 30 años de edad. Se analizaron características fenotípicas como: longitud, y ancho de las vainas, número de semillas/vainas y longitud y ancho de las semillas. Las variables estudiadas fueron analizadas a través de un Análisis con estructura anidada y de Correlación, utilizando el software estadístico InfoSat, versión 2004. El ANAVA determino diferencias significativas entre los orígenes para todas las variables analizadas, con excepción del ancho de la vaina. Los datos obtenidos demuestran que hubo una correlación positiva fuerte entre el ancho de la semilla y de la vaina (0,95); el ancho y longitud de la semilla (0,85) y la longitud de la semilla y el número de semillas/vainas (0,75).

Palabras claves: características, fenotípicas, orígenes, *P. alba*

Sesión N° 5: Reforestación

### CRECIMIENTO ANUAL DE ALTURA TOTAL Y DE FUSTE DE *Prosopis alba* EN PLANTACIÓN

Juana Graciela Moglia, Sandra Bravo, Marta Pece, Adrián Bender. INSIMA- Facultad de Ciencias Forestales Av. Belgrano 1912 (S). Universidad Nacional de Santiago del Estero. [vimog@unse.edu.ar](mailto:vimog@unse.edu.ar).

#### Resumen

La arquitectura de una planta es la expresión de un equilibrio entre el programa de desarrollo endógeno y las acciones ejercidas por el ambiente. Las características de su porte están definidas en el estadio del embrión. Estas pueden o no expresarse en la fase adulta. El estudio de la arquitectura vegetal es una herramienta que permite el análisis y comprensión de los procesos de crecimiento para su posterior manejo.

El modelo arquitectural de *Prosopis alba* se ajusta al modelo de Troll, donde el eje o tronco está constituido, por una sucesión de ejes plagiótropos, cada uno de los cuales se denomina módulo. La erección secundaria de uno de los módulos va definiendo el fuste, el sistema de ramificación es simpódico. En estos sistemas el meristema apical tiene vida limitada. Se desarrollan entonces meristemas laterales secundarios en las axilas de las hojas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento en diámetro, incremento en altura total y de fuste en un ensayo genético de *Prosopis alba* en Santiago del Estero, Argentina con la finalidad de comprobar cómo se produce el crecimiento del fuste.

Se seleccionaron y marcaron 50 ejemplares de 4 años de edad, en los que se eligieron 2 ramas por árbol y se identificaron y marcaron las ramas del último año. En cada uno se midieron rasgos ligados al crecimiento: diámetro de la base del fuste altura total y de fuste y el ángulo de inclinación del fuste a principios y final de la estación de crecimiento anual 2009- 2010. El ángulo de inclinación del fuste varía de 0 a 20°.

Como se realizaron dos mediciones consecutivas en el mismo árbol, los valores obtenidos son dependientes, por lo tanto se realizó una prueba de diferencias de muestras pareadas

El crecimiento en diámetro basal presenta diferencias altamente significativas entre las dos mediciones de diámetro, con un incremento anual de diámetro entre 3,01 y 3,60 cm. Debido a la alta variabilidad del crecimiento en altura de fuste se utilizó una prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras pareadas, el incremento para esta variable es

significativo, aunque pequeño. El incremento en altura total es en promedio 1,4 m, frente a un promedio de sólo 2,2 cm de altura de fuste, esto estaría indicando que el incremento en altura se debe fundamentalmente al crecimiento de las ramas, lo que concuerda con la forma de crecimiento del modelo de arquitectura del árbol de Troll.

Palabras clave: *Prosopis alba* Crecimiento - anual- altura –fuste.

### CRIOPRESERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE ALGARROBO PARAGUAYO

(*Prosopis hassleri* Harms var. *nigroides* Burkart).

<sup>1</sup>FRANCO, SILVIA; CASTILO DE MEIER, GRACIELA; VEGA, MARIA,

#### INTRODUCCIÓN

El *Prosopis hassleri* Harms. var. *nigroides* Burkart, se lo encuentra en Paraguay, Argentina, y en el Este de la Región Chaqueña. Es un elemento de unidades estabilizadas del bosque Clímax de *Schinopsis*, *Astronium*, etc.; otras veces es integrante de las sabanas de *Elionurus* y palmares de *Copernicia*, donde forma bosquetes con *P. alba*, *P. nigra*, o rodales puros como colonizador (Burkart, 1976).

Las dificultades y la necesidad de conservar a las especies, han llevado a requerir, de otros métodos de conservación *ex situ* como bancos de semillas, colecciones a campo, conservación *in vitro* a mediano y largo plazo (crioconservación), eliminando de esta manera el riesgo de ataque de plagas y enfermedades, siendo posible producir y mantener plantas libre de virus con altas tasas de multiplicación (Farfán, 2007).

#### OBJETIVO

Evaluar el efecto de la crioconservación en la regeneración de plántulas de *P. hassleri*.

#### MATERIALES Y MÉTODO

La investigación se desarrolló en el Laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de Formosa. Se partió semillas de *P. hassleri*, donadas por la Estación Experimental Agropecuaria (EEA-INTA) de Colonia Benítez – Provincia del Chaco.

El trabajo consistió en la implementación de un protocolo de crioconservación de diferentes tipos de germoplasma de la especie *P. hassleri*, en nitrógeno líquido (-196°C).

Se utilizaron semillas y microestacas. Las microestacas midieron entre 1,5 y 2 cm de longitud, y contenían una yema lateral; las mismas fueron obtenidas de vitroplantas y de plantas de vivero y sometidas a tratamientos de deshidratación y pre acondicionamiento. Las semillas fueron previamente desecadas al sol durante 24 hs y en silicagel, para luego someterlas a la acción de crioprotectores. El material fue colocado en criotubos para la inmersión directa en Nitrógeno líquido. El descongelamiento se realizó en baño maría (38°C) durante 1 min. Luego del descongelamiento, las microestacas, se cultivaron en MS suplementado con ácido 3 índol butírico y cinetina y las semillas en MS siguiendo la metodología propuesta por Castillo de Meier *et al.* (1999).

El tamaño de muestra para las microestacas fue de 10 por tratamiento con tres repeticiones y el tamaño de muestra de las semillas fue de 400/tratamiento divididas en cuatro submuestras de 50 semillas cada una. Tras cuatro semanas de cultivo se evaluó el número de microestacas brotadas, contaminadas y necrosadas, semillas germinadas, semillas no germinadas y plántulas normales o anormales.

Los datos se analizaron empleando el paquete estadístico InfoStat Versión 2004, partiendo de un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) con un nivel de significación  $p \leq 0,05$ . Para determinar, si las variables se relacionaban entre sí, se aplicó un análisis de correlación, a través del Coeficiente de correlación muestral.

<sup>1</sup> Laboratorio de Biotecnología de plantas. F. R. N. Universidad Nacional de Formosa. Av. Gutnisky 3.200 – CP: 3.600 Formosa Capital.  
E-mail: [Silviafranco-21@hotmail.com](mailto:Silviafranco-21@hotmail.com) Cel: 5437171563074

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Microestacas

No hubo sobrevivencia posterior a la criopreservación, debido probablemente a la fragilidad del explante o a la agresividad de los crioprotectores. Se obtuvieron 21 microestacas brotadas, 81 microestacas contaminadas y 280 microestacas necrosadas.

El ANAVA determinó que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, pero si las hubo entre las edades analizadas (0,0001) para  $p \leq 0,05$ . El Análisis de Correlación efectuado a cada una de las variables estudiadas no mostró una correlación significativa entre ellas.

### Semillas

Sin embargo los resultados obtenidos en semillas sugieren que la crioconservación puede ser un método adecuado, para la conservación de las semillas de esta especie debido a que se observó un elevado número de semillas germinadas tanto en secado natural (189 semillas) como en secado artificial (184 semillas). Se obtuvieron entre 278 plántulas normales y 95 plántulas anormales desarrolladas en ambos tratamientos.

El ANAVA determinó que no hubo diferencias significativas entre las variables número de semillas germinadas (0,23) y no germinadas (0,23), pero si las hubo entre plántulas normales (0,04) y anormales (0,005) para  $p \leq 0,05$ . El Análisis de Correlación determinó la existencia de una correlación positiva cercana a 1 entre plántulas anormales y número de semillas germinadas (0,95) para el Tratamiento N° 1 (semillas desecadas al sol) y una correlación positiva fuerte entre número de semillas germinadas y plántulas normales (0,85) para el Tratamiento N° 2 (semillas desecadas en silica gel).

### CONCLUSIÓN

En este trabajo se observó que la exposición de las semillas al Nitrógeno Líquido no afectó la germinación ni el desarrollo de las plántulas, lo que demuestra que hay posibilidades para el almacenamiento de semillas de *Prosopis hassleri* empleando la técnica de crioconservación.

### BIBLIOGRAFIA

- Burkart, A. 1976. Monografía del género *Prosopis* (Leguminosae, Subfamilia Mimosoideae). Págs. 219-249.
- Castillo de Meier, G.; Bovo, O. 1999. Obtención de plantas a partir del cultivo *in vitro* de ápices y microestacas de *Prosopis alba*, *P. nigra* y *P. hassleri*. OYTON Revista Internacional de Botánica Experimental, Vol. 65, Págs. 179-184.
- InfoStat, versión 2004. Manual del Usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas Argentina.
- Farfán, A. 2007. Conservación *in vitro* de cinco especies de *Chamaerodea* endémicas y en peligro de extinción en Guatemala. Informe Final. Proyecto FODECYT 27 – 2004. Guatemala.

## Caracterización ecológica de un ecosistema de palmar de

### *Copernicia alba* Morong. en Formosa (Argentina)

G.M. VICENTINI, V.R. PÉREZ, M.C. CAÑETE, R. IRIBARREN

Docentes-Investigadores Intercátedras de Facultad de Recursos Naturales –  
Universidad Nacional de Formosa. Av. Gutnisky 3200. C.P. 3600 Formosa.

Correo electrónico: [alvarezromea@arnet.com.ar](mailto:alvarezromea@arnet.com.ar)

### RESUMEN

Se evaluaron las propiedades edáficas físicas, químicas y biológicas de los suelos de un ambiente de palmar de *Copernicia alba* Morong en la Provincia de Formosa, Argentina (26° 02' 54,50" Lat. S y 58° 12' 12,47" Long. W), a fin de colaborar en la consolidación de una base de datos técnicos que contribuyan al manejo sustentable de este tipo de ecosistema. El área de estudio presenta características climáticas propias del Chaco Húmedo con un paisaje continuo de llanura baja, de relieve muy plano, donde los pulsos naturales que regulan el desarrollo de la vegetación en estos ecosistemas son el fuego y el proceso anegamiento-inundación-sequía. Para el estudio de las características estructurales de la vegetación fueron seleccionadas dos áreas de posición topográficas distintas: una en pie de loma (PL) y otra en una posición más elevada en la pendiente, media loma baja (ML). La modelación del relieve en el área de estudio, mostró un relieve de clase 0, correspondiente a áreas planas con valor de pendiente igual a 0,015%, y escurrimiento lento a muy lento. Los suelos clasificados como Alfisoles (INTA 1989), presentan una textura con predominio de materiales finos, arcillosos. La característica edáfica más significativa de estos ambientes, es el elevado contenido de arcillas expansibles, que tienen alta capacidad de absorber agua e hincharse, aumentando considerablemente su volumen, se anulan los espacios vacíos del suelo y este se impermeabiliza; al secarse el suelo, las arcillas se contraen generando grietas anchas y profundas. La deficiencia en el drenaje se manifiesta a través de signos de hidromorfismo, como manchas, moteados, presencia de carbonatos y sulfatos. El palmar reveló carácter de halofitismo, tolerancia a hábitat salino con registros de  $CE = 9,4 \text{ dS.m}^{-1}$ . Los resultados obtenidos evidenciaron su condición de suelo salino pero no alcalino. La capacidad de sustentación del suelo se encuentra confinada a los primeros 15-25 cm del perfil y es directamente dependiente del contenido de materia orgánica que se haya acumulado durante la fase de anegamiento y que el fuego no haya destruido. Los valores de materia orgánica en los horizontes superficiales son categorizados como altos 4-6% pero poco profundos (10 – 15cm). El nitrógeno disponible, obtenidos para el solum fueron superiores en la media loma baja (193,79 Kg de N/ha) con respecto al pie de loma (130, 93 Kg de N/ha). La mayor disponibilidad de N, podría acreditar una mayor actividad microbiana responsables de la conversión de nitrógeno en forma orgánica a inorgánica, creando condiciones más favorables para el desarrollo de mayor densidad de palmas (sitio de media loma baja). El fósforo presenta valores altos superficialmente (17,59 y 33,32 ppm) a los 10cm de profundidad para luego en profundidad tornarse deficiente (5 y 7 ppm). Los horizontes superiores presentan pH de 4,5 y 4,9 tornándose neutro a alcalino en profundidad. En concordancia con procesos de halomorfia, se registró presencia de acuíferos a escasos 60-70 cm de profundidad en las áreas de relieve más bajas y palmares menos densos (pie de loma). El agua de anegamiento fue agua de buena calidad para cualquier suelo y planta.

## COMPORTAMIENTO INICIAL DE RODAL EXPERIMENTAL DE *Schinopsis balansae* EN EL CENTRO - OESTE DE FORMOSA (ARGENTINA)

**R. Vailati<sup>1</sup>; R.A. Ritter<sup>1</sup>; L.V. Ocampo<sup>2</sup>; V.R. Pérez<sup>3</sup> at equo**

**1. Profesionales del CeDeVa. Laguna Yema, Formosa. Correo: rvailati20@hotmail.com**  
**2. Pasante de la Dirección de Recursos Naturales y Gestión.**  
**3. Ing. Ftal, Dirección de Recursos Naturales y Gestión. José María Uriburu 1513. Formosa. Correo: forestales@arnet.com.ar**

### Introducción

*Schinopsis balansae* Engl., "quebracho colorado chaqueño", es un árbol de gran tamaño, de temperamento robusto, heliófilo y de lento crecimiento. Se encuentra ampliamente distribuida en la región oriental (húmeda) del Parque Chaqueño, disponiendo en las provincias del Chaco y Formosa (Argentina), las mejores condiciones ecológicas para su crecimiento y desarrollo. Posee madera muy dura y muy pesada, de gran resistencia y durabilidad natural. Su principal destino es la elaboración de extractos tanantes de destacada calidad. La intensa y continua explotación al que fue sometido por más de cien años, redujo de manera considerable las clases de árboles de tamaños cortables. A mediados del siglo XX se iniciaron en la Argentina, estudios y ensayos diversos para evaluar su desempeño como bosque

### Objetivo

Evaluar el comportamiento inicial y crecimiento de una forestación experimental de *Schinopsis balansae*, en la modalidad de macizo, a cielo abierto, instalada fuera del ámbito natural de distribución de la especie.

### Materiales y Métodos

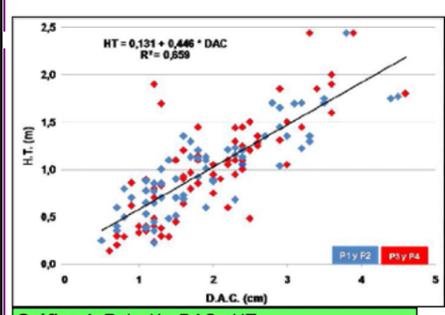
La forestación de cuatro hectáreas, aproximadamente, se estableció en junio de 2008, Lat. Sur 24° 19' 14.3" y Long. Oeste 61° 17' 36.9", en predio del Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias, ubicado en Laguna Yema, Formosa (Argentina). Este centro tecnológico se encuentra en la región fitogeográfica denominada Dominio Chaqueño, con un clima semihúmedo, 700 mm de precipitación media anual. El sitio forestado corresponde a la unidad cartográfica "derrame aluvional en manto, caracterizada como una gran planicie de inundación, de materiales limosos y arcillosos, con pendientes casi imperceptibles. Se producen microrelieves de escasa expresión, ocasionando efectos muy marcados sobre la dinámica hídrica y la vegetación" (FAyF, 2006). La plantación fue realizada en forma manual, luego de la preparación mecanizada del suelo. Debido a que la marcación de plantación correspondió a la intersección de las marchas cruzadas del tractor, no quedó representado un reticulado perfecto. Se utilizaron plantas con envase, donadas por la empresa local taninera UNITAN S.A.I.C.A. No se efectuaron reposiciones de fallas. Variables cuantitativas observadas: altura total (HT), altura de inicio de ramas verdes (HIRV), diámetro a la altura del cuello (DAC) y plantas sobrevivientes. Variables cualitativas observadas: forma e inclinación del tallo. Los elementos utilizados en la medición fueron: calibre metálico, vara telescópica graduada y GPS. Para la poda de formación se empleó una tijera de mano. Los resultados silvícolas que aquí se comunican, proceden de cuatro parcelas de monitoreo permanente (PMP), de 1000 m<sup>2</sup> cada una, instaladas en noviembre de 2010.

### Resultados

**Cuadro 1. Parámetros estructurales de las PMP.**

|       | N 08  | N 13  | AIT 06         | AIT 10         | S 10 | DAC  | HT   | HIRV | PPF  |
|-------|-------|-------|----------------|----------------|------|------|------|------|------|
|       | pl/ha | pl/ha | m <sup>2</sup> | m <sup>2</sup> | %    | cm   | m    | m    | %    |
| P1    | 610   | 320   | 16,4           | 31,3           | 52,5 | 2,43 | 1,17 | 0,47 | 40,6 |
| P2    | 530   | 280   | 18,9           | 35,7           | 52,8 | 1,30 | 0,86 | 0,36 | 25,9 |
| media | 570   | 300   | 17,6           | 33,5           | 52,6 | 1,97 | 1,02 | 0,42 | 33,3 |
| P3    | 470   | 410   | 21,3           | 24,4           | 87,2 | 1,82 | 0,96 | 0,29 | 31,6 |
| P4    | 470   | 420   | 21,3           | 23,8           | 89,4 | 1,98 | 0,99 | 0,28 | 37,5 |
| media | 470   | 415   | 21,3           | 24,1           | 88,3 | 1,90 | 0,98 | 0,29 | 34,5 |

En el Cuadro 1 se comparan las densidades (N), área de incidencia teórica de cada quebracho (AIT), sobrevivencia (S). El código numérico se refiere al año de control (junio 08 y noviembre 10, respectivamente). Las P1 y P2 conforman el Sector 1 que fue afectado por enredaderas y una posición topográfica más baja, lo que ocasiona acumulación temporal de agua en período de lluvias. Se plantó a mayor densidad (distancia inicial variable entre 4 y 4.4 m entre plantas) pero en la actualidad presenta menor densidad (debido al alto porcentaje de fallas), que el otro sector (P3 y P4: inicialmente, 4,25 y 5,0 m entre plantas). Otras referencias: a) Al 38% de las plantas se le practicó poda de formación (PPF). b) El crecimiento medio anual es 0,80 cm (DAC) y 0,41 m (HT).



**Gráfico 1. Relación DAC - HT.**  
De acuerdo a la ecuación de ajuste, la relación entre las variables señala que por cada 1 cm del DAC se tiene 0,58 m en HT.

**Cuadro 2. Variables cualitativas de las PMP.**

|       | INCLINACIÓN DEL TALLO |       |     | FORMA DEL TALLO |      |     |     |      | PPS  |
|-------|-----------------------|-------|-----|-----------------|------|-----|-----|------|------|
|       | 1                     | 2     | 3   | 1               | 2    | 3   | 4   | 5    |      |
| P1    | 78,1                  | 18,8  | 3,1 | 56,3            | 31,3 | 3,1 | 0,0 | 9,3  | 12,5 |
| P2    | 89,3                  | 7,1   | 3,6 | 32,1            | 53,6 | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 7,1  |
| media | 83,7                  | 12,95 | 3,4 | 44,2            | 42,5 | 1,6 | 0,0 | 11,8 | 9,8  |
| P3    | 85,4                  | 14,6  | 0,0 | 65,9            | 29,3 | 0,0 | 0,0 | 4,8  | 17,1 |
| P4    | 97,6                  | 2,4   | 0,0 | 52,4            | 38,1 | 0,0 | 0,0 | 9,5  | 11,9 |
| media | 91,5                  | 6,5   | 0,0 | 59,2            | 33,7 | 0,0 | 0,0 | 7,2  | 14,5 |

En el Cuadro 2, se tiene como valor medio que el 88 y 52% de las plantas corresponden a la clase 1, presentando tallo bien vertical y recto (buena forma), respectivamente. Se detectó un 9% de plantas clasificadas de muy mala forma (clase 5), atribuible a la acción de las malezas, en especial de las enredaderas. Mayor número de plantas con calidades menores se observó en el Sector 1 (P1 y P2). En promedio se registró 12% de plantas que presentaban hojas jóvenes secas de ramas superiores (PPS), sin conocerse aún la causa.



**Foto 1. Calidades de plantas**  
Foto 1. Planta clase 1, tallo vertical, buena forma y desarrollo (a). Planta con tallo inclinado, clase 2 (b). Planta con tallo de mala forma, clase 5 (c).

**EVALUACIONES PRELIMINARES.** 1) Este rodal experimental aportará en los próximos años valiosa información del comportamiento y crecimiento del quebracho colorado chaqueño bajo condiciones de cultivo, en zona ecológicamente marginal para la especie. 2) Los primeros resultados ratifican la condición de especie de lento crecimiento y su susceptibilidad a factores edáficos del sitio y a la acción de las malezas,

### Bibliografía

BARRETT W.H. 1997. Antecedentes y situación actual del cultivo de quebracho colorado en el Chaco argentino. UNITAN S.A.I.C.A. Buenos Aires, Argentina. 16 pp.  
 CACERES D.A. y SÁNCHEZ V. 2004. Fenología y taxonomía de especies forestales de la Provincia de Formosa. Libro digital, ISBN 987-9589092. Serie Técnica. Año 1. 304 pp  
 FCAyF - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES. 2006. Estudio de Suelos y sustentabilidad del sistema productivo. Análisis y evaluación del Centro de Validación de Tecnología. Laguna Yema, Formosa, Argentina. 367 pp  
 PATIÑO C.A., REBORATTI H.J. y DELVALLE P. 1994. Rendimiento maderable de plantaciones de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) en suelos arcillosos del Chaco Oriental. RIA, 25 (2): 115 a 127. ISSN 0325-8718. INTA, Argentina.  
 PEREZ V.R., OVIEDO R.C., DELVALLE P., CAÑETE M.C., RHINER G.R. y GÓMEZ C.A. 1993. Comportamiento de *Schinopsis balansae* Engl. en parcelas experimentales ubicadas en el Chaco Oriental. Trabajo conjunto de la UNaF y EEA INTA Sáenz Peña (Chaco). Primer Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. Entre Ríos (Argentina) 10 pp.

DETERMINACION DEL PODER ESTABILIZANTE DEL POLIETILENGLICOL PEG 600 DE TIPO INDUSTRIAL EN MADERA ASERRADA DE *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht. INPREGNADA EN ESTADO VERDE.

**Fernandez, F.** Ing. Forestal, (faisfer@gmail.com); **RAMIREZ, D.** (tecnofor@agr.una.py), Departamento de Tecnología de la Madera, CIF/FCA/UNA; **MARTINEZ, R.**, (rhm@unse.edu.ar), ITM - Instituto de Tecnología de la Madera, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.)

**RESUMEN** - La madera de *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht es una excelente materia prima para la elaboración de bienes de alto valor agregado, posee muy buenas propiedades tecnológicas como la dureza, resistencia a la abrasión, que unidas al color y veteado la hacen adecuada para su uso en pisos parquet, carpintería, tornería, revestimientos, aberturas y otros productos remanufacturados. Sin embargo, presenta dificultades en el secado y una elevada inestabilidad dimensional que hacen que sea empleada casi con exclusividad para la producción de carbón, pallets, varillas y durmientes. Varios estudios han demostrado que el proceso de impregnación aplicado a la madera con Polietilenglicol de bajos pesos moleculares ha reducido notablemente esta inestabilidad. Por ello, el propósito de esta investigación fue la evaluación de la estabilidad de la madera a través del engrosado de la pared celular con Polietilenglicol PEG 600 tipo industrial por método de vacío-presión, para determinar el comportamiento de la madera frente a este producto como agente estabilizante. La determinación de la estabilidad dimensional "de visu" fue direccionada por la Norma UNE 56- 541-77 a través de probetas normalizadas, con la inclusión de una variante propuesta por Martinez (2003), donde también fueron evaluadas probetas de tipo industrial, consiguiendo mejoras de estabilidad dimensional en ambos casos, con la propuesta de llevar los resultados a escala industrial. Palabras clave: Quebracho blanco, polietilenglicol, estabilidad dimensional.

## EFECTO DE LA DESINFECCIÓN SOBRE EL ESTABLECIMIENTO *in vitro* DE MICROESTACAS DE *Gleditsia amorphoides* (Griseb.) Taub.

NOGUERA, Mercedes<sup>1</sup>, VEGA, Ma. Victoria<sup>1</sup>, CASTILO DE MEIER, Graciela<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología de plantas. F. R. N. SECYT. Universidad Nacional de Formosa.

### INTRODUCCIÓN

*Gleditsia amorphoides* (Griseb.) Taub. Leguminosae, cuyos nombres vernáculos más usados son "espina corona" o "coronillo", es un árbol dioico o polígamo dioico este hecho hace que la micropropagación de las especies de este género, sea de interés para el mantenimiento de árboles selectos. En los últimos años se ha producido un incremento notable en el uso del cultivo *in vitro* de tejidos en especies forestales, del que han surgido importantes avances principalmente en lo que respecta a la micropropagación de estas plantas (Klopfenstein y Kerl, 1995).

### OBJETIVO:

Evaluar el efecto de procedimientos de desinfección superficial para el establecimiento *in vitro* de microestacas de planta adulta de *Gleditsia amorphoides*.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Biotecnología de plantas de la Universidad Nacional de Formosa, a partir de material adulto recolectados de plantas dadoras localizadas en la capital de la provincia. Se ensayaron dos tratamientos de desinfección y las microestacas tratadas fueron evaluadas al término de dos semanas. Los tratamientos empleados fueron, a saber: a) Inmersión del explanto durante 24 horas en una solución de hipoclorito de sodio comercial (Na OCl 55 g de Cl activo por litro) al 1% de su concentración, luego inmersión en alcohol al 70 % durante 1 minuto y en Na OCl al 2% más dos gotas de Tween, y enjuagadas tres veces con agua destilada estéril. b) Inmersión del explanto en alcohol al 70 % durante un minuto y en Na OCl al 2% más dos gotas de Tween 20, y enjuagadas tres veces con agua destilada estéril. La metodología empleada fue la propuesta por Castillo y Vega (2006a, 2006b), Castillo y Vega (2007). Se utilizaron como explantos microestacas de 1,5 a 2 cm de longitud conteniendo una yema lateral. Las microestacas, fueron cultivadas en el medio basal (MS), adicionado con sacarosa y diferentes concentraciones de reguladores de crecimiento. El pH se ajustó en 5.8, la esterilización se realizó en autoclave (120°C, 1 atm.) durante 20 minutos. La incubación fue llevada a cabo a 27±2°C con una intensidad luminosa, de 120 μmol x m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, suministrada por tubos fluorescentes de luz blanca fría, con fotoperíodo programable de 16 h. El tamaño de muestra fue de 10 explantos por tratamiento y cada experimento se repitió tres veces. Tras 15 días de cultivo se evaluó la eficacia de cada tratamiento, considerándose positiva, la no aparición de signos externos de crecimiento de los fitopatógenos (ni sobre el material vegetal ni sobre el medio de cultivo), por inspección visual o estereomicroscópica. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, aplicando un modelo de clasificación correspondiente al diseño Completamente Aleatorizado, usando el software estadístico InfoStat Versión 2004.

### RESULTADOS

El efecto de los diferentes tratamientos de desinfección para el establecimiento *in vitro* de los explantos provenientes de planta adulta de *G. amorphoides*, han demostrado que el tratamiento "a" fue muy efectivo para controlar la contaminación en general, aunque afectó negativamente el desarrollo de las microestacas debido a la elevada concentración y al tiempo de acción del NaOCl durante la asepsia, registrándose más del 50% de muerte por necrosis de los tejidos. El tratamiento "b", por su parte permitió lograr porcentajes elevados de explantos asépticos, obteniéndose entre 80 y 100% de supervivencia de explantos. Se observó contaminación fúngica, la cual prevaleció ante la

contaminación bacteriana. Si bien no detectaron diferencias significativas (p≤ 0,05) entre los dos tratamientos la supervivencia de los explantos es superior en el tratamiento "b".

### CONCLUSIÓN

La inmersión del explanto en alcohol al 70 % durante un minuto y en Na OCl al 2% más dos gotas de Tween 20, y enjuagadas tres veces con agua destilada estéril fue la desinfección que arrojó mayor porcentaje de supervivencia y respuesta.

### BIBLIOGRAFIA

- Castillo de Meier, G.; Vega, M. V. 2006a. Obtención de plantas *in vitro* de algarrobo paraguayo (*Prosopis hassleri*). XVII Comunicaciones Científicas y Técnicas. Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Forest 004. Agosto 2006.
- Castillo de Meier, G.; Vega, M. V. 2006b. Micropropagación *in vitro* de algarrobo blanco (*Prosopis alba*). XVII Comunicaciones Científicas y Técnicas. Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Forest 009. Agosto 2006.
- Castillo de Meier, G. Vega, M.V. 2007. Propagación *in vitro* de algarrobo paraguayo (*Prosopis hassleri*). X Jornadas de Ciencia y Técnica. Organizadas por la Secretaría General de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional de Formosa. CD.
- Klopfenstein, N.; Kerl, J., 1995. The potential of biotechnology in temperate agroforestry practices. In: Agroforestry systems 32. Kluwer Academic Publishers. Netherlands: 29-44.

Laboratorio de Biotecnología de plantas. F. R. N. SECYT. Universidad Nacional de Formosa. Av. Gutnisky 3200. CP 3600. E-mail: [mercnoquer@yahoo.com.ar](mailto:mercnoquer@yahoo.com.ar) cel: 540371715776539.

EL AGUA POTABLE EN PEQUEÑAS LOCALIDADES DE SANTIAGO DEL ESTERO  
**G. J. López<sup>1</sup>, M. E. Ríos<sup>2</sup>, M. E. Cejas<sup>3</sup>, L. Jozami<sup>4</sup>, S. Lencina<sup>5</sup>, I. Castro<sup>6</sup>, D. Bukret<sup>7</sup>, B. Coria<sup>8</sup>.** 1 Director del Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [gusl@unse.edu.ar](mailto:gusl@unse.edu.ar). 2 Licenciada en Matemáticas. Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 3 Ingeniero Forestal Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [mec@unse.edu.ar](mailto:mec@unse.edu.ar). 4 Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. [ljozami@ambiente.gob.ar](mailto:ljozami@ambiente.gob.ar). 5 Licenciada Hidrogeología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [silvia\\_lencina@hotmail.com](mailto:silvia_lencina@hotmail.com). 6 Arquitecta Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [maricastro\\_7@hotmail.com](mailto:maricastro_7@hotmail.com). 7 Licenciado en Administración. Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [rbukret@unse.edu.ar](mailto:rbukret@unse.edu.ar). 8 Estudiante de Sociología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero.

#### Resumen

Este proyecto se llevó a cabo en 8 Localidades de Santiago del Estero, siendo las más importantes Taboada, Herrera y Garza. Como fruto de una política general de privatizaciones, en la década del 90', el servicio público de agua potable, como tantos otros, fue privatizado en Santiago del Estero, con un criterio particular: el de las ciudades más pobladas y con mayor oportunidad de autofinanciamiento y gestión. En localidades más pequeñas del interior provincial, muchos servicios quedaron a cargo de entes públicos (comisiones municipales o municipalidad) o privados, como las cooperativas. Los problemas que presentan estos entes es la falta de capacidad técnica y gerencial, además de no contar con el financiamiento necesario para cubrir costos de operación, y menos los de inversión. Por otra parte, es indiscutible que la salud y el desarrollo de la población, no solo está en función de la disponibilidad de agua sino también de su garantía de calidad. En zonas rurales, es indispensable fortalecer estos entes prestatarios del servicio de agua potable, para sostener la salud pública y favorecer el desarrollo regional. En esta problemática, interactúan muchos componentes o elementos (cada uno con sus respectivos intereses) que hacen que las soluciones no sean fáciles, por la complejidad que el tema presenta, y la falta de conciencia de los actores intervinientes. El objetivo general del proyecto interdisciplinario apuntó a fortalecer estos entes a fin de que sean autosustentables, promocionando la participación en la toma de decisiones, buscando incentivar la concientización de la población, y apoyar con asesoramiento y capacitación en conocimientos técnicos, sanitarios, administrativos y sociales. Se desarrolló un software que facilita la gestión del servicio de agua potable adaptado a las capacidades de la región, el cual fue distribuido de manera gratuita y se capacitaron 20 personas de diferentes estamentos institucionales.  
 Palabras clave: agua potable, pequeñas localidades.

#### ENRIQUECIMIENTO PILOTO EN CHACO SERRANO.

**Fernando Carlos Rossi<sup>1</sup>, Raúl Candela<sup>2</sup>**

#### RESUMEN

El proyecto "Enriquecimiento de bosque nativo en Sierras de Calamuchita" propuesto por la ONG *El Edén flora y fauna*, consiste en realizar bosquetes de plantación en un área afectada por un incendio en Agosto del año 2009, con el objetivo de recuperar la población vegetal nativa degradada. La superficie total a trabajar es de 26ha. El trabajo se dividió en etapas, la primera de ellas ya fue realizada y se denominó "Enriquecimiento piloto en Chaco Serrano". En esta primera fase se buscó ganar experiencia con el trabajo en una fracción (2ha) del terreno total, y determinar el potencial del método para ser aplicado al resto de la superficie. Previo a la plantación, se realizó control químico de hormigas, con la aplicación de *fipronil 20%* directamente sobre cada hormiguero. La metodología utilizada consistió en la realización de enriquecimiento con 200pl/ha de especies nativas del Chaco Serrano, dispuestas en bosquetes de 25 plantas cada uno, utilizándose individuos de *Prosopis chilensis*, *Ruprechtia apetala*, *Geoffroea decorticans*, *Caesalpinia gilliesii*, *Porlieria microphylla*, *Celtis tala*, *Acacia caven*, *Lithrea nolleoides*. Finalmente se cumplió el objetivo de la primera fase, determinándose el insumo de mano de obra por hectárea, y dando las pautas para planificar la etapa siguiente del proyecto.  
 Palabras clave: enriquecimiento, experiencia, especies nativas.

<sup>1</sup> Estudiante en Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. 0385-4509550. [fertalue@hotmail.com](mailto:fertalue@hotmail.com)

<sup>2</sup> Docente en Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Católica de Córdoba. Argentina. [raulcandela@yahoo.com.ar](mailto:raulcandela@yahoo.com.ar)

**EVALUACIÓN ECOLÓGICA DE SUELOS DE AMBIENTES SALINOS EN LA PLANICIE ALUVIAL DEL RÍO SALADO, SANTIAGO DEL ESTERO**

**Lorenz, G.<sup>1</sup>, Arias, F.<sup>1</sup>, Cisterna, S.<sup>1</sup>, Steffan, L.<sup>2</sup>, Roldán, S.<sup>3</sup>, Merletti, G.<sup>3</sup>**

1 Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales, Av. Belgrano (S) 1912, 4200 Santiago del Estero; [glorenz@unse.edu.ar](mailto:glorenz@unse.edu.ar)

2 Universidad de Hohenheim, 7000 Stuttgart 70, Alemania

3 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Santiago del Estero, Jujuy 850, 4200 Santiago del Estero; [sroldan@intargo.gov.ar](mailto:sroldan@intargo.gov.ar)

**RESUMEN.** La planicie aluvial del río Salado, provincia de Santiago del Estero, se caracteriza por la presencia de ambientes salinos, consecuencia de la dinámica fluvial y las condiciones semiáridas. En el marco de la búsqueda de estrategias de uso de la tierra, se procedió en la evaluación ecológica de suelos, con fines de caracterizar su funcionalidad como sitio de la vegetación y como sumidero de carbono. Se eligieron tres sitios, ubicados en dos subunidades geomórficas diferentes: (i) la paleoplanicie aluvial, de nivel topográfico levemente superior que (ii), la planicie de inundación. En la primera se encuentra un bosque natural de quebrachos, con indicadores de salinidad asociados, el suelo se clasifica como *Mollic Solonchak*, indicando una evolución independiente de inundaciones fluviales. Los sitios de la planicie de inundación exhiben una sucesión secundaria de vinal (*Prosopis ruscifolia* Griseb.), con suelos clasificados como *Salic* y *Mollic Endosalic Fluvisols*. Respecto a las condiciones para la vegetación, el enraizamiento se encuentra limitada fisiológicamente por tenores de salinidad superior a 15 dS/m, dentro de los primeros 50 cm para *Solonchak* y *Salic Fluvisol*, y en mayor profundidad en el *Endosalic Fluvisol*. En cuanto al sistema poroso, se observa una capacidad de agua útil alta, de 140 a 230 L/m<sup>2</sup>, y una elevada proporción de macroporos (> 15 %-vol.) en los dos primeros suelos, favoreciendo el balance de aire y el drenaje. A diferencia, en el *Endosalic Fluvisol*, de textura más arcillosa, horizontes densos en profundidad inhiben el arraigamiento y la percolación de agua. Los valores de pH oscilan entre 6 y 8, siendo el *Solonchak* el suelo más acidificado. Las reservas de nitrógeno orgánico, en la zona radicular, están entre 5000 y 9000 kg/ha, derivándose una mediana disponibilidad. La función de sumidero de carbono se ve reflejada en un almacenamiento entre 70 a 120 Mg/ha de Corg hasta 1 m de profundidad, superando el fijado en la biomasa. En conclusión, la salinidad de los suelos excluye un uso agrícola y condiciona la presencia de vegetación halofítica (vinal) o con cierta tolerancia a la salinidad (quebrachal), para la cual los suelos analizados ofrecen, en términos generales, condiciones favorables respecto a balance de agua, aire y nutrientes. El secuestro de carbono en los suelos es elevado, al cual se suma la fijación en la biomasa leñosa, lo que asigna a estos ambientes un rol importante como regulador en el contexto del cambio climático, permitiendo a su vez aprovechamientos secundarios.

**Palabras clave:** funcionalidad de suelos, ambientes salinos, cambio global

**Sesión n°:** 8 - medio ambiente

**EVALUACIÓN PARCIAL DE LOS EFECTOS DE LA INTENSIDAD DE PODA EN RODAL DE *Schinopsis lorentzii***

**R. Vailati<sup>1</sup>; R.A. Ritter<sup>1</sup>; L.V. Ocampo<sup>2</sup>; C.D. Vega<sup>2</sup>; V.R. Pérez<sup>3</sup> at equo**

1. Profesionales del CeDeVa. Laguna Yema, Formosa. Correo: [rvailati2@hotmail.com](mailto:rvailati2@hotmail.com)

2. Pasantes de la Dirección de Recursos Naturales y Gestión.

3. Ing. Ftal, Dirección de Recursos Naturales y Gestión. José María Uriburu 1513. Formosa. Correo: [forestales@arnet.com.ar](mailto:forestales@arnet.com.ar)

**Introducción**

*Schinopsis lorentzii* Griseb. (quebracho colorado santiagueño) tiene como área de distribución natural en la Argentina, los bosques xerófilos del Chaco seco, principalmente centro-oeste de Chaco y Formosa, gran parte de Santiago del Estero y este de Salta. Es muy utilizada para producción de vigas, postes, durmientes, carpintería de obra en general, obtención de tanino, etc. En Formosa no existen antecedentes de su cultivo, y en general, es escaso el conocimiento disponible respecto de su comportamiento en condiciones de bosque cultivado.

**Objetivos**

Aportar información dasométrica de una joven forestación de *Schinopsis lorentzii* e informar los primeros resultados de un ensayo de poda sistemática, instalado con la finalidad de determinar la intensidad más adecuada de esta práctica silvícola y evaluar sus efectos en el crecimiento del rodal.

**Materiales y Métodos**

La plantación estudiada, de 12 años de edad, ocupa una superficie de 1.7 ha, distancia de plantación 5 x 4 m. Con anterioridad al ensayo no fue objeto de ningún tratamiento silvícola de conducción (poda, raleo). El ensayo se instaló en el año 2008, en el Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias (Laguna Yema (Formosa, Argentina). El centro se encuentra en la región fitogeográfica denominada Dominio Chaqueño, con un clima semihúmedo, 700 mm de precipitación media anual.

Los datos de campo proceden de parcelas de monitoreo permanentes. Variables observadas: altura total (HT), diámetro a 1,30m (DAP), altura de inicio de ramas verdes (HIRV), altura de inicio de ramas secas (HIRS), ejemplares bifurcados. Se utilizó diseño estadístico de bloques completos al azar con 5 tratamientos y 4 réplicas. Los tratamientos consistieron en diferentes intensidades de poda. T1 = testigo sin poda, T2 = poda hasta 33% de la HT media de la parcela, T3 = poda hasta 50% de la HT de cada individuo, T4 = poda hasta 50% de la HT de la parcela, T5 = poda hasta 66% de la HT de cada individuo. Se utilizaron 25 plantas por tratamiento. Las herramientas utilizadas en la poda fueron: tijerón profesional Sandvik - Bahco (Francés) P 160-75, serrucho cola de zorro Sandvik - Bahco 385-6T, motosierra, pértiga y escalera.



Foto 1. Vista estructura del rodal antes de la poda

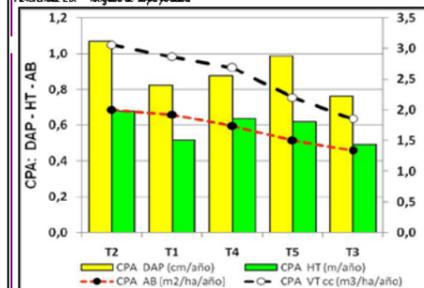
**Resultados**

**Cuadro 1. Valores de variables dasométricas a los 10 y 12 años.**

| Tratamiento | LCP (m) | DAP 10 (cm) | HT 10 (m) | A.B. 10 (m <sup>2</sup> /ha) | VT 10 (m <sup>3</sup> /ha) | DAP 12 (cm) | HT 12 (m) | A.B. 12 (m <sup>2</sup> /ha) | VT 12 (m <sup>3</sup> /ha) |
|-------------|---------|-------------|-----------|------------------------------|----------------------------|-------------|-----------|------------------------------|----------------------------|
| T1          | 0       | 8,80        | 4,66      | 3,68                         | 9,21                       | 10,58       | 5,77      | 5,11                         | 15,40                      |
| T2          | 1,13    | 7,58        | 4,72      | 2,65                         | 6,26                       | 9,89        | 6,19      | 4,14                         | 12,89                      |
| T3          | 1,69    | 7,10        | 4,57      | 2,28                         | 5,34                       | 8,81        | 5,63      | 3,27                         | 9,34                       |
| T4          | 1,53    | 7,64        | 4,72      | 2,63                         | 6,37                       | 9,54        | 6,10      | 3,93                         | 12,18                      |
| T5          | 1,86    | 7,07        | 4,31      | 2,28                         | 5,06                       | 9,20        | 5,65      | 3,40                         | 9,83                       |

Del Cuadro 1 se puede deducir que el crecimiento medio en diámetro es marcadamente superior al de altura: 0,76 cm/año y 0,46 m/año, respectivamente, a los 10 años. La relación hipsométrica señala que por cada 1,66 cm del DAP se tiene 1,0 m en HT. Otras referencias: a) Presencia de ramas inferiores secas. b) La cantidad media de ramas extraídas por árbol fue: 5 (T2), 31 (T3), 22 (T4) y 23 (T5). c) La cantidad media de ramas extraídas agrupadas según clases de diámetros en la base: 13 (<2 cm), 4 (>2-4 cm), 2 (>4-6 cm) y 1 (>6-8 cm). d) El índice de espaciamiento relativo fue del 84%. e) Los árboles dominantes tenían 5,82 m de altura y 11,9 cm de diámetro.

Referencia: LCP = longitud de copa podada

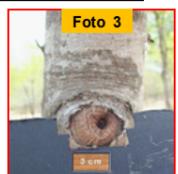


**Gráfico 1.** Crecimiento periódico anual registrado después de la poda sistemática.

En el Gráfico 1 se destaca el T2 (33% de intensidad de poda), superando incluso al lote testigo (T1), en el que las plantas no fueron podadas. En el análisis estadístico no se hallaron diferencias al evaluarse el crecimiento periódico (2 años postpoda) de la HT y G, y el CPA G. Se hallaron diferencias con el CPA DAP (significativo al 8%), el CP DAP (significativo al 6%) y el CPA HT (significativo al 2%).



**Foto 2.** Cuatro meses postpoda, se registró la cantidad de rebrotes por árbol: 6 (T2), 11 (T3), 9 (T4) y 8 (T5). La media general por árbol fue: 4 rebrotes grandes (> 61 cm de longitud), 3 medianos (21-60 cm) y 2 pequeños (< 21 cm). Posterior al control, se eliminaron los rebrotes.



**Foto 3.** Evidencia del adecuado y avanzado proceso de cicatrización.

**EVALUACIONES PRELIMINARES.** 1) Considerando las posibilidades biológicas de esta especie, los indicadores silvícolas demuestran que las plantas del rodal estudiado se encuentran con pleno vigor, evidenciándose una adecuada tasa de crecimiento. 2) La presencia de ramas secas en el rodal fue claro indicador de la correcta oportunidad de realización de la poda. 3) El alto valor del IER estaría indicando que aún no es necesario realizar raleo. 4) En todos los tratamientos aparecieron rebrotes postpoda. 5) La práctica de poda leve (T2) se presenta con los resultados más auspiciosos. 6) El proceso de cicatrización en nudos inferiores a 4 cm de diámetro, resultó acelerado y eficiente. 7) En los próximos años se dispondrá más y mejor información respecto del comportamiento y crecimiento de la especie bajo condiciones de esta práctica de manejo experimental.

**Bibliografía**

DIMITRI M.J., LEONARDIS R. y BILONI J.S. 1997. El nuevo Libro del Árbol. Tomo I. Pág. 83.  
 BRASIOLO M y POKORNY, B. 2000. Crecimiento de plantas jóvenes de quebracho colorado santiagueño. Revista Ciencias Forestales, Quebracho N° 8. 6 pp  
 FCAyF - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES. Estudio de Suelos y sustentabilidad del sistema productivo. Análisis y evaluación del Centro de Validación de Tecnología, Laguna Yema, 2006. 367 pp  
 GIMÉNEZ A. y RÍOS N. Crecimiento de *Schinopsis quebracho-colorado* (Schlecht.) Barkl. et Meyer. Anacardiaceae, 1999. 17 pp.  
 PÉREZ V.R., OVIEDO R.C., DELVALLE P., CAÑETE M.C., RHINER G., GÓMEZ C. 1993. Comportamiento de *Schinopsis balansae* Engl. en parcelas ubicadas en el Chaco oriental. 1º Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. Entre Ríos, Argentina. 10 pp  
 SÁNCHEZ V. y BOGADO D. Árboles de la Provincia de Formosa, 2004. Libro digital, 77 pp

GERMINACIÓN EN VIVERO DE *Ziziphus mistol*

**Pece, M. G., C. Gaillard de Benítez, M. Acosta, S. Saavedra y J. Sanguedolce**

Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques. Facultad de Ciencias Forestales.

Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. [mpece24@gmail.com](mailto:mpece24@gmail.com)

## RESUMEN

La pérdida de grandes extensiones de bosques nativos resultantes de un aprovechamiento inadecuado y del avance de la frontera agropecuaria ha motivado políticas del gobierno argentino que auspician prácticas para la recuperación de los ecosistemas degradados, entre las que reviste importancia el enriquecimiento, la recuperación y otras. Se entiende por enriquecimiento la incorporación de especies forestales, nativas o no, que permitan mejorar las condiciones de sitio, para alcanzar el climax de la masa forestal, frenar la desertificación, conservando la biodiversidad y aumentando el potencial productivo. En este contexto se hace necesario ampliar los conocimientos existentes sobre la reproducción de las especies nativas que forman parte de nuestros bosques. Entre ellas el mistol, (*Ziziphus mistol*), integrante del segundo estrato arbóreo junto a los algarrobos blanco y negro (*Prosopis alba* y *P. nigra*) y el chañar (*Geoffroea decorticans*) todas especies con múltiples usos: madereros, medicinales, alimenticios, melíferos y forrajeros. En la germinación en vivero, se estudiaron 2 factores, con 2 niveles cada uno de ellos. El primer factor: fruto y semilla sin endocarpo (carozo) y el segundo, sustratos I: 3 partes de sustrato de monte y 1 de arena y sustrato II: partes iguales de cada componente), con lo que se originaron 4 tratamientos, los que se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado con 4 repeticiones de 25 macetas cada una. El ensayo se realizó desde el 30 de diciembre de 2010 al 19 de febrero de 2011 con frutos cosechados en febrero de 2010. La variable respuesta fue la proporción de semillas germinadas en cada repetición. Se realizó un análisis de la variancia, previa prueba de cumplimiento en los residuos de los supuestos de homogeneidad de variancias y normalidad. La interacción no fue significativa. La prueba de Tukey confirmó que existen diferencias entre los niveles de ambos factores ( $p=0,0034$  para objeto de siembra y  $p=0,0297$  para sustratos). La siembra del carozo alcanzó una proporción de 0,31 mientras que la de frutos un 0,09. En los sustratos, la mezcla de arena y compost por partes iguales fue de 0,28 contra 0,13 del otro sustrato. En todos los casos la proporción de semillas germinadas es bajo, por lo que se estudian actualmente tratamientos pregerminativos para romper la latencia física impuesta por el endocarpo y aumentar el porcentaje de germinación de vivero.

Palabras clave: germinación, enriquecimiento, bosque nativo, mistol.

## MONITOREO DE LA DEFORESTACION EN EL GRAN CHACO AMERICANO

Asociación Guyra Paraguay

Gaetano Martino 215 esq. Tte. Ross, Asunción - Paraguay

Contacto: [yanosky@guyra.org.py](mailto:yanosky@guyra.org.py); [oscar@guyra.org.py](mailto:oscar@guyra.org.py); [ccipizzu2@gmail.com](mailto:ccipizzu2@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

La gran extensión del territorio ocupado por el Chaco Americano imposibilita en la práctica la aplicación de un monitoreo de la deforestación con verificación in situ. Por ello se recurre al monitoreo por medio de sensores remotos que permite un ahorro de tiempo y dinero, genera información precisa para la ejecución más eficiente de los trabajos de campo de verificación y evaluación, generándose además la base histórica para futuros análisis de concentración o distribución de este fenómeno.

Este tipo de emprendimientos ya implementados en forma puntual en países de Sudamérica, como Paraguay y Brasil, ha permitido ajustar políticas públicas y marcos legales con información satelital para el apalancamiento del desarrollo sustentable y la respuesta creativa a problemas globales ambientales acuciantes como la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo.

## METODOLOGÍA

## Materiales

- ❖ Laboratorio Informático del Sistema de Monitoreo Ambiental de la Asociación Guyra Paraguay
- ❖ Imágenes satelitales.

## Pasos lógicos para la obtención de resultados:

- ❖ Adquisición de imágenes satelitales de bases de datos de uso público del periodo de tiempo a ser analizado.
- ❖ Geo-referenciamiento de las imágenes adquiridas.
- ❖ Interpretación comparativa de las imágenes del periodo de tiempo a ser analizado, identificando zonas deforestadas.
- ❖ Superposición de los datos interpretados sobre la cartografía básica de la zona monitoreada previamente adquirida (límites de la reserva de la Biósfera y su zonificación, caminos de acceso, catastro de propiedades y mapas de uso alternativo de aprovechamiento forestal o uso de la tierra).
- ❖ Elaboración de mapas temáticos.
- ❖ Incorporación de los datos de verificación de campo, en forma de correcciones o rectificaciones de los datos interpretados.
- ❖ Incorporación de los datos interpretados a la base de datos geográfica para consultas futuras.

## RESULTADOS

Mediante el análisis de imágenes satelitales en el Gran Chaco Sudamericano se puede cuantificar la cantidad de hectáreas que fueron transformadas en 352 días.

En la Tabla 1 se aprecia el periodo analizado, el número de días que corresponde ese periodo, la transformación de bosques en hectáreas y el promedio por día.

Tabla 1: Tendencias de la transformación de bosques a otros usos en el Gran Chaco

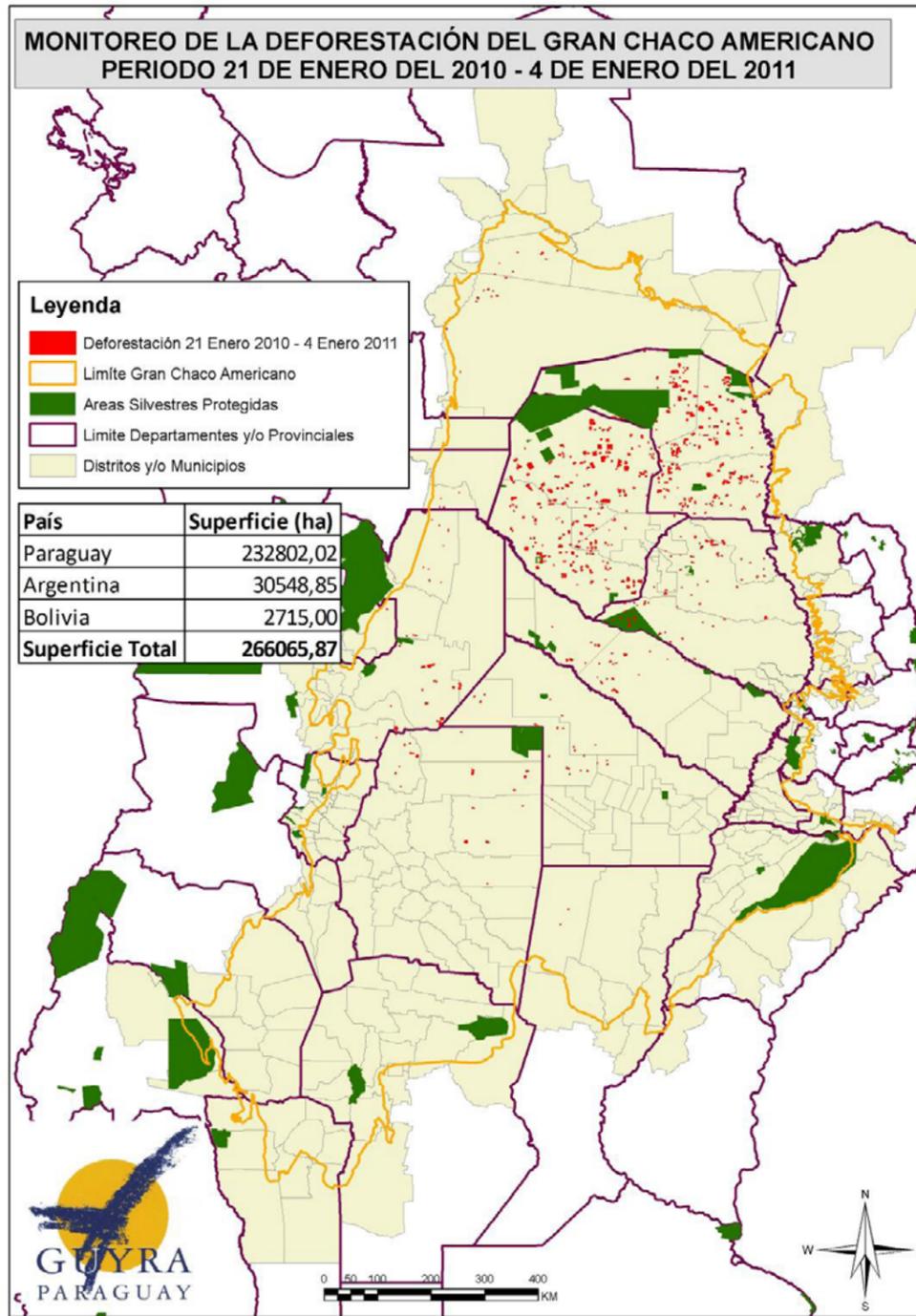
| Mes                    | Periodo                            | Número de días | Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha) | Promedio por día (ha) |
|------------------------|------------------------------------|----------------|---|-----------------------|
| Enero --2010           | 21 a 28 de enero                   | 8              | 6.245   | 781                   |
| Febrero --2010         | 28 de enero a 13 de febrero        | 17             | 3.600   | 212                   |
| Marzo --2010           | 13 de febrero a 6 de marzo         | 21             | 2.780   | 132                   |
| Marzo --2010           | 6 de marzo a 19 de marzo           | 13             | 5.616   | 432                   |
| Abril --2010           | 19 de marzo a 7 de abril           | 19             | 7.093   | 373                   |
| Abril --2010           | 7 al 20 de abril                   | 13             | 7.070   | 544                   |
| Mayo --2010            | 20 de abril al 10 de mayo          | 20             | 9.041   | 452                   |
| Mayo --2010            | 10 al 31 de mayo                   | 21             | 4.226   | 201                   |
| Junio --2010           | 31 de mayo al 5 de julio           | 35             | 44.183  | 1.262                 |
| Julio --2010           | 5 al 24 de julio                   | 20             | 11.644  | 582                   |
| Agosto --2010          | 24 de julio al 15 de agosto        | 22             | 16.449  | 748                   |
| Setiembre --2010       | 15 de agosto al 7 de setiembre     | 23             | 31.172  | 1.355                 |
| Octubre --2010         | 7 de setiembre al 5 de octubre     | 28             | 33.859  | 1.209                 |
| Octubre --2010         | 5 de octubre al 27 de octubre      | 22             | 24.099  | 1.095                 |
| Noviembre --2010       | 27 de octubre al 26 de noviembre   | 31             | 33.472  | 1.080                 |
| Diciembre --2010       | 26 de noviembre al 16 de diciembre | 20             | 25.569  | 1.278                 |
| Enero --2011           | 16 de diciembre a 4 de enero       | 19             | 325   | 17                    |
| <b>TOTAL ACUMULADO</b> |                                    | <b>352</b>     | <b>266.443</b>                                  | <b>757</b>            |

En la Tabla 2 se encuentra las tendencias por país, discriminado por los periodos de monitoreo.

Tabla 2: Tendencias por país

| Mes              | Periodo                            | Número de días | Transformación de Bosques en el Gran Chaco (ha) | Promedio por día (ha) |
|------------------|------------------------------------|----------------|---|-----------------------|
| <b>PARAGUAY</b>  |                                    |                |   |                       |
| Enero --2010     | 21 a 28 de enero                   | 8              | 4.476   | 560                   |
| Febrero --2010   | 28 de enero a 13 de febrero        | 17             | 2.651   | 156                   |
| Marzo --2010     | 13 de febrero a 6 de marzo         | 21             | 2.259   | 108                   |
| Marzo --2010     | 6 al 19 de marzo                   | 13             | 5.384   | 414                   |
| Abril --2010     | 19 de marzo a 7 de abril           | 19             | 6.656   | 350                   |
| Abril --2010     | 7 al 20 de abril                   | 13             | 6.629   | 510                   |
| Mayo --2010      | 20 de abril al 10 de mayo          | 20             | 7.075   | 354                   |
| Mayo --2010      | 10 al 31 de mayo                   | 21             | 3.711   | 177                   |
| Junio --2010     | 31 de mayo al 5 de julio           | 35             | 39.588  | 1.131                 |
| Julio --2010     | 5 al 24 de julio                   | 20             | 11.485  | 574                   |
| Agosto --2010    | 24 de julio al 15 de agosto        | 22             | 15.383  | 699                   |
| Setiembre --2010 | 15 de agosto al 7 de setiembre     | 23             | 28.114  | 1.222                 |
| Octubre --2010   | 7 de setiembre al 5 de octubre     | 28             | 26.159  | 934                   |
| Octubre --2010   | 5 de octubre al 27 de octubre      | 22             | 19.802  | 900                   |
| Noviembre --2010 | 27 de octubre al 26 de noviembre   | 31             | 28.987  | 935                   |
| Diciembre --2010 | 26 de noviembre al 16 de diciembre | 20             | 24.162  | 1.208                 |
| Enero --2011     | 16 de diciembre al 4 de enero      | 19             | 281   | 15                    |
| <b>ARGENTINA</b> |                                    |                |   |                       |
| Enero --2010     | 21 a 28 de enero                   | 8              | 1.769   | 221                   |
| Febrero --2010   | 28 de enero a 13 de febrero        | 17             | 949   | 56                    |
| Marzo --2010     | 13 de febrero a 6 de marzo         | 21             | 521   | 25                    |
| Marzo --2010     | 6 al 19 de marzo                   | 13             | 175   | 13                    |
| Abril --2010     | 19 de marzo a 7 de abril           | 19             | 436   | 23                    |
| Abril --2010     | 7 al 20 de abril                   | 13             | 72  | 6                     |
| Mayo --2010      | 20 de abril al 10 de mayo          | 20             | 1.966   | 98                    |
| Mayo --2010      | 10 al 31 de mayo                   | 21             | 514   | 24                    |
| Junio --2010     | 31 de mayo al 5 de julio           | 35             | 4.595   | 131                   |
| Julio --2010     | 5 al 24 de julio                   | 20             | 159   | 8                     |
| Agosto --2010    | 24 de julio al 15 de agosto        | 22             | 281   | 13                    |
| Setiembre --2010 | 15 de agosto al 7 de setiembre     | 23             | 3.012   | 131                   |
| Octubre --2010   | 7 de setiembre al 5 de octubre     | 28             | 6.548   | 234                   |
| Octubre --2010   | 5 de octubre al 27 de octubre      | 22             | 3.608   | 164                   |
| Noviembre --2010 | 27 de octubre al 26 de noviembre   | 31             | 4.442   | 143                   |
| Diciembre --2010 | 26 de noviembre al 16 de diciembre | 20             | 1.407   | 70                    |
| Enero --2011     | 16 de diciembre al 4 de enero      | 19             | 45  | 2                     |
| <b>BOLIVIA</b>   |                                    |                |   |                       |
| Agosto           | 24 de julio al 15 de agosto        | 22             | 785   | 36                    |
| Setiembre        | 15 de agosto al 7 de setiembre     | 23             | 46  | 2                     |
| Octubre          | 7 de setiembre al 5 de octubre     | 28             | 1.152   | 41                    |
| Octubre          | 5 de octubre al 27 de octubre      | 22             | 689   | 31                    |
| Noviembre        | 27 de octubre al 26 de noviembre   | 31             | 43  | 1                     |

En el siguiente mapa se observa en color rojo las áreas cuya superficie forestal fueron deforestadas en el Gran Chaco Sudamericano.



**CONCLUSIÓN**

Este frágil ecosistema está siendo alterado por la deforestación existente. En un monitoreo hecho a cargo de la Asociación Guyra Paraguay se contabilizó que en Paraguay se presenta la mayor tasa de deforestación por día siendo el responsable del 87,5% de la deforestación, seguido por Argentina con 11,5% y por último Bolivia con solo el 1%.

En un periodo de 352 días se deforestó un total de 266.443 ha.



**EVALUACIÓN ECOLÓGICA DE SUELOS DE AMBIENTES SALINOS EN LA PLANICIE ALUVIAL DEL RÍO SALADO, SANTIAGO DEL ESTERO**

Lorenz, G.<sup>1</sup>, Arias, F.<sup>1</sup>, Cisterna, S.<sup>1</sup>, Steffan, L.<sup>2</sup>, Roldán, S.<sup>3</sup>, Merletti, G.<sup>3</sup>

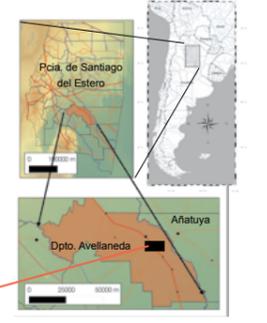
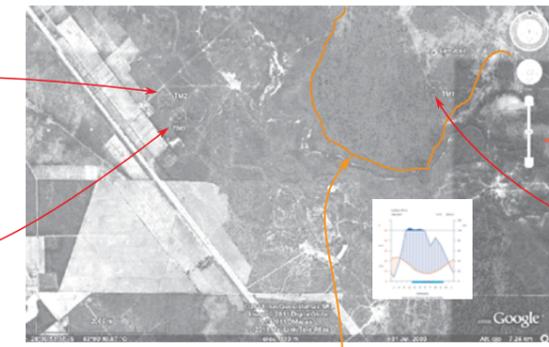


**Introducción**

La planicie aluvial del río Salado, provincia de Santiago del Estero, se caracteriza por la presencia de ambientes salinos, consecuencia de la dinámica fluvial y las condiciones semiáridas. Después de la conversión a la agricultura, estas áreas tienden a ser invadidas por bosques de vinal lo que es visto como un problema grave entre los pobladores. En el marco de la búsqueda de estrategias de uso de la tierra, se procedió en la evaluación ecológica de los suelos, con fines de caracterizar su funcionalidad como sitio para la vegetación y como sumidero de carbono.

**Materiales y Métodos**

Se seleccionaron 3 sitios del departamento Avellaneda, Santiago del Estero, Argentina. Se calculó  $P_{100}$  como la profundidad humedecida por una lluvia de 100 mm a partir de suelo seco. Las estimaciones de biomasa aérea de los vinalares del *Salic Solonchack* fue realizada aplicando a una muestra las fórmulas alométricas de algarrobo blanco (*Prosopis alba* Griseb.). Descripción de campo según FAO(2006), laboratorio según Klute(1986) y Schlichting *et al.* (1995) y clasificación según WRB(2006) y evaluación ecológica de suelos según Lehmann y Stahr(2010) y Lorenz(2004).

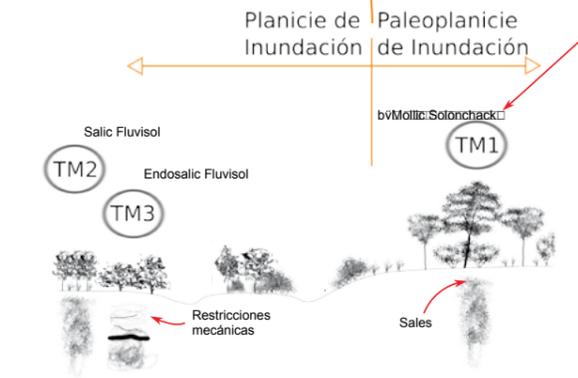


**Resultados**

Los suelos son moderadamente salinos, pero la distribución de sales no parece restringir la profundidad de enraizamiento (PE) de la vegetación que sustentan, lo que se ve confirmado por los niveles en profundidad de materia orgánica del suelo (MOS). La PE parece estar más relacionada con la profundidad de suelo seco que puede ser humedecida por una lluvia de 100mm ( $P_{100}$ ). En el *Endosalic Solonchack* (TM3) la limitación del espacio radicular está dada por la disminución de la capacidad de aire, debido a una capa de textura laminar muy compacta. Esto limita el agua útil en el espacio de enraizamiento ( $AU_e$ ) a 105 L.m<sup>-2</sup> contra los 120 y 136 L.m<sup>-2</sup> de *Salic Fluvisol*(TM2) y *Mollic Solonchack*(TM1) respectivamente. Capacidad de Reserva de Carbono de TM1, TM2 y TM3 es: 12; 7 y 9Kg.m<sup>-2</sup> respectivamente. Las reservas de Nitrógeno orgánico (N<sub>o</sub>) son moderadamente altas (7 a 1,2 Kg.m<sup>-2</sup>).

**Discusión**

Para plantas adaptadas a condiciones de salinidad - el vinal, que puede germinar en soluciones 0,4 mol.L<sup>-1</sup> (aprox. 40dS.m<sup>-1</sup>) (Meloni, et al.,2008)- estos suelos tienen buenas condiciones nutritivas y de provisión de agua útil, particularmente TM1 y TM2. La Capacidad de Intercambio de Cationes (CIC), Conductividad Eléctrica (CE) y pH se debe esperar una buena saturación de bases y una participación de Na<sup>+</sup> menor, por lo que los horizontes con pH neutro o moderadamente ácido (e.g.: A<sub>11</sub> del TM1) tendrán buena provisión de nutrientes. Brassioli(1997) estimó para quebrachales una existencia de biomasa aérea seca de entre 5,00 y 12,00 Kg.m<sup>-2</sup>, aproximadamente de Carbono 2,5 a 6,0 Kg.m<sup>-2</sup>, la mitad de la reserva de C del suelo de TM1. En TM2 fue estimada la biomasa aérea en 2,2 Kg.m<sup>-2</sup> (con un 40% de biomasa muerta en pie), lo que representa un 23% del C acumulado en el suelo.



**Conclusión**

A pesar de los altos valores de salinidad observados, el sitio posee una alta disponibilidad de nutrientes y mediana cantidad de agua util para las plantas lo les confiere una aptitud biológica de regular a buena, lo que permite usos extensivos como el silvopastoril. Estos sitios tienen un alto valor para la conservación y captura de Carbono, por lo que es importante mantener la cobertura arborea en ellos.

**Referencias**

Brassioli, M.M. 1997. Zur Bewirtschaftung degradierter Wälder im semiariden Chaco Nordargentinens, unter besonderer Berücksichtigung der traditionellen Waldweidewirtschaft. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, Freiburg, Deutschland.  
 FAO 2006. Guidelines for soil description. 4th Edition. FAO, Rome, Italy.  
 IUSS Working Group WRB. 2007. World reference base for soil resources 2006, first update 2007, number 103 in World Soil Resources Reports, Rome, 2007, page 116. FAO, Rome.  
 Klute, A.(Ed.). 1986. Methods of soil analysis, Part 1: Physical and mineralogical methods. Agronomy 9. ASA, ASSA, Inc. Publisher, Madison Wisconsin USA.  
 Lehmann A. y Stahr K. 2010. The potential of soil functions and planner-oriented soil evaluation to achieve sustainable land use. J Soils Sediments. 10:1092-1102.  
 Lehmann A. 2010. Evaluation and importance of soil functions in cities considering infiltration and climatic regulation. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 1-6 August 2010, Brisbane, Australia.  
 Meloni, D. A., M. R. Gabeta y C. A. Martínez. 2008. Prosopis ruscifolia Griseb. (vinal) tolera concentraciones salinas equivalentes al agua de mar y excluye iones tóxicos de la parte aérea. Quebracho: 16 (32-40).  
 Schlichting E., Blume H. y Stahr, K. 1995. Bodenkundliches Praktikum. Eine Einführung in pedologische Arbeiten fuer Ökologen, insbesondere Land- und Forstwirte und fuer Geowissenschaftler. Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin, Alemania.

**Agradecimientos**

Al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Santiago del Estero y al Proyecto Regional de la Llanura Chaqueña Este por el apoyo económico. Al establecimiento "Tierra Mística" donde se realizaron las descripciones.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales, Av. Beigrono (S) 1912, 4200 Santiago del Estero; glorezn@unse.edu.ar  
<sup>2</sup> Universidad de Hohenheim, 7000 Stuttgart 70, Alemania  
<sup>3</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Santiago del Estero, Jujuy 850, 4200 Santiago del Estero; sroltan@santiago.inta.gov.ar

**FAJAS DE ENRIQUECIMIENTO: UNA ALTERNATIVA PARA LA RECUPERACIÓN DE BOSQUES NATIVOS EXPLOTADOS DE LA PROVINCIA DE FORMOSA -ARGENTINA**

**ENRICHMENT SASHES: AN ALTERNATIVE FOR RECOVERY OF EXPLOITED NATIVE FORESTS FROM FORMOSA'S COUNTY - ARGENTINA**

Oviedo<sup>1</sup>, M. A.; Pérez<sup>2</sup>, O. W.; Sirka<sup>3</sup>, C. E.

<sup>1</sup>Ingeniero Forestal. Docente investigador. Asignatura Manejo de Áreas Silvestres. Facultad de Recursos Naturales, UNaF. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600. Email: ma1\_oviedo@yahoo.com.ar

<sup>2</sup>Ingeniero Forestal. Docente investigador. Asignatura Aprovechamiento Forestal. Facultad de Recursos Naturales, UNaF. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600. Email: ingwperez@yahoo.com.ar

<sup>3</sup>Ingeniero Forestal. Docente investigador. Asignatura Metodología de Investigación. Facultad de Recursos Naturales, UNaF. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600. Email: cesirka@yahoo.com.ar

**ABSTRACT**

The operated native forests of the province of the Province of Formosa, Argentina included / understood in the region of Humid the Chaqueño park surpass 1 million of hectares (26%) of total the wooded surface of the Province of Formosa, considered in 3,9 million hectares.

One of the alternatives for their recovery constitutes it the enrichment sashes. The validity of this methodology in sashes is based on the species's adaptation, its light requirements, the orientation of the sashes and good opening of the superior canopy.

Are presented the results of seven sashes of enrichment of exploited native forests in the Institute of Forestry, with ten native species of importance for the timber industry of the zone.

To the eight years of plantation they stood out for their growth in height, diameter and percentage of survival, Pterogyne nitens, Peltophorum dubium and Tabebuia heptaphylla. The incorporation of citric and beehives can accelerate the return of the inversion and to encourage more their implementation.

**KEY WORDS** Enrichment strips, exploited native forests and native species.

**RESUMEN**

Los bosques nativos explotados de la Provincia de Formosa, Argentina comprendidos en la región del Parque Chaqueño Húmedo superan el 1 millón de hectáreas ( 26 % ) de la superficie boscosa total de la Provincia de Formosa, estimada en 3,9 millones de hectáreas.

Una de las alternativas para su recuperación la constituye las fajas de enriquecimiento. La validez de esta metodología en fajas se basa en la adaptación de las especies, sus requerimientos lumínicos, la orientación de las fajas y buena apertura del dosel superior.

Se presentan resultados de siete fajas de enriquecimiento de bosques nativos explotados en el Instituto de Silvicultura, con diez especies nativas de importancia para la industria maderera de la zona.

A los ocho años de plantación se destacaron por su crecimiento en altura, diámetro y porcentaje de sobrevivencia, *Pterogyne nitens*, *Peltophorum dubium* y *Tabebuia heptaphylla*.

La incorporación de cítricos y apiarios pueden acelerar el retorno de la inversión y hacer más alentadora su implementación.

**PALABRAS CLAVE** Fajas de enriquecimientos, bosques nativos explotados y especies nativas.

**INTRODUCCIÓN**

Los bosques nativos del Parque Chaqueño se estiman en 23.367.984 millones de hectáreas según el Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos BIR 4085 AR 2002, de los cuales gran partes de ellos se encuentran empobrecidos.

Tal situación es el resultado de la presión ejercida por el hombre sobre el recurso forestal durante años reduciendo de manera considerable su productividad y capacidad de regeneración.

La Provincia de Formosa ubicada en el noreste Argentino no está exenta de tal problemática. Sus bosques nativos explotados comprendidos en la región del Parque Chaqueño Húmedo, cubren más de 1 millón de hectáreas (26 %) de la superficie total de los bosques de la Provincia de Formosa.

El empobrecimiento del bosque nativo producto de la explotación intensiva durante años es el resultado, entre otros factores de la entresaca selectiva de las especies, al cortarse solo lo mejor y más sano y dejar al bosque remanente sin ningún tipo de intervención silvícola.

A tal efecto la búsqueda de alternativas que mejoren la composición de la masa forestal en calidad y cantidad son necesarias. En este sentido las fajas de enriquecimiento constituyen una posibilidad de recuperación de bosques explotados con el objetivo de mejorar el potencial productivo del bosque.

El enriquecimiento en fajas a través de la introducción de especies de alto valor económico es válida en aquellos casos en el que el bosque no tiene la capacidad de regeneración suficiente para proseguir su dinámica evolutiva.

Este tipo de metodología silvícola llevada a cabo con el objetivo de recuperar bosques explotados, también puede ser denominada plantaciones bajo cubierta, plantación en líneas, en claros, de mejoras, etc., Weaver at. 1987 (1).

El presente trabajo define a las fajas de enriquecimiento como la introducción de especies forestales de interés para la recuperación de bosques explotados con escasa capacidad de regeneración, sin apearse aquellos árboles considerados de importancia dentro de las fajas.



La eficiencia de este tipo de metodología está definida por la adaptabilidad de las especies al medio, sus requerimientos lumínicos, orientación de las fajas y buena apertura del dosel superior durante los primeros años.

Además se deben conocer previamente los costos de aperturas de fajas, tratamientos culturales de la plantación y mantenimiento.

Si bien la mayoría de las fajas de enriquecimiento con diferentes especies forestales se han realizado con relativo éxito, su constante aplicabilidad reduciría riesgos y ampliaría beneficios al productor, dado que el conocimiento en la selección y el crecimiento de las especies, permitiría estimar turnos de aprovechamiento a corto y mediano plazo ( 15 a 30 años ) con madera de alta calidad.

En algunas especies introducidas con este tipo de metodología se han encontrado más de un 90 % de fallas al cabo de los tres años iniciales, debido a factores climáticos adversos por periodos de prolongadas sequías, tal es el caso de *Toona* sp. (*Toona*), Instituto de Silvicultura – Sirka, C., Oviedo, M., Cañete M., 1.994. (2)

En la provincia de Formosa las experiencias de fajas de enriquecimiento para la recuperación de bosques explotados fueron realizadas inicialmente por el Ing. José A. Valentini en el Instituto de Silvicultura Subtropical en el año 1.973, con especies forestales exóticas y nativas tales como: *Melia azederach*. Var. *gigantea* cv. *Gotz*, *Tipuana tipu*, *Grevillea robusta*, *Pterogyne nitens*, *Gleditsia amorphoides*, *Schinopsis balansae*.

En el presente trabajo se describen siete ensayos de fajas de enriquecimiento con un total de diez especies nativas, incluyendo frutales y apiarios como estrategia de amortización de costos iniciales.

## MATERIALES Y METODOS

### Sitio Experimental

Los trabajos se realizaron en el Campo Experimental del Instituto de Silvicultura, ubicada en la región oriental húmeda del Parque Chaqueño, al sur de la provincia de Formosa en el Departamento Pirané, Latitud 26°09.390 Longitud 59°20.968 distante 150 kilómetro de la ciudad homónima, en la República Argentina. Este organismo fue creado en el año 1972 por resolución rectoral de la U.N.N.E. y actualmente depende de la Facultad de Recursos Naturales de la U.Na.F.

La composición florística de los bosques donde se realizaron los ensayos es representativa de los tipos forestales existentes en la región oriental húmeda del Parque

Chaqueño. Estas formaciones nativas objeto de explotaciones intensivas a través de la entresaca selectiva, solo fueron desestimadas con el correr de los años por la desaparición del diámetro mínimo de corta de algunas especies de importancia.

El clima de la región presenta marcados gradientes climáticos; la temperatura varía en sentido norte sur con temperaturas medias anuales entre 26° C y 18° C, la precipitación media anual presenta un marcado gradiente del oeste hacia el este, entre 1300 milímetros y 500 milímetros con valores mínimos cercanos a los 300 milímetros. La evapotranspiración potencial es alta, entre 900 milímetros en el sur y 1500 milímetros en el norte. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Ar 2004. (3)

Los suelos son de origen aluvial con bajo nivel de salinidad. Hacia el centro-oeste de la región oriental húmeda son más permeables, abundante en materia orgánica, nutrientes, suelos no salinos. Los suelos son vertisoles y gleisoles. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable AR 2004 (3).

Para la recuperación de bosques nativos explotados es conveniente la utilización de especies nativas adaptadas al medio. En esta oportunidad se trabajó con diez especies nativas; *Pterogyne nitens*, *Tabebuia heptaphylla*, *Peltophorum dubium*, *Ruprechtia polistachia*, *Patagonula americana*, *Diplokeleba floribunda*, *Schinopsis balansae*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Astronium balansae*, y *Maclura tinctoria*, todas ellas producidos en el vivero del Instituto de Silvicultura.

El presente ensayo iniciado en el año 1.998 consistió en la apertura de siete fajas de 6 metros de ancho por considerarse estas las más apropiadas, pues mantienen la acción reguladora del bosque nativo Valentini. J.A. 1.978 (4) y longitud variable acorde a la superficie boscosa. Las distancias entre fajas en función de experiencias anteriores se establecieron en 50 metros, Valentini. J.A. 1.978 (4) considerándose adecuada pues no producen mayores alteraciones al bosque.

En todo los casos la orientación de las fajas fueron realizadas de este a oeste para brindar una mayor exposición lumínica dadas las exigencias de cada especie, reducir los efectos de las heladas y generar un microclima más favorable en verano Valentini; J. A. 1.978 (4).

Las aperturas de las fajas se realizaron mediante el apeo, extracción y aprovechamiento de las especies componentes del estrato arbóreo, arbustivo y la eliminación inicial de la cubierta herbácea, con excepción de los ejemplares arbóreos jóvenes de valor comercial y de aquellos que por sus características fenotípicas reunían las condiciones de árboles semilleros.



Fig. 2: Faja de enriquecimiento

Para la plantación se seleccionaron del vivero 100 ejemplares por especie, criadas en macetas de plástico y sin podas de raíces, con alturas promedio de 20 cm.

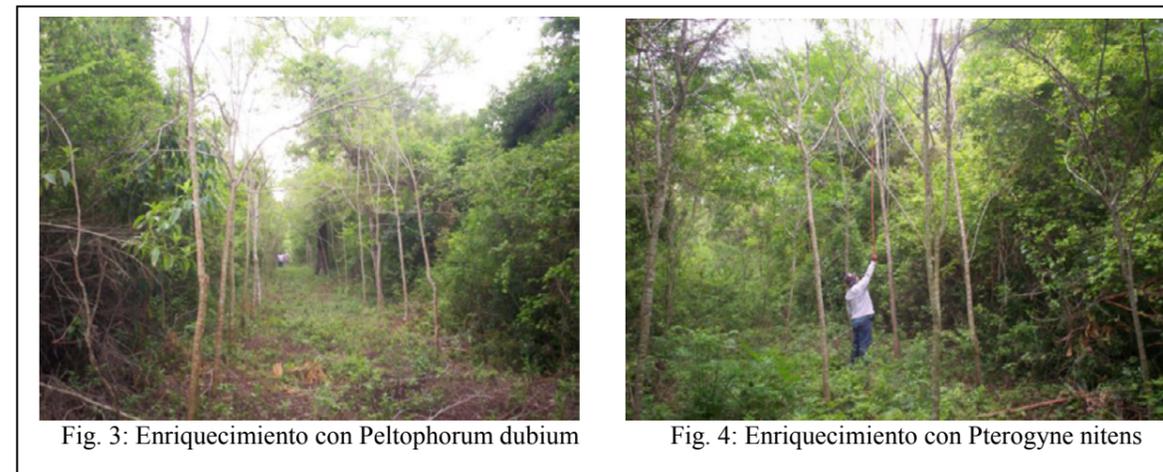
Dado los pocos antecedentes con especies nativas para este tipo de metodología se ensayaron diferentes densidades y distanciamientos entre plantas y entre líneas, como sigue: (2 x 3), (3 x 2), (4 X 3), (3 x 3), (2 x 2), (1x 4).

El mantenimiento y cuidado de la plantación fue realizada durante los dos primeros años en forma periódica, consistiendo en limpiezas de fajas, control de enemigos hormigas, reposición de plantas y podas de formación.

Para la medición del diámetro (DAP) y altura total se utilizaron, forcípula, vara graduada y observación directa para determinar el porcentaje de sobrevivencia. Se determinaron los promedios, desviación estándar para la variable diámetro y altura (Tabla N° 1)

## RESULTADOS

A los ocho años las especies de mayor altura promedio fueron *Pterogyne nitens* con 8,2 m, *Peltophorum dubium*, 6,08 m y *Tabebuia heptaphylla* de 5,05 como los mas trascendente (Tabla N°1). La mayor variabilidad en los valores se registro en *Diplokeleba floribunda* y *Tabebuia heptaphylla*.

Fig. 3: Enriquecimiento con *Peltophorum dubium*Fig. 4: Enriquecimiento con *Pterogyne nitens*

Las especies de mayor diámetro promedio fueron *Pterogyne nitens* 6,71 cm, seguido de *Peltophorum dubium* con 5,05 cm. y *Tabebuia heptaphylla* con 4,63 cm. La mayor variabilidad se dio en *Diplokeleba floribunda*, y *Tabebuia heptaphylla*.

En cuanto al porcentaje de sobrevivencia sobresalió *Patagonula americana* con 97 %, seguido por *Peltophorum dubium* con 95 %, *Schinopsis balansae* con 91 % y *Maclura tinctoria* con 90 %.

**Tabla N°1:** Promedio de alturas, diámetros, y porcentajes de sobrevivencia por especies en fajas de enriquecimiento en el Instituto de Silvicultura, con sus respectivas desviación estándar. Experiencia realizada en el año 1.998.

| Faja | Especie                           | Diámetro (cm) |            | Altura (m) |            | Sobrevivencia (%) |
|------|-----------------------------------|---------------|------------|------------|------------|-------------------|
|      |                                   | Promedio      | Desv. Est. | Promedio   | Desv. Est. |                   |
| I    | <i>Diplokeleba Floribunda</i>     | 3.51          | (0.92)     | 3.35       | (0.98)     | 45.0              |
| I    | <i>Ruprechtia polystachia</i>     | 3.85          | (0.64)     | 2,00       | (0.39)     | 82.0              |
| II   | <i>Peltophorum dubium</i>         | 6.08          | (1.54)     | 5.05       | (1.12)     | 95.0              |
| II   | <i>Patagonula americana</i>       | 3.25          | (0.40)     | 2.90       | (0.58)     | 97.0              |
| III  | <i>Maclura tinctoria</i>          | 4,81          | (0.75)     | 2,81       | (0.59)     | 90,0              |
| IV   | <i>Pterogyne nitens</i>           | 8.22          | (1.94)     | 6.71       | (1.82)     | 88.0              |
| IV   | <i>Tabebuia heptaphylla</i>       | 5.05          | (1.29)     | 4.63       | (1.32)     | 70.0              |
| V    | <i>Shcinopsis balansae</i>        | 3.15          | (0.78)     | 3.02       | (0.56)     | 91.0              |
| VI   | <i>Astronium balansae</i>         | 4.85          | (1.04)     | 4.15       | (0.71)     | 42.0              |
| VI   | <i>Caesalpinia paraguariensis</i> | 2.15          | (0.38)     | 1.65       | (0.28)     | 70.0              |

De los resultados en los ensayos de densidades en el Instituto de Silvicultura se mencionan a *Pterogyne nitens*, *Peltophorum dubium* y *Tabebuia heptaphylla* como las especies mas trascendentes en crecimiento de altura y diámetro

**Tabla N° 2:** Promedio de altura y diámetro en diferentes densidades, de las especies mas trascendentes en fajas de enriquecimiento del Instituto de Silvicultura. Experiencia realizada en el año 1.998.

| Densidades (m)       | 1*4      |        | 2*2      |        | 2*3      |        | 3*2      |        | 3*3      |        | 4*3  |        |
|----------------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|------|--------|
| Especies             | H(m)     | D(c m) | H(m) | D(c m) |
| Pterogyne nitens     | 9,2      | 7,05   | 9,1      | 7,01   | 9,3      | 7,0    | 7,5      | 5,04   | 7,1      | 5,02   | 7,0  | 4,86   |
| Peltophorum dubium   | 6,5<br>4 | 5,28   | 6,5<br>6 | 5,45   | 6,4<br>9 | 5,19   | 4,5<br>9 | 4,65   | 4,5<br>1 | 4,66   | 4,47 | 4,41   |
| Tabebuia Heptaphylla | 5,2<br>4 | 5,25   | 5,3<br>8 | 5,27   | 5,4<br>6 | 5,29   | 5,1<br>0 | 5,11   | 5,0<br>5 | 5,07   | 4,57 | 5,00   |

## CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos en el Instituto de Silvicultura, se concluye que las especies de mejor crecimiento en altura y diámetro en las fajas de enriquecimiento fueron *Pterogyne nitens*, *Peltophorum dubium* y *Tabebuia heptaphylla*. Sin embargo a pesar de tener menor crecimiento en altura y diámetro *Patagonula americana* es una especie a tener en cuenta por su alto porcentaje de sobrevivencia.

El crecimiento en altura y diámetro de *Diplokeleba floribunda* y *Astronium balansae*, presentaron porcentajes bajos de sobrevivencia por competencia del dosel superior.

En los casos de *Maclura tinctoria* y *Schinopsis balansae* el desarrollo en altura, diámetro y porcentaje de sobrevivencia, los ubican en un nivel medio de preferencias.

Los mejores crecimientos se han observado en aquellas fajas con buena apertura del dosel superior (80 %), seguidos por la capacidad de adaptación de la especie implantada.

De los ensayos de densidades se concluye que los distanciamientos (1x 4), (2 x 2), (2 x 3) son los más adecuados, dado la menor competencia de la masa lateral remanente.

Ensayos como los realizados en el Instituto de Silvicultura dan como resultados una composición más heterogénea del bosque. Esta mayor diversificación resulta beneficiosa no solo desde el punto de vista económico sino también ambiental o ecológico.

## RECOMENDACIONES

Las fajas de enriquecimiento deben ser realizadas en bosques explotados cuya capacidad de regeneración sea escasa.

Debido a los requerimientos técnicos y económicos de apertura de fajas, plantación, reposición y mantenimiento, se sugiere que las especies utilizadas sean de valor económico y adaptadas al medio.

Se recomienda para acelerar el retorno de la inversión, la consociación con árboles frutales tales como (*Citrus* sp.) y/o apiarios siempre que los factores climáticos lo permitan.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA:

- 1 **WEABER, P. L.** (1993), Secondary forest management pp. 117 -128 IITF. USDA – Forest Service Puerto Rico.
- 2 **SIRKA, C., OVIEDO, M., CAÑETE M.**, (1.994) Experiencias desarrolladas en el Instituto de Silvicultura (Universidad Nacional de Formosa) I Jornadas de AUFCADI.
- 3 Atlas de los bosques nativos argentino, (2004), Dirección de Bosques – Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable, Ministerio de Salud de la Nación.
- 4 **VALENTINI, José A.** (1978) – Manejo silviculturales de masas forestales nativas – 111 Boletín de publicación técnica forestal, Instituto de Silvicultura.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

COZZO, D. Ensayo de enriquecimiento del bosque subtropical utilizando *Cordia tricotoma*. Revista Forestal Argentina Año XIII N° 2, 44-45, año 1969

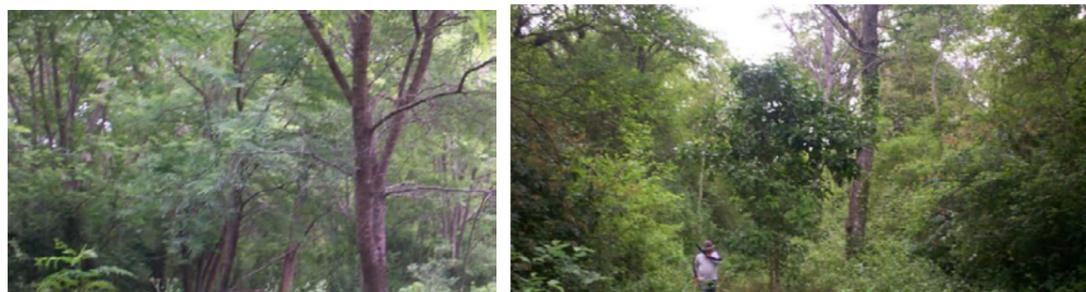
EBIL, B., MONTAGNINI, F., GRANCE, L., MAIOCCO, D. and NOZZI, D., Técnicas de enriquecimiento de bosques degradados en la selva subtropical paranaense de Misiones. Pp 36 –44 VI Jornadas Técnicas, Serie Técnicas N° 6 El Dorado, Misiones, Argentina 1998.

GARTLAND, H. M., Posibilidades de enriquecimiento del bosque subtropical misionero. Boletín Argentino Forestal. Año XXXII, N° 298; 23-30. 1974.

GRANCE, L.A. y MAIOCCO, D. C., Enriquecimiento de bosque nativo con *Bastardiopsis densiflora*, Cortas de mejora y estímulo a la regeneración natural en Guaraní, Misiones, R.A. Ibyrareta P.p. 29-44, 1995.

MONTAGNINI, F.B. EIBL, C., WOODWARD, L., Natural regeneration under two systems of selective cutting and undisturbed forest in Misiones, Argentina. XXth IUFRO World Congress, Tampere, Finland. 6-8 August. 1995.

SÁNCHEZ, J. R., GOTZ, I. Y SEGOVIA, W., Enriquecimiento de bosques nativos. Implantación bajo cubierta. Tercera comunicación en VII Jornadas Técnicas: Ecosistemas Forestales nativos. Uso Manejo y conservación. Facultad de Ciencias Forestales. El Dorado. Misiones P 300-308, 1998.



## COMPORTAMIENTO INICIAL DE CALYCOPHYLLUM MULTIFLORUM GRISEB (PALO BLANCO) EN DOS SISTEMAS SILVICOLAS

### INITIAL BEHAVIOR OF CALYCOPHYLLUM MULTIFLORUM GRISEB (WHITE STICK) IN TWO SYSTEMS SILVICOLAS

Oviedo<sup>1</sup>, M. A.; Pérez<sup>2</sup>, O. W.; Sirka<sup>3</sup>, C. E.

<sup>1</sup>Ingeniero Forestal. Docente investigador. Asignatura Manejo de Áreas Silvestres. Facultad de Recursos Naturales, UNaF. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600. Email: ma1\_oviedo@yahoo.com.ar

<sup>2</sup>Ingeniero Forestal. Docente investigador. Asignatura Aprovechamiento Forestal. Facultad de Recursos Naturales, UNaF. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600. Email: ingwperez@yahoo.com.ar

<sup>3</sup>Ingeniero Forestal. Docente investigador. Asignatura Metodología de Investigación. Facultad de Recursos Naturales, UNaF. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600. Email: cesirka@yahoo.com.ar

#### RESUMEN

El presente estudio pretende dar a conocer el resultado inicial de la especie *Calycophyllum multiflorum* (Palo blanco) en dos sistemas silvícola.

Al año de plantación en macizo se registraron valores promedios de 45,52 cm., en altura, 8,2 mm en diámetro y 50% de sobrevivencia, en tanto que en fajas fueron: 44,32 cm en altura, 8,2 mm en diámetro y 30% de sobrevivencia.

En macizo, con respecto a la variable altura los tratamientos A (2x2), D (3x3) y E (3x1) son significativamente superiores al C (3x2), por otra parte el tratamiento A es mejor que el B (2x3). Con relación a la variable diámetro no se detectó diferencia significativa en ningún tratamiento.

En fajas, en relación a la variable altura el tratamiento E(3x1) es significativamente superior al tratamiento C(3x2), no observándose diferencias en los otros tratamientos. En relación a la variable diámetro no se detectó diferencias significativas en los tratamientos.

#### PALABRAS CLAVES

Plantación en macizo, faja de enriquecimiento, altura, diámetro.

#### SUMMARY

The present study aims to publicize the results of the species *Calycophyllum multiflorum* (Palo white) in two forestry systems. 38

One year after planting in solid values were recorded averages of 45.52 cm. In height, 8.2 mm in diameter and 50 % survival, while in girdles were: 44.32 cm. in height, 8.2 mm in diameter and 30 % of survival. 40

In massif with respect to the variable height treatments A (2x2), D (3x3) and E (3x1) are significantly higher than the C (3x2) on the other hand treatment. A is detected as better than B (2x3) With regard to the variables diameter did not detect any significant difference in treatment.

In strips with respect to the variable height treatment E (3x1) were detected as significantly superior to treatment C (3x2). There was no other differences in other

treatments. In relation to the variable diameter did not detect. A significant differences in treatment. 46

#### KEY WORDS

Plantation in massif, enrichment strip, height, diameter

#### Introducción

La Provincia de Formosa cuenta en la actualidad con 3.877.939 hectáreas de bosques nativos según datos de la Dirección de Bosques, dependiente de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2007). Estos se encuentran en diferentes estados de degradación, algunos de ellos sin posibilidades de recuperación, como consecuencia de explotaciones selectivas e intensivas y presiones sobre especies de valor comercial y aptitud tecnológica reconocidas, entre las que podemos mencionar: (*Calycophyllum multiflorum*); Lapacho (*Tabebuia heptaphylla*), (Vell.) Toledo; Algarrobo blanco (*Prosopis alba*), Griseb.; Urunday (*Astronium balansae*) Engel.; Palo santo (*Bulnesia sarmientoi*), *Lor. ex Griseb.* etc.

Esta problemática hace que importantes especies de nuestros bosques nativos pierdan su potencial productivo, generándose fragmentaciones y degradaciones, aspecto este relacionado a la ausencia de planes de manejo y políticas de promoción hacia el sector.

El presente estudio pretende generar información referida al conocimiento de *Calycophyllum multiflorum*, relacionadas a sus características biológicas, grado de adaptación y desarrollo a diferentes tratamiento silvícolas.

El área de influencia esta inserta en formaciones boscosas tipo forestal bosque alto, donde el Palo blanco forma rodales puros y asociados con Guayaibi, (*Patagonula americana*) L.; Palo lanza, (*Phyllostylon rhamnoides*) Poiss.; Lapacho, perdiendo representatividad en bosques bajos donde predominan el Quebracho blanco, (*Aspidosperma quebracho-blanco*), Schltr Lyons; Quebracho colorado, (*Schinopsis balansae*), Engel; Espina corona, (*Gleditsia amorphoide*), Griseb Taubert; Guayacán, (*Caesalpinia paraguarienses*), D.Parodi Bukart etc.

El campo experimental del Instituto de Silvicultura dependiente de la U.Na.F, ubicado en la localidad de Villa Dos Trece, distante a 160 km., de la ciudad de Formosa cuenta con formaciones boscosas similares a la mencionadas, dispone de diferentes ensayos de enriquecimientos con especies exóticas y nativas como: Paraíso gigante, (*Meliá azederac*)h L. Var gigantea cv. Gotz; Tipa blanca, (*Tijuana tipu*), (*Benth*) Kuntze; Tipa colorada, (*Pterogine nitens*), *Tul. ex benth*; Espina corona y Algarrobo blanco. Por otra parte en los trabajos de Fajas de enriquecimientos para recuperación de bosques explotados, (Sirka C., Oviedo M. y Pérez W., 2007) se dan a conocer resultados de diez especies ensayadas, mencionándose como las más promisorias para este tipo de práctica a: (*Pterogine nitens*), Ibira –pitá guazú, (*Peltophorum dubium*), (*Spreng.*) Taub; (*Tabebuia heptaphylla*), y (*Patagonula americana*); esta última con uno de los mayores porcentaje de sobrevivencias.

Los mismos autores mencionan como de muy bajos porcentajes de sobrevivencia por competencia del dosel superior a Palo piedra, (*Diplokelba floribunda*), N.E.Br. y (*Astronium balansae*). En el caso de Palo mora, (*Chlorophora tinctoria*), (L)Steud., y (*Schinopsis balansae*) lo ubican en un nivel medio de sobrevivencia.

El presente proyecto analiza el comportamiento de la especie *Calycophyllum multiflorum* en dos sistemas silvícolas. Uno en faja dentro del bosque alto y el otro en macizo.

## Materiales y método

### Sitio experimental

Estas experiencias se llevaron a cabo en el Campo Experimental del Instituto de Silvicultura, ubicado en la Región Oriental del Parque Chaqueño, al sur de la provincia de Formosa, en el Departamento Pirané, con Latitud 26°09.968 y Longitud 59°20.968 distante a 160 Kilómetros de la ciudad de Formosa en la República Argentina.

El clima es cálido subtropical húmedo con temperaturas medias anuales ligeramente superiores a 22°C con moderadas amplitudes térmicas estacionales y precipitaciones anuales superiores a los 1000 mm., con balance hídrico positivo.

Las altas temperaturas que se producen en los meses de octubre a febrero afectan la instalación de todo tipo de cultivos produciendo lo que se denomina localmente golpe de calor, factor éste al que no escapan las plantaciones forestales, agudizadas por períodos de prolongadas y reiteradas sequías de los últimos años.

Los suelos que más predominan son los bajos cubiertos por leñosas invasoras, pastizales naturales y en algunos sectores agua y vegetación palustre. Las lomas y albardones se encuentran cubiertos por bosques en isletas donde predominan como material el limo, arcilla, y arena fina.

Estos tipos de suelos pertenecen al grupo de Halacuepts Aérico, con presencia de sodio, sales, de permeabilidad lenta y escurrimiento estancado; encontrándose también el grupo Natrustalf Acuíco que presentan anegamientos y profundidad.

El presente estudio pretende analizar el comportamiento de la especie Palo blanco en dos sistemas silvícola diferentes; uno en fajas de enriquecimientos conformada por un bosque alto y el otro en macizo.

Para la elección del diseño, se efectuó previamente un relevamiento del sitio, analizando la conveniencia o no de su utilización. Por la forma y distribución del gradiente de fertilidad se observó uniformidad en la superficie, notándose también la homogeneidad en la fisonomía y composición de la vegetación original, por lo que se utilizó el diseño completamente aleatorizado, en los dos sistemas.

En el sistema en fajas se utilizaron un total de 25 parcelas de 400 metros cuadrados cada una de ellas conteniendo una faja por parcela de 6 metros de ancho por 20 metros de largo, en las cuales se ensayaron 5 tratamientos (distancias de plantación) con 5 repeticiones por tratamiento, en una superficie efectiva de ocupación de 3000 metros cuadrados y 7000 de bosque remanente. Utilizándose similar diseño en macizo, con igual número de parcelas equivalente a la superficie efectiva de ocupación del anterior sistema.

Las orientaciones de las fajas fueron de este a oeste, pues mantienen la acción reguladora de los bosques sobre algunos factores climáticos, como la mayor exposición lumínica, reduciendo los efectos de las heladas y los vientos predominantes del norte.

Las aperturas de fajas se realizaron mediante el apeo, extracción y aprovechamiento de las especies integrantes del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, con excepción de árboles que reunían las características fenotípicas de semilleros. En macizo se efectuaron limpiezas de arbustos y la cubierta herbácea.

Para la plantación en ambos sistemas se utilizaron 9 plantas por tratamientos con un total de cinco repeticiones por tratamiento:

### Gráfico N° 1: tratamientos utilizados en los dos sistemas

#### Graph N° 1: treatments used in two systems

| TRATAMIENTOS | DISTANCIA DE PLANTACIÓN |
|--------------|-------------------------|
| A            | (2 x 2)                 |
| B            | (2 x 3)                 |
| C            | (3 x 2)                 |
| D            | (3 x 3)                 |
| E            | (3 x 1)                 |

Los plantines fueron obtenidos del vivero forestal del Instituto de Silvicultura, seleccionándose los mejores ejemplares con un promedio de altura de 20 cm.

El mantenimiento y cuidado posterior de las plantas se realizaron en forma periódica durante el primer año, consistiendo en limpiezas, control de hormigas y riego de asiento.

Las variables de respuesta que se midieron son diámetro a la altura del cuello, con micrómetro y altura total de la planta con una cinta métrica; determinándose el porcentaje de sobrevivencia a través del conteo de plantas.

Para efectuar el análisis estadístico se utilizó el análisis de varianza correspondiente a un diseño completamente aleatorizado.

En este diseño la variable independiente constituye los distanciamientos, y las variables de respuestas, la altura total del ejemplar, el diámetro a la altura del cuello y porcentaje de sobrevivencia.

La distribución espacial de los tratamientos de acuerdo al diseño escogido para los dos sistemas se ilustra en el siguiente cuadro.

### Gráfico N°2: Configuración espacial de la plantación.

#### Graph N°2: Spatial configuration of the plantation

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E |
| A | D | B | A | E |
| C | E | E | E | B |
| D | A | C | B | A |
| C | B | D | C | D |

Las alturas de las plantas en macizo, para los tratamientos A(2x2), D(3x3) y E (3x1) son significativamente superiores al C(3x2), por otra parte el tratamiento A se detecta como mejor que el B(2x3). En relación al diámetro a la altura del cuello (dac) no se detectó diferencia significativa en ningún tratamiento (Tabla N°1 y 2).

En Faja en relación a la variable altura se detecto como significativa al tratamiento E(3x1) con respecto al C(3x2), no detectándose diferencia alguna para la variable diámetro (Tabla N° 3 y 4)

**Tabla N° 1: ANOVA**

| Fuente de Variación | Grado libertad | Suma de Cuadrado | Cuadrados medios | F observado | F critico |
|---------------------|----------------|------------------|------------------|-------------|-----------|
| Entre grupo         | 4              | 68,2             | 17,05            | 6,56        | 2,87      |
| Dentro grupo        | 20             | 52               | 2,60             |             |           |
| Total               | 24             | 120,2            |                  |             |           |

Utilizando el test de Tukey, se encontró que los tratamientos A, D y E son significativamente superiores al C, por otra parte el tratamiento A es mejor que el B, lo que indican mejores crecimientos promedios en altura.

**Tabla N° 2: ANOVA**

| Fte de variac | Grado libertad | Suma de Cuadrado | Cuadrados medios | F observado | F critico |
|---------------|----------------|------------------|------------------|-------------|-----------|
| Entre grupo   | 4              | 7                | 1,75             | 1,79        | 2,87      |
| Dentro grupo  | 20             | 19,6             | 0,98             |             |           |
| Total         | 24             | 26,6             |                  |             |           |

En tanto el porcentaje de sobrevivencias al año de plantación para este sistema fue de un 50%.

**Tabla N° 3: ANOVA**

| Fte de variac | Grado de libertad | Suma de Cuadrado | Cuadrados medios | F observado | F critico |
|---------------|-------------------|------------------|------------------|-------------|-----------|
| Entre grupo   | 4                 | 35,2             | 8,80             | 3,61        | 2,87      |
| Dentro grupo  | 20                | 48,8             | 2,44             |             |           |
| Total         | 24                | 84               |                  |             |           |

Utilizando el Test de Tukey; se determinó que la altura promedio en el tratamiento E(3x1) es significativamente superior al tratamiento C(3 x 2), no detectándose como significativa la relación a los otros tratamientos.

**Tabla N° 4: ANOVA**

| Fte de variac | Grado libertad | Suma de Cuadrado | Cuadrados medios | F observado | F critico |
|---------------|----------------|------------------|------------------|-------------|-----------|
| Entre grupo   | 4              | 6,2              | 1,55             | 1,52        | 2,87      |
| Dentro grupo  | 20             | 20,4             | 1,02             |             |           |
| Total         | 24             | 84               |                  |             |           |

En tanto que el porcentaje de sobrevivencia al cabo del año de plantación para este sistema es de 30 %.

### Conclusiones

De los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye que al año de plantación en el sistema en macizo se registraron los mayores valores promedios de altura y porcentajes de sobrevivencias, que en el sistema de fajas de enriquecimientos. En tanto que en el crecimiento promedio diamétrico no hubieron diferencias entre ambos sistemas.

En macizo con respecto a la variable altura los tratamientos A(2x2), D(3x3) y E (3x1) fueron mejores que el C(3x2), como también el primero de los mencionados con respecto al B(2x3). Con relación a la variable diámetro no hubo diferencias significativas en los tratamientos estudiado.

En fajas en relación a la altura de las plantas el tratamiento E(3x1) fue mejor respecto al C(3x2). En tanto que en relación a la variable diámetro promedio no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Los porcentajes de sobrevivencias en macizo para las primeras etapas de desarrollo de la especie *Calycophyllum multiflorum* fueron superiores al de las fajas de enriquecimientos, indicador este, que estaría relacionado con factores climáticos adversos (sequías), competencias generadas por el bosque nativo y aperturas del dosel superior.

### Agradecimientos

Agradecemos la colaboración prestada por el personal del Instituto de Silvicultura de la Facultad de Recursos Naturales de la U.Na.F.

### Bibliografía consultada

- COZZO, D. 1969, Ensayo de enriquecimiento del bosque subtropical utilizando Cordia tricótoma. Revista Forestal Argentina Año XIII N° 2, 44-45.  
EBIL, B., MONTAGNINI, F., GRANCE, L., MAIOCCO, D. and NOZZI, D., 1998, Técnicas de enriquecimiento de bosques degradados en la selva subtropical

- paranaense de Misiones. VI Jornadas Técnicas, Serie Técnicas N° 6 El Dorado, Pp 36 –44, Misiones, Argentina
- GARTLAND, H. M., 1974, Posibilidades de enriquecimiento del bosque subtropical misionero. Boletín Argentino Forestal. Año XXXII, N° 298; 23-30.
- GRANCE, L.A. y MAIOCCO, D. C., 1995, Enriquecimiento de bosque nativo con *Bastardiopsis densiflora*, Cortas de mejora y estímulo a la regeneración natural en Guaraní, Misiones, R.A. Ibyrareta P.p. 29-44,
- MONTAGNINI, F.B. EIBL, C., WOODWARD,L., 1995. Natural regeneration under twosystems of selective cutting and undisturbed forest in Misiones, Argentina. XIUFRO World Congress, Tampere, Finland. 6-8 August.
- SÁNCHEZ, J. R., GOTZ, I. Y SEGOVIA, W., 1998, Enriquecimiento de bosques nativos. Implantación bajo cubierta. Tercera comunicación en VII Jornadas Técnicas: Ecosistemas Forestales nativos. Uso Manejo y conservación. Facultad de Ciencias Forestales. El Dorado. Misiones P 300-308.

#### Bibliografía citada

- OVIEDO, M.; PEREZ,W.; SIRKA, C.; (2.007) Faja de enriquecimiento: Una alternativa para la recuperación de Bosques Nativos Explotados de la Provincia de Formosa – Argentina. Revista Científica de Ciencia y Técnica de la Universidad de Formosa Año 5 N° 6 Pp.61-68.

#### PROMOCIÓN DEL DESARROLLO COMUNAL CAMPESINO PARA POTENCIAR ALTERNATIVAS SOCIO-PRODUCTIVAS EN DEPARTAMENTO COPO, SANTIAGO DEL ESTERO.

<sup>i</sup>Estudiantes: **T. Verón, F. Cisneros, M. Carignano, G. Carignano, C. Zurita, F. Coronel, V. Suarez, R. Díaz, N. Medina e I. Corbalán**

Equipo docente: **N. Ríos, R. De Dios y M. Sarmiento**

RESUMEN: El proyecto se desarrolla con familias campesinas de la localidad Rincón del Valle, del Dpto. Copo, provincia de Santiago del Estero, localidad que cuenta con aproximadamente 70 habitantes. Se puso énfasis en actividades relacionadas a organizar a las familias involucradas en el proyecto. Para ello se formó la Comisión Civil de Fomento Comunal Bicentenario, cuya personería jurídica está en trámite. Mediante un diagnóstico participativo, talleres, se identificaron las problemáticas del lugar. Como prioridad principal se identificó la falta de agua, para ello se está construyendo una represa para almacenamiento de la misma. Paralelamente se realizaron capacitaciones en curtiembre artesanal y en huertas. Se continúan realizando talleres y capacitaciones sobre manejo de los recursos naturales en los que se proponen alternativas de mejoras destinadas a la producción, se realizan visitas a experiencias realizadas en situaciones similares y la instalación de demostradores; y se fortalece la comercialización de productos artesanales con la participación de la comunidad en ferias. Todas estas tareas son coordinadas y ejecutadas por estudiantes y docentes de la UNSE, y especialistas de diferentes instituciones que acompañan el presente proyecto.

*Palabras clave:* Sistemas productivos; Comunidades campesinas; curtido artesanal; Manejo sustentable del monte nativo.

---

<sup>i</sup> Estudiantes y Docentes de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina

COMPARACIÓN ENTRE UN ESTUDIO DE RENTABILIDAD PARA 20 HA DE REFORESTACIÓN CON *Melia azedarach* "PARAISO COMÚN" Y SU REALIZACIÓN DE HECHO (INFORME PRELIMINAR)

**Autores**

Rempel Löwen, Elvin; Isaak Enns, Frank Stefan

**Introducción**

La madera de *Melia azedarach* "paraiso común", aunque es muy apreciada por los habitantes del Chaco central por varias razones, presenta el inconveniente, que las plantaciones existentes no cubren la materia prima demandada. Los inconvenientes para la reforestación con esta especie son el tiempo prolongado hasta la cosecha de la madera, el costo de oportunidad en relación con la muy exitosa ganadería y la agricultura además de la inseguridad en cuanto a las ganancias que arrojaría una plantación. A razón de estas inquietudes el equipo del Centro Tecnológico de la Madera Chaqueño (CETEMACH) realizó un estudio de rentabilidad para un proyecto de plantación con *Melia azedarach* "paraiso común". El esquema resultante, que dio resultado muy favorables en términos monetarios por unidad de hectárea y año, fue publicado en varios eventos públicos con el efecto de la ignorancia ante tales resultados en comparación con los modelos económicos comunes. A fin de generar un modelo real que pueda establecer una comparación con el estudio de rentabilidad, el equipo arriba mencionado decidió establecer una plantación de Paraiso común. Se consiguió obtener un terreno de 20 Ha sobre el cual este proyecto se estableció durante el año 2010. El objetivo del presente trabajo es el de comparar las actividades y los gastos realizados en lo planteado para el primer año en el estudio de rentabilidad y lo hecho durante el mismo tiempo en el proyecto. De ahí se pueden hacer correcciones en el estudio, los cuales nuevamente pueden ser llevados al público con el fin de mostrarle la realidad sobre las plantaciones.



**Metodología**

**Localización:** Aldea 11. S22°24' W60°30'  
**Preparación del suelo (arenoso):** Tiempo prolongado (desde octubre 2009 hasta mayo 2010) por la ausencia de suficiente precipitación; 4 veces rastra liviana; una vez cuchilla subsolador; Control de hormigas ("Huracán")  
**Plantación:** 28 y 29 de mayo de 2010; 2000 plantines de *Melia azedarach* "paraiso común"; densidad 1árbol/100 m2; riego

**Cuidados en el primer año:** 5 veces rastra liviana, 3 veces cultivador, una vez cuchilla subsoador, 4 veces limpieza manual; Control de animales dañinos: Hormigas ("Formix"); topos ("Gastoxin"); aves (instalación de "antenas")  
**Podas:** 5 veces desbrote de los brotes axilares nuevos  
**Reposición:** Pérdida: 200 plantas; reposición: 160 plantas; resto: Perdida por cercanía al monte

**Resultados**

**Estudio de rentabilidad:** Para el primer año de ejecución del proyecto fueron calculados las siguientes actividades según los precios actuales en Guaraníes para establecer la inversión del primer año de plantación:

| Costos operativos  | Monto             |
|--|-------------------|
| Preparación del predio: 1x cuchilla subsolador                                   | 9.620.000         |
| 1 x rastra   |                   |
| 1 x subsolador   |                   |
| 2 x control con herbicida)   |                   |
| Control de hormigas  | 1.200.000         |
| Control de malezas: 4 x rastra   | 6.000.000         |
| Plantines: 2000+10%=2200   | 6.600.000         |
| Plantación: Mano de obra   | 5.800.000         |
| Reposición plantines: 10% del costo de plantación                                | 580.000           |
| Podas y limpieza manual de malezas   | 39.182.000        |
| <b>Costos administrativos</b>  |                   |
| Impuesto inmobiliario  | 12.200            |
| Planificación y administración: 3% de los costos operativos totales del proyecto | 5.893.320         |
| Imprevistos: 5% de los costos operativos totales del proyecto                    | 9.822.200         |
| <b>Egresos</b>   | <b>84.709.720</b> |

Los egresos calculados en el estudio de rentabilidad resultan ser 42% más alto que los egresos registrados en el mismo proyecto realizado

**Plantación:** Los costos del primer año de ejecución del proyecto fueron registrados y utilizados para el cálculo comparativo con el estudio de rentabilidad. Las actividades cotizadas, en Guaraníes, fueron las siguientes:

| Costos operativos  | Monto             |
|--|-------------------|
| Preparación del predio: 1x cuchilla subsolador                                   | 11.657.600        |
| 4 x rastra   |                   |
| 1 x control hormigas   |                   |
| Plantines: 2000+8%=2160  | 6.588.000         |
| Plantación: Mano de obra   | 2.632.500         |
| Riego  |                   |
| Reposición plantines: 8% del costo de plantación                                 | 210.600           |
| Control de animales dañinos: Hormigas  | 687.000           |
| Topos  |                   |
| Aves   |                   |
| Control de malezas: 5 x rastra   | 18.968.000        |
| 3 x cultivador   |                   |
| 1 x cuchilla subsolador  |                   |
| Viajes y sueldos   | 2.203.618         |
| Podas y limpieza manual de malezas   | 11.295.000        |
| <b>Costos administrativos</b>  |                   |
| Impuesto inmobiliario  | 12.200            |
| Planificación y administración: 3% de los costos operativos totales del proyecto | 5.280.475         |
| <b>Egresos</b>   | <b>59.534.993</b> |

**Conclusión final**

- Las condiciones climáticas, como en este caso la sequía en el año 2009, no se pueden prever en el estudio de rentabilidad, y han tenido en especial en los costos de la preparación del terreno
- La fórmula para el cálculo de la poda y limpieza manual de malezas dentro del estudio de rentabilidad debería ser revisada y ajustada
- El estudio de rentabilidad realizada de la manera hecha es una herramienta válida, siendo los costos calculados mayores a los costos reales, evitando así esperanzas erradas de inversión



Rempel Löwen, Elvin: Ing. Fitl, Asistencia Técnica Fernheim—Cooperativa Colonizadora Multiactiva Fernheim Ltda., e-mail: elvirrempel@chaconet.com.py  
 Isaak Enns, Frank Stefan: Ing. Fta., Oficina de Catastro—Asociación Colonia Neuland, e-mail: oficina.catastro@neuland.com.py

RELEVAMIENTO SOCIOECONÓMICO DE COMUNIDADES RURALES DEL DEPARTAMENTO COPO, PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO.

**B. Coria<sup>1</sup>, G. J. López<sup>2</sup>, M. E. Cejas<sup>3</sup>, S. Lencina<sup>4</sup>, L. Arce<sup>5</sup>.** 1 Estudiante de Sociología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 2 Director del Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [qusl@unse.edu.ar](mailto:qusl@unse.edu.ar). 3 Ingeniero Forestal Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [mec@unse.edu.ar](mailto:mec@unse.edu.ar). 4 Licenciada Hidrogeología Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [silvia\\_lencina@hotmail.com](mailto:silvia_lencina@hotmail.com). 5 Licenciado en Administración Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña, Universidad Nacional de Santiago del Estero. [luis\\_arce@03hotmail.com](mailto:luis_arce@03hotmail.com)

Resumen

El Departamento Copo se ubica al noroeste de la Provincia de Santiago del Estero con una superficie de 12.604 km<sup>2</sup> y 26.984 habitantes (Censo 2001). La Localización del Área de Estudio corresponde a 27 Parajes, de los cuales los más importantes son: Manca, Pocitos, Bahía Blanca, Botijas, El Milagro. El relevamiento socioeconómico de estas comunidades distantes a los centros más poblados establece la posibilidad de un intercambio de costumbres heredadas que se mantienen a través del tiempo y un presente tecnológico que aún no logra su inserción en un entorno ambiental que va deteriorándose por falta de información para su preservación o el mal uso que se hace de él como medio de subsistencia. El objetivo del trabajo fue conocer el estado actual de los pobladores en sus aspectos sociales y económicos, con lo cual trazar estrategias de supervivencia y adaptación al mercado sin perder las costumbres de vida ancestrales. Como primera acción se trazó un Plan de trabajo que consistió de una visita al lugar con carácter exploratorio del lugar en cuanto a ambiente, infraestructuras, organismos presentes. Posteriormente se realizó una visita de presentación de grupo y para identificación de las personas. Se efectuaron entrevistas cara a cara, se hicieron registros fotográficos y grabación de las encuestas. Se lograron 3 encuestas por día, dado el estado de los caminos y por el medio de movilidad que normalmente fue moto vehículo. Durante esta etapa exploratoria, se logró trabajar con 640 personas distribuidas en 40 núcleos familiares. La vegetación característica de la zona es el monte de los dos quebrachos, rodales de algarrobo negro y blanco, mistol, brea guayacán, sombra de toro y chañar. El consumo de agua de bebida está condicionado por los elevados valores de arsénico en la mayoría de los acuíferos extraíbles para consumo humano, utilizando el quebracho colorado para la confección de los pozos entibados. La caza de subsistencia y deportiva de la zona se basa en especies autóctonas como conejo, vizcacha, charata, perdiz, torcaza, chuña, chancho del monte, guazuncha, quirquincho, pichi, mulita, o requeridos por el cuero como gato montés, ampalagua, iguana y zorro. También existe una importante variedad de pájaros como cardenal, brasita, pepetero, picaflor (llamado dominico), carpintero. A su vez, utilizan el tatú carreta, tortuga y pichones de loro para la venta a pesar de estar prohibidos por peligro de extinción.

Palabras clave: diagnóstico, comunidad distante, estrategias, subsistencia.

RENDIMIENTOS Y COSTOS DE LOS DOS PRIMEROS AÑOS DE PLANTACIÓN  
CON ALGARROBO (*PROSOPIS SP.*)  
EN SANTIAGO DEL ESTERO

**Renolfi, Marta C de, Cardona, Gabriela.** Facultad de Ciencias Forestales-  
Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (sur) 1912. CP 4200.  
Santiago del Estero. Argentina. mrenolfi@unse.edu.ar-cardona@unse.edu.ar

**RESUMEN**

Si bien en algunos lugares de Argentina existen estudios de tiempos operativos, rendimientos y costos de diversas actividades forestales, en la provincia de Santiago del Estero hay un vacío de información al respecto. El tiempo requerido para la marcación, la cantidad de jornales necesarios para el hoyado, el costo de forestación, el rendimiento de la pulverización, etc. son algunos ejemplos de datos locales que no tienen medición precisa, dado que la provincia aún no tiene amplia tradición forestadora, en comparación con otras zonas del país. La presente investigación consistió en la medición de los tiempos de trabajo en las labores silviculturales efectuadas por pequeños productores de la zona de riego de Santiago del Estero que llevaron a cabo plantaciones forestales con algarrobo (*Prosopis sp.*). El objetivo fue estimar, en condiciones reales, los tiempos operativos, rendimientos y costos de dichas actividades. Las labores observadas y cronometradas corresponden a las operaciones manuales y mecanizadas de los dos primeros años de plantación de la especie. Una vez obtenidos los coeficientes reales de trabajo, se calcularon los costos directos de implantación y mantenimiento, valores que fueron comparados con el monto actual del subsidio que el Estado Nacional otorga a los forestadores de la zona. Si bien los tiempos operativos obtenidos son, en general, diferentes a los relevados en otras regiones del país, describen la realidad en la que desarrollan las actividades de forestación, los pequeños productores en la provincia.

Palabras claves: Tiempo operativo, rendimientos, costos de forestación.

TERMALISMO: DESARROLLO TURISTICO VS. AMBIENTE

**M. E. Terribile 1, W. M. Trejo 2, A. Ramírez 3, L. G. Duran 4, T. A. Neme5, Á. Storniolo 6, C. Argüelles 7.** 1 Mg. Licenciada en Hidrología Subterránea – Dpto. de Geología y Geotecnia Universidad Nacional de Santiago del Estero [marceterr@gmail.com](mailto:marceterr@gmail.com). 2 Licenciado en Hidrogeología Subterránea - Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña - Universidad Nacional de Santiago del Estero. [waltermariotrejo@yahoo.com](mailto:waltermariotrejo@yahoo.com). 3 Licenciado en Hidrología Subterránea - Dpto. de Físico - Química [Miyelanto@hotmail.com.ar](mailto:Miyelanto@hotmail.com.ar). 4 Licenciado en Hidrología Subterránea – Universidad Nacional de Santiago del Estero - [ottoduran@argentina.com](mailto:ottoduran@argentina.com). 5 Licenciado Hidrogeología - Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña - Universidad Nacional de Santiago del Estero - [teoalberto@yahoo.com.ar](mailto:teoalberto@yahoo.com.ar). 6 Licenciado en Hidrología Subterránea – Dpto. de Geología y Geotecnia - [arstorniolo@yahoo.com.ar](mailto:arstorniolo@yahoo.com.ar). 7 Licenciada en Química – Dpto. de Físico – Química – Universidad Nacional de Santiago del Estero - [crisabat@yahoo.com.ar](mailto:crisabat@yahoo.com.ar)

**RESUMEN**

Las Termas de Río Hondo, ubicada en la provincia de Santiago del Estero, integra geográficamente el gran conjunto conocido como llanura Chaco-Pampeana. Es el principal centro termal y constituye la manifestación más importante del Geotermalismo Subterráneo. Los indígenas que habitaban la Región las llamaban Inty Yacu que significa Aguas del Sol y conocían sus propiedades curativas. Sus características físico químicas y la infraestructura que la sostiene, permiten el aprovechamiento de aguas termo-minero-medicinales, y son el motor que ha impulsado el desarrollo económico y social a través del tiempo. La ciudad fue creciendo por el incremento de la demanda del turismo salud (local, regional, nacional e internacional) contando en la actualidad con más de 200 establecimientos hoteleros y 14.000 plazas. Cuantificar el volumen y la calidad de estos reservorios subterráneos, permitirían evaluar las reservas, conocer sus características y explotarlos racionalmente a partir de la planificación sustentable, la legislación adecuada, producto de una visión de estos reservorios como bienes y servicios que forman parte del capital natural de la región. El uso intensivo del recurso en temporada turística, la falta de políticas de control y la presión antrópica ejercida por el turismo, son factores a considerar en la rápida expansión de la escala de actuación de los impactos sobre el sistema biofísico, concientizándonos de la necesidad de un cambio en la percepción de los problemas ambientales y su abordaje. Para la ejecución de este trabajo se fijó como objetivo determinar la influencia de la actividad turística en la Ciudad de Las Termas de Río Hondo sobre el ambiente, más específicamente, realizar un diagnóstico de la interacción entre esta actividad y la utilización de los recursos hídricos subterráneos geotermales. La metodología empleada consistió en la recopilación de antecedentes de trabajos vinculados con la temática, la realización de un relevamiento de información hotelera relacionada con movimiento de turistas en el período hidrológico y datos técnicos de las perforaciones utilizadas en la extracción de aguas termales, tales como detalles de las normativas para la ejecución de perforaciones profundas. Se determinó que la influencia de la actividad turística es altamente negativa para el recurso, dado el bombeo simultáneo de hoteles, spa y clínicas termales, por lo que se recomienda otra distribución de la infraestructura de los mismos. Además, lograron identificarse pozos abandonados y/o con deficiencias estructurales.

Palabras clave: geotermalismo, turismo, reservas de agua, legislación.

### VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS SUELOS EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL EN EL CHACO SUB HÚMEDO

**(1) Ing Ftal Bonelli César Luis, (2) Dr. Brassiolo Miguel.** (1) Cátedra de Edafología Forestal, Facultad Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, [lbbonelli@unse.edu.ar](mailto:lbbonelli@unse.edu.ar). (2) Cátedra de Silvicultura, Facultad Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, [mikyb@unse.edu.ar](mailto:mikyb@unse.edu.ar)

#### Resumen

En este trabajo se plantea como objetivo la caracterización de la variación de las propiedades que definen la calidad del suelo en función al uso, entre un sistema silvopastoril y un bosque nativo de quebracho colorado chaqueño en el Chaco sub húmedo, para dar pautas de manejo para la conservación de los suelos. Se evaluó las propiedades carbono orgánico total (COT), curvas de retención de agua: capacidad máxima de retención de agua (Cmax), capacidad de campo (CC), capacidad de aire (CA), densidad aparente (Dap) y porosidad total (P); dentro del bosque natural (lo más natural posible) y un sistema de bosque pastoreado por más de 20 años sin control de la carga animal (cabras), en suelos dentro de la parte alta del domo (planos altos), clasificados como Haplustoles ácuicos. La MOS presenta una disminución del 30% dentro de los primeros 10 cm de profundidad en el bosque pastoreado, esta pérdida se acentúa en profundidad hasta un 45%. La Dap si bien presenta valores bajos en superficie, aumenta en profundidad hasta valores medios altos. La porosidad no presenta variaciones significativas con valores superiores al 50% en los dos sistemas y en profundidad. Dentro de las constantes hídricas, la Cmax y CA, disminuye un 10% en el sistema silvopastoril manteniéndose esta disminución en profundidad, en tanto que la CC no presenta variaciones como consecuencia del cambio en el uso del suelo. En función a los resultados obtenidos de las propiedades analizadas, podemos concluir diciendo: - el sistema silvopastoril trae como consecuencia alteraciones negativas en las propiedades fisico-químicas de los suelos. - la MOS es la propiedad que mayor variación presenta tanto en superficie como en profundidad debido principalmente a la ausencia de vegetación herbácea en el sistema silvopastoril. - las constantes hídricas y la Dap no presentan variaciones significativas, favoreciendo la conservación y movimiento del agua dentro del suelo.

Palabras clave: cambio de uso, degradación del suelo, sistema silvopastoril, Chaco sub húmedo.

### VIVEROS Y FORESTACIONES EN LA ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES DE ARGENTINA, CASO CHACO Y OTAMENDI.

**Aguilar, G.** ; Administración de Parques Nacionales; Alsina 1418, CP 1088, Buenos Aires, Argentina; [gaguilar@apn.gov.ar](mailto:gaguilar@apn.gov.ar)

#### RESUMEN.

El desarrollo sustentable está relacionado íntimamente con las comunidades y el medio (urbano, rural o natural) permitiendo prosperar hacia un entendimiento de unidad entre los espacios protegidos y los "no protegidos", donde la clave es la interacción planificada e interdisciplinaria con objetivos comunes de conservación y desarrollo.

Como respuesta a ello en la Administración de Parques Nacionales de Argentina hay 20 viveros de especies nativas distribuidos en todo el país y se realizó en 2010 la primer capacitación nacional sobre viveros en áreas protegidas donde asistieron 32 representantes.

En el Pueblo de Capitán Solari, lindante con el Parque Nacional Chaco, el monte nativo fue disminuyendo y siendo fragmentado su paisaje sin planificación. Se impulsó la creación del vivero en el 2006 con 20 especies propias de la región como Algarrobo, Guayacán, Palo piedra, Palo borracho, Guabiyú, Nanga pirí, Pata de buey, ceibos, Guayaibi, Quebrachos, Palo lanza, Ibirá pita, Urunday y Palmeras. Se realizó un taller y salidas de campo de la que surgieron proyectos como el del Jardín Botánico en el predio de 2 has. de la Escuela N° 223, al cual se le realizó un diseño ornamental y funcional, que represente a la flora del Chaco Húmedo y Seco para ser utilizado como recurso didáctico y para que brinde sombra y espacios agradables para alumnos y docentes.

La Reserva Otamendi está inserta en un extenso medio urbano y por medio del vivero se llegó a forestar y asesorar en la planificación del arbolado público a las Municipalidades de diferentes Provincia: 24 en Buenos Aires, 1 de San Juan, 14 de Entre Ríos, 1 de Formosa y 6 de Santa Fe. También se trabajo con 20 Escuelas, 3 Universidades, 37 Instituciones privadas y estatales, 2 Unidades Penitenciarias y 8 Áreas Protegidas.

El vivero cuenta con más de 90 especies arbóreas representativas de las ecorregiones de la Argentina y con una producción anual de 5000 plantas en 1997 y actualmente de 20.000 plantas adultas de las cuales el 90% son donadas para fines de bien público.

Se están firmando convenios de cooperación con la Universidad de Buenos Aires, el Jardín Botánico Thays y con el Ministerio de Trabajo para mejorar los logros obtenidos y alcanzar los objetivos de valorización, conocimiento y conservación de la flora nativa y el paisaje propio del lugar, en beneficio del medio ambiente y de la comunidad.

Palabras Claves: Viveros, conservación, desarrollo sustentable y especies nativas.

ZONIFICACION PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CHACO SECO EN EL  
IMPENETRABLE CHAQUEÑO (ARGENTINA)

H.N.Brunswig; J.P.Cinto; J.J.Lima; R.A.Teves. [jjlima@unse.edu.ar](mailto:jjlima@unse.edu.ar)

RESUMEN

El trabajo responde a objetivos del proyecto ARG/07/G39 "Conservación del Chaco Seco en tierras fiscales", financiado por PNUD y el Gobierno de la provincia del Chaco (Argentina). Tiene por objetivos ordenar el uso territorial y propiciar la conservación de la biodiversidad en los Departamentos Almirante Brown y General Güemes; comprendidos en la Reserva de Recursos "Impenetrable Chaqueño", creada por Decreto N°672/04. El proceso metodológico de zonificación consistió una secuencia de 5 pasos racionales: (a) Definición de objetivos, (b) Inventario de recursos, (c) Determinación de requerimientos, (d) Análisis de capacidad del medio, (e) Resolución de conflictos. El enfoque directriz fue la integración de la conservación de la biodiversidad representativa del Chaco Seco y del Interfluvio Teuco-Bermejo, con la incorporación de procesos productivos sustentables que permitan el desarrollo local y la integración cultural en la región del "Impenetrable Chaqueño". Para el proceso de zonificación se aplicó un Sistema de Información Geográfica en base a cartografía existente, bibliografía, entrevistas a pobladores e informantes calificados, talleres participativos e información relevada a terreno. Para la caracterización ambiental se definieron 14 unidades mediante el método "clasificación no supervisada" en base a imagen satelital Landsat 7 de marzo de 2008. Los puntos de control se localizaron a una distancia superior a 150 metros desde un camino, para minimizar efectos de borde o disturbios y fueron localizados en terreno mediante GPS con un error de hasta 5 metros. Se realizaron ocho campañas (septiembre/2008, octubre/2008, noviembre/2008, diciembre/2008, enero/2009, febrero/2009, marzo/2009, mayo/2009) relevando 150 puntos y recorriendo 6.500 km por caminos principales y secundarios. Se elaboraron mapas base de: unidades ambientales, localización de población, territorios indígenas, infraestructura, áreas protegidas, estado dominial de la tierra, malla catastral, áreas prioritarias para biodiversidad, corredores ecológicos, uso de la tierra, entre otra. La aptitud del medio se definió según criterios de: valor biológico/ecológico y cultural, densidad poblacional humana, factibilidad de gestión, conectividad ecológica e impacto ambiental, mediante una escala de valor Alto, Medio y Bajo. Se proponen zonas para conservación natural y cultural (Parques y Tierras Indígenas), zonas para conservación y uso productivo sustentable (Reservas de Uso Múltiple), zonas para conectividad ecológica (Corredores Ecológicos) y zonas para urbanización e infraestructura de servicio social. Se establecen lineamientos y estrategias de manejo para cada zona definida. La zonificación propuesta permitirá incrementar la efectividad en la conservación de la biodiversidad natural y cultural del Impenetrable Chaqueño y orientar futuras decisiones de desarrollo territorial.

Palabras clave: Chaco, Conservación, Ordenamiento Territorial



OTROS

## ACTA DE REUNION DE LA RED TRINACIONAL. FILADELFIA, PARAGUAY. 2011

Siendo las 12 horas del día 6 de abril de 2011, se reúnen los integrantes de la Red Trinacional, en la ciudad de Filadelfia, Departamento Boquerón, Paraguay, con el fin de tratar temas referentes a las actividades de la Red. Se propone el abordaje de los siguientes temas:

- Informe de avance de los compromisos asumidos en Santiago del Estero;
- Realización de II Congreso Trinacional;
- Próxima reunión de la Red y su Agenda;
- Varios.

Sobre el **Informe de avance de los compromisos asumidos en Santiago del Estero** se comunica que en relación a la personería jurídica internacional que, de acuerdo con un letrado argentino especializado en el tema, no existe como tal por lo que recomienda que en cada país las instituciones involucradas conformen sendas Asociaciones sin fines de lucro y luego se realicen convenios entre ellas. Juan Carlos Medina pasará por mail un modelo de acta de conformación de este tipo de asociación para que sea considerado por los integrantes de la Red y se retome el tema en la próxima reunión. Independiente de ello y de manera paralela se seguirá realizando tareas recurriendo a los medios legales y administrativos disponibles al presente. También Medina informa que, como coordinador por Argentina del Convenio UNIBOL – UNSE, hace entrega a la Rectora de UNIBOL, Marcia Mandepora, un listado de equipos de las distintas cátedras y laboratorios, así como información sobre la biblioteca de la Facultad de Ciencias Forestales, material que fue solicitado oportunamente.

**Realización de II Congreso Trinacional.** Se decide por unanimidad realizar el II Congreso Forestal del Chaco Sudamericano en la ciudad de Santiago del Estero, Argentina en el mes de septiembre del 2014. Asume la responsabilidad de la organización la FCF de la UNSE.

**Próxima reunión de la Red y su Agenda.** Se propone y acepta realizar la próxima reunión de los integrantes de la Red en la ciudad de Kamiri, Bolivia, en Septiembre durante la primera quincena del 2011. Asume la responsabilidad de la organización UNIBOL. Además se resuelve realizar otra reunión en Mayo del 2012 en Santiago del Estero, Argentina. La agenda de Kamiri estará conformada con los temas: Estatuto de la Red; Proyectos de cooperación entre los integrantes de la Red; Aspectos legales de la integración formal (Alternativas de asociatividad).

**Varios.**

- 1) Ante una solicitud se considera la posibilidad de que el prologo de las actas del congreso sea realizado por el Dr. Néstor René Ledesma lo cual es aceptado por unanimidad.
- 2) Guido Vega propone y es aceptado por unanimidad a creación de una Base de Datos con información de aspectos técnicos y científicos, políticos, sociales del Gran Chaco. Se decide incorporar el tema a la agenda de Kamiri, donde se llevará propuestas por parte de las Universidades que integran la Red.

Siendo las 14 hs se decide dar por finalizada la reunión.

DATOS ESTADÍSTICOS ESTUDIANTES:

| GESTIÓN       |  | CARRERAS               |         |          |         |              |         |                         |         | TOTAL   |         |
|---------------|--|------------------------|---------|----------|---------|--------------|---------|-------------------------|---------|---------|---------|
|               |  | Petróleo y Gas Natural |         | Forestal |         | Piscicultura |         | Veterinaria y Zootecnia |         | Varones | Mujeres |
|               |  | Varones                | Mujeres | Varones  | Mujeres | Varones      | Mujeres | Varones                 | Mujeres | Varones | Mujeres |
| Gestión 2009  |  | 27                     | 4       | 18       | 16      | 11           | 5       | 21                      | 12      | 77      | 37      |
| Gestión 2010  |  | 35                     | 15      | 34       | 7       | 17           | 7       | 24                      | 15      | 110     | 44      |
| Gestión 2011  |  | 35                     | 9       | 28       | 20      | 20           | 11      | 29                      | 16      | 112     | 56      |
| TOTAL         |  | 97                     | 28      | 80       | 43      | 48           | 41      | 74                      | 43      | 299     | 137     |
| TOTAL GENERAL |  | 125                    |         | 123      |         | 89           |         | 117                     |         | 436     |         |

UNIBOL Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas “Apiaguai Tüpa”

**I CONGRESO FORESTAL CHACO SUDAMERICANO**

Filadelfia, abril del 2011

Panel-Debate sobre el "Palo Santo" (*Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.), incluida actualmente en el Apéndice II de CITES

Expositora Dra. Fátima Mereles  
Moderadora: Prof. Ing. Agr. Lidia Pérez de Molas

La especie se encuentra incluida en el Apéndice II de CITES.

Urge la necesidad de hacer estudios científicos sobre la especie desde las Universidades.

Se lamenta el poco interés y la descoordinación entre las Autoridades que deben velar por la protección y aprovechamiento sustentable del recurso (palo santo).

Se puede pensar destinar unos cánones por exportación o de los países compradores para crear fondos para investigación y/o control y monitoreo.

Existen grandes áreas de bosques en poder de los indígenas. Se sabe que son inducidos por terceros a vender sus rollos de palo santo a precios irrisorios.

Las maderas de los desmontes por cambio de uso de la tierra, generalmente se quema, se puede pensar en encontrar mecanismos para darle otros usos.

Aprovechamiento de maderas provenientes de desmontes autorizados por "cambios de uso de suelos".

FEPAMA destacó los impedimentos resultantes del sistema vigente para el otorgamiento/emisión de Guías Forestales que son requisito para el traslado de maderas del desmonte: palo santo y otras especies, los problemas burocráticos que en muchos casos imposibilitan el acceso a las Guías, hacen que buena parte de maderas del desmonte sean preferentemente quemadas por los dueños de los planes de uso de suelos. Todo esto conduce al no aprovechamiento de valiosos recursos forestales y a la contaminación ambiental adicional adicional en contra de todo el mundo.

Se urge encontrar un mecanismo legal práctico para superar el problema. Por ejemplo: posibilitar que industrias interesadas en el procesamiento de las maderas puedan, mediante contratos con dueños de cambios de uso de suelo, tramitar las guías necesarias (y hacer los pagos correspondientes) ante el INFONA y utilizar esas guías para el transporte de la madera hasta sus respectivas industrias.

Se sugiere también que en el costo de esas guías, o con cánón separado, se cobre un aporte para financiación del "Fondo" que asuma los costos necesarios para preparación de los estudios que requiere el CITES para adecuación del país para el aprovechamiento del "Palo Santo". El fondo a constituir servirá también para financiar investigaciones de fomento de conservación y aprovechamiento sostenible de las existencias de la especie "Palo Santo" y otras especies nativas del chaco.

FEPAMA destacó que esta propuestas deben ser comprendidas como aporte a la "Política de Estado para el Sector Forestal", tan necesaria para alcanzar el objetivo de conservación de bosques y para fomento del "Desarrollo Forestal".

Se destacó ausencia de Instituciones claves.

Se deja expresa constancia de la máxima crítica a la SEAM y al INDI por no estar presentes en tan importante evento "Congreso Forestal" y su falta de coordinación con el INFONA y demás actores del Sector Forestal.

Se recuerda que los Pueblos Indígenas serían propietarios de 1,8 millones de has de tierras boscosas en el chaco y no se les guía y orienta hacia un aprovechamiento sostenible de los mismas, para superar su situación de pobreza y mendicidad.

07.04.2011

Surge la pregunta quien asumiría la responsabilidad de llevar adelante estas sugerencias

Infona

Seam

Otra propuesta es formar una mesa trinacional que asume esta responsabilidad La UNA como unidad académica resalta su interés y compromiso con la investigación y busca de espacios para cumplir con los compromisos.

Pregunta a la comitiva de organización del congreso  
¿Cuáles son los pasos, la política que tomará la organización del congreso para difundir las conclusiones del congreso?

Reuniones postcongreso

Resumen, informe sucinto del congreso

Manifiesto a entes responsables ausentes en el congreso

Otros pasos serán discutidos en las reuniones posteriores

Es un desafío y compromiso también de las universidades partícipes de la organización de este congreso. Asimismo tienen el compromiso de seguir investigando y buscando más conocimiento en el área.

Llevar adelante estas conclusiones además es compromiso de cada uno de los participantes. Valoremos lo que tenemos.

|                              |   |                            |
|------------------------------|---|----------------------------|
| <b>JERARQUIA</b>             | : | <b>Ley</b>                 |
| <b>NUMERO DE LA NORMA</b>    | : | <b>1700</b>                |
| <b>FECHA DE PROMULGACION</b> | : | <b>12 de julio de 1996</b> |
| <b>FUENTE DE INFORMACION</b> | : | <b>Gaceta- 1944</b>        |

## LEY FORESTAL

GONZALO SANCHEZ DE LOZADA  
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA

Por cuanto, el Honorable Congreso Nacional, ha sancionado la siguiente Ley:

EL HONORABLE CONGRESO NACIONAL,

DECRETA:

### LEY FORESTAL

#### TITULO I OBJETIVOS Y DEFINICIONES

##### ARTICULO 1º.- (Objeto de la ley)

La presente ley tiene por objeto normar la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales en beneficio de las generaciones actuales y futuras, armonizando el interés social, económico y ecológico del país.

##### ARTICULO 2º.- (Objetivos del desarrollo forestal sostenible)

Son objetivos del desarrollo forestal sostenible:

- Promover el establecimiento de actividades forestales sostenibles y eficientes que contribuyan al cumplimiento de las metas del desarrollo socioeconómico de la nación.
- Lograr rendimientos sostenibles y mejorados de los recursos forestales y garantizar la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el medio ambiente.
- Proteger y rehabilitar las cuencas hidrográficas, prevenir y detener la erosión de la tierra y la degradación de los bosques, praderas, suelos y aguas, y promover la aforestación y reforestación.
- Facilitar a toda la población el acceso a los recursos forestales y a sus beneficios, en estricto cumplimiento de las prescripciones de protección y sostenibilidad.
- Promover la investigación forestal y agroforestal, así como su difusión al servicio de los procesos productivos, de conservación y protección de los recursos forestales.
- Fomentar el conocimiento y promover la formación de conciencia de la población nacional sobre el manejo responsable de las cuencas y sus recursos forestales.

##### ARTICULO 3º.- (Definiciones)

Para los efectos de la presente ley y su reglamentación entiéndase por:

a) Dictamen: Opinión especializada de carácter técnico y técnico-jurídico cuyo alcance no obliga o vincula mandatoriamente al órgano de administración asesorado, pero, si se aparta de lo aconsejado, debe fundamentar cuidadosamente su decisión, asumiendo plena responsabilidad por las consecuencias.

b) Plan de Manejo Forestal: Instrumento de gestión forestal resultante de un proceso de planificación racional basado en la evaluación de las características y el potencial forestal del área a utilizarse, elaborado de acuerdo a las normas y prescripciones de protección y sostenibilidad y debidamente aprobado por la autoridad competente, que define los usos responsables del bosque, las actividades y prácticas aplicables para el rendimiento sostenible, la reposición o mejoramiento cualitativo y cuantitativo de los recursos y el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas.

c) Protección: La no utilización de la cobertura arbórea y del suelo en las tierras y espacios destinados para tal fin y el conjunto de medidas que deben cumplirse, incluyendo, en su caso, la obligación de arborizar o promover la regeneración forestal natural.

d) Recursos forestales: El conjunto de elementos actual o potencialmente útiles de los bosques, convencionalmente denominados productos forestales maderables y no maderables.

e) Régimen forestal de la Nación: El conjunto de normas de orden público que regulan la utilización sostenible y protección de los bosques y tierras forestales y el régimen legal de otorgamiento a los particulares, con clara determinación de sus derechos y obligaciones.

f) Uso integral y eficiente del bosque: La utilización sostenible de la mayor variedad posible, ecológicamente recomendable y comercialmente viable, de los recursos forestales, limitando el desperdicio de los recursos aprovechados y evitando el daño innecesario al bosque remanente.

g) Utilización sostenible de los bosques y tierras forestales: El uso y aprovechamiento de cualquiera de sus elementos de manera que se garantice la conservación de su potencial productivo, estructura, funciones, diversidad biológica y procesos ecológicos a largo plazo

#### TÍTULO II DEL RÉGIMEN FORESTAL DE LA NACION

##### CAPÍTULO I

##### PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

##### ARTICULO 4º.- (Dominio originario, carácter nacional y utilidad pública)

Los bosques y tierras forestales son bienes del dominio originario del Estado sometidos a competencia del gobierno nacional. El manejo sostenible y protección de los bosques y tierras forestales son de utilidad pública e interés general de la nación. Sus normas son de orden público, de cumplimiento universal, imperativo e inexcusable.

##### ARTICULO 5º.- (Limitaciones legales).

I. Para el cumplimiento del Régimen Forestal de la Nación el Poder Ejecutivo podrá disponer restricciones administrativas, servidumbres administrativas, prohibiciones, prestaciones y demás limitaciones legales inherentes al ordenamiento territorial, la protección y sostenibilidad del manejo forestal.

II. Cualquier derecho forestal otorgado a los particulares está sujeto a revocación en caso de no cumplirse efectivamente las normas y prescripciones oficiales de protección, sostenibilidad y demás condiciones esenciales del otorgamiento.

## ARTICULO 6º.- (Revocatoria de Derechos)

El Poder Ejecutivo podrá disponer la revocación total o parcial de derechos de utilización forestal otorgados a los particulares cuando sobrevenga causa de utilidad pública. Dicho acto administrativo únicamente procederá mediante Decreto Supremo fundamentado y precedido del debido proceso administrativo que justifique la causa de utilidad pública que lo motiva y los alcances de la declaratoria y conlleva la obligación de indemnizar exclusivamente el daño emergente.

## ARTICULO 7º.- (Tutela efectiva del Régimen Forestal de la Nación).

Cuando la autoridad competente lo requiera, conforme a ley, las autoridades políticas y administrativas, los órganos jurisdiccionales de la República, la Policía Nacional y, en su caso las Fuerzas Armadas, tienen la obligación de coadyuvar al efectivo cumplimiento del Régimen Forestal de la Nación, mediante intervenciones oportunas, eficaces y ajustadas a derecho.

## ARTICULO 8º.- (Participación ciudadana y garantía de transparencia)

I. Toda persona individual o colectiva tiene derecho a ser informada veraz, oportuna y suficientemente sobre asuntos vinculados al Régimen Forestal de la Nación, así como a formular peticiones y denuncias o promover iniciativas ante la autoridad competente.

II. Las concesiones, autorizaciones y permisos forestales, planes de manejo y demás instrumentos de gestión forestal, así como los informes de cumplimiento, declaraciones juradas, pliegos de cargo y recomendaciones, informes y dictámenes de auditorías forestales y otros relativos a los fines de la presente ley, son instrumentos abiertos al acceso público. La autoridad competente publicará periódicamente un resumen suficientemente indicativo de tales documentos, incluyendo la repartición pública en que se encuentran disponibles.

III. El reglamento establecerá los procedimientos y mecanismos que garanticen el ejercicio efectivo y rápido de este derecho ciudadano, incluyendo los actos que ameriten audiencias públicas, así como las normas que garanticen la seguridad documentaria y los derechos reservados por ley.

En todos los casos, los actos de licitación tienen carácter de audiencia pública y deberán celebrarse en locales apropiados para tal efecto.

## ARTICULO 9º.- (Principio precautorio)

Cuando hayan indicios consistentes de que una práctica u omisión en el manejo forestal podrían generar daños graves o irreversibles al ecosistema o cualquiera de sus elementos, los responsables del manejo forestal no pueden dejar de adoptar medidas precautorias tendientes a evitarlos o mitigarlos, ni exonerarse de responsabilidad, invocando la falta de plena certeza científica al respecto o la ausencia de normas y ni aun la autorización concedida por la autoridad competente.

## ARTICULO 10º.- (Progresividad en el uso integral del bosque y el valor agregado de los productos)

I. Los titulares de derechos forestales otorgados por el Estado deben procurar avanzar progresivamente hacia el uso integral del bosque, evidenciando esfuerzos consistentes y continuados en tal sentido y reflejándolos en la medida de lo posible en los planes de manejo y sus actualizaciones.

Asimismo los centros de procesamiento de productos forestales procurarán la diversificación industrial y el incremento del valor agregado de sus productos. La exportación en troncos sólo está permitida en estricta sujeción a las normas reglamentarias las que especificarán los recursos maderables a ser exportados, bajo pleno cumplimiento de los planes de manejo.

II. Los responsables del manejo forestal deben incorporar progresivamente las tecnologías ambientalmente más recomendables que estén disponibles en el mercado y sean económicamente accesibles y socialmente benéficas. El Estado promoverá el acceso en términos concesionales a dichas tecnologías.

## ARTICULO 11º.- (Relación con instrumentos internacionales)

La ejecución del Régimen Forestal de la Nación se efectuará en armonía con los convenios, internacionales de los que el Estado boliviano es signatario, particularmente, el Convenio de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (CIMT) ratificado por Ley No. 867 del 27 de mayo de 1986, el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo ratificado por Ley N° 1257 del 11 de julio de 1991, el Convenio sobre Diversidad Biológica ratificado por Ley N° \*1580 del 15 de junio de 1994, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) ratificado por Ley N° 1255 del 5 de julio de 1991, la Convención Marco sobre el Cambio Climático ratificado por Ley N° 1576 del 25 de julio de 1994 y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía ratificado por Ley N° 1688 del 27 de marzo de 1996.

CAPITULO II  
DE LAS CLASES DE TIERRAS Y SU PROTECCION JURIDICA

## ARTICULO 12º.- (Clases de tierras)

Se reconocen las siguientes clases de tierras en función del uso apropiado que corresponde a sus características:

- a) Tierras de protección;
- b) Tierras de producción forestal permanente;
- c) Tierras con cobertura boscosa aptas para diversos usos;
- d) Tierras de rehabilitación;
- e) Tierras de inmovilización

Las tierras deben usarse obligatoriamente de acuerdo a su capacidad de uso mayor, cualquiera sea su régimen de propiedad o tenencia, salvo que se trate de un cambio de uso agrícola o pecuario a uso forestal o de protección.

## ARTICULO 13º.- (Tierras de protección)

I. Son tierras de protección aquellas con cobertura vegetal o sin ella que por su grado de vulnerabilidad a la degradación y/o los servicios ecológicos que prestan a la cuenca hidrográfica o a fines específicos, o por interés social o iniciativa privada, no son susceptibles de aprovechamiento agropecuario ni forestal, limitándose al aprovechamiento hidroenergético, fines recreacionales, de investigación, educación y cualquier otro uso indirecto no consuntivo. Las masas forestales protectoras que son del dominio del Estado serán declaradas y delimitadas como bosques de protección. Por iniciativa privada podrán establecerse reservas privadas del patrimonio natural, que gozan de todas las seguridades jurídicas de las tierras de protección.

II. Todas las tierras, franjas y espacios en predios del dominio privado que según las regulaciones vigentes a la fecha de promulgación de la presente ley y las que se establezcan por su reglamento estén definidas como de protección y, en su caso, sujetas a reforestación protectoria obligatoria, constituyen servidumbres administrativas ecológicas perpetuas, y serán inscritas como tales en las partidas registrales del Registro de Derechos Reales, por el mérito de los planos demarcatorios y de las limitaciones que emita la autoridad competente mediante resolución de oficio o por iniciativa del propietario.

Las áreas de protección de las concesiones forestales constituyen reservas ecológicas sujetas a las mismas limitaciones que las servidumbres.

III. El reglamento establecerá un sistema de multas progresivas y acumulativas, a fin de garantizar el no uso de las tierras de protección, así como el cumplimiento de la reforestación protectoria obligatoria. Esta obligación se reputará satisfecha mediante el acto expreso de promover el establecimiento de la regeneración natural en dichas tierras.

IV. La reiterada o grave desobediencia a los requerimientos escritos de la autoridad competente o la falta de pago de las multas no obstante mediado apercibimiento expreso, dará lugar a la reversión de las tierras o la revocatoria de la concesión. Cuando proceda la expropiación, conforme a la ley de la materia, el importe acumulado de las multas se compensará en la parte que corresponda con la respectiva indemnización justipreciada.

V. Por el sólo mérito de su establecimiento se presume de pleno derecho que las servidumbres administrativas ecológicas y reservas privadas del patrimonio natural están en posesión y dominio del propietario, siendo inviolables por terceros e irreversibles por causal de abandono.

#### ARTICULO 14º.- (Tratamiento jurídico de las ocupaciones de hecho)

I. Las normas de este artículo rigen para todos los usuarios del recurso tierra, sean propietarios o no, en cuanto resulten aplicables.

II. La ocupación de hecho de tierras de protección del dominio fiscal o privado no permite adquirir la propiedad por usucapión. La acción interdicta para recuperar la posesión de dichas tierras es imprescriptible.

III. Cualquiera que a partir de la vigencia de la presente ley ocupe de hecho tierras de protección, áreas protegidas o reservas forestales, o haga uso de sus recursos sin título que lo habilite, será notificado por la autoridad administrativa competente para que desaloje las mismas. La resolución administrativa contendrá necesariamente las medidas precautorias a que se refiere el artículo 46º. La resolución podrá ser impugnada por la vía administrativa.

IV. Sin perjuicio de las disposiciones legales del caso, las áreas ocupadas de hecho en tierras de protección con anterioridad a la vigencia de la presente ley en ningún caso podrán ser ampliadas, quedando sujeta cualquier ampliación a lo dispuesto en el párrafo III del presente artículo. En caso de reincidencia, el desalojo se producirá respecto del total del área ocupada.

V. Las áreas efectivamente trabajadas en tierras de protección en virtud de dotaciones legalmente otorgadas con anterioridad a la vigencia de la presente ley, estarán sujetas a las limitaciones y prácticas especiales de manejo a establecerse en el reglamento, debiendo mantenerse intacta la cobertura arbórea de las áreas aún no convertidas, bajo causal de reversión del área total dotada sin perjuicio de las medidas precautorias establecidas en el Artículo 46º.

VI. No se reputarán ocupaciones de hecho las áreas de asentamiento tradicionalmente ocupadas por los pueblos indígenas, así como, las tierras sobre las que hayan tenido inveterado acceso para el desarrollo de su cultura y subsistencia.

VII. Son aplicables las disposiciones del presente artículo a los artículos 15º, 16º, 17º y 18º.

#### ARTICULO 15º.- (Tierras de producción forestal permanente)

Son tierras de producción forestal permanente aquellas que por sus características poseen dicha capacidad actual o potencial de uso mayor, sean fiscales o privadas.

#### ARTICULO 16º.- (Tierras con cobertura boscosa aptas para diversos usos)

I. Son tierras con cobertura boscosa aptas para otros usos aquellas, debidamente clasificadas, que por su capacidad potencial de uso mayor pueden ser convertidas a la agricultura, ganadería u otros usos. Esta clasificación conlleva la obligatoriedad de cumplir las limitaciones legales y aplicar las prescripciones y prácticas de manejo que garanticen la conservación a largo plazo de la potencialidad para el uso mayor asignado.

II. Las tierras dotadas con fines de conversión agrícola y/o ganadera que se mantengan con bosques no serán revertidas por abandono cuando el propietario los destina a producción forestal cumpliendo un plan de manejo aprobado y' los demás requisitos establecidos para la producción forestal sostenible.

III. El proceso de conversión se sujetará estrictamente a las regulaciones de la materia sobre aprovechamiento de la cobertura forestal eliminada, así como el mantenimiento en pie de la cobertura arbórea para cortinas rompevientos, franjas ribereñas, bolsones de origen eólico, suelos extremadamente pedregosos o superficiales o afectados por cualquier otro factor de fragilidad o vulnerabilidad, tales como pendientes de terreno, laderas de protección y demás servidumbres ecológicas.

IV. Las franjas, zonas o áreas que según las regulaciones o por su naturaleza estén destinadas a protección, así como las áreas asignadas a producción forestal, que fueran deforestadas después de la promulgación de la presente ley, están sujetas a reforestación obligatoria, sin perjuicio de las sanciones de ley.

#### ARTICULO 17º.- (Tierras de rehabilitación)

I. Son tierras de rehabilitación las clasificadas como tales en virtud de haber perdido su potencial originario de uso por haber sido afectadas por deforestación, erosión u otros factores de degradación, pero que son susceptibles de recuperación mediante prácticas adecuadas. Se declara de utilidad pública y prioridad nacional la rehabilitación de tierras degradadas. Las tierras degradadas en estado de abandono serán revertidas al dominio del Estado conforme a las disposiciones legales vigentes.

II. Toda persona individual o colectiva que se dedique a la rehabilitación forestal de tierras degradadas, siempre que cumpla el plan aprobado, podrá beneficiarse con uno o más de los siguientes incentivos, cuya aplicación se establecerá en el reglamento:

a) Descuento de hasta el 100% de la Patente Forestal.

b) Obtención del derecho de propiedad de las tierras rehabilitadas siempre que sean fiscales.

c) Descuento de hasta un 10% del monto anual efectivamente desembolsado con destino a la rehabilitación, con lo cual se modificará el cálculo del Impuesto a las Utilidades de las Empresas.

d) Asistencia técnica e insumos especializados para los trabajos de rehabilitación.

## ARTICULO 18º.- (Tierras de inmovilización)

I. Son tierras de inmovilización las declaradas como tales por causa de interés nacional o en virtud de que el nivel de evaluación con que se cuenta no permite su clasificación definitiva, pero poseen un potencial forestal probable que amerita su inmovilización en tanto se realicen mayores estudios.

II. Las únicas actividades permitidas durante el estado de inmovilización son las de protección, así como las de producción forestal iniciadas con anterioridad a la declaratoria y siempre que cuenten con el respectivo plan de manejo aprobado y cumplan las normas de régimen de transición de la presente ley. En ningún caso las actividades deberán interferir con los estudios de clasificación.

CAPITULO III  
DEL MARCO INSTITUCIONAL

## ARTICULO 19º.- (Marco institucional)

El Régimen Forestal de la Nación está a cargo del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente como organismo nacional rector, la Superintendencia Forestal como organismo regulador y el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal como organismo financiero. Participan en apoyo del Régimen Forestal de la Nación las Prefecturas y Municipalidades conforme a la presente ley.

## ARTICULO 20º.- (Atribuciones del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente)

I. El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente es el encargado de formular las estrategias, políticas, planes y normas de alcance nacional para el cabal cumplimiento del Régimen Forestal de la Nación. De manera enunciativa mas no limitativa, le corresponde:

- a) Clasificar las tierras según su capacidad de uso mayor, evaluar el potencial de sus recursos forestales y presentar a la Superintendencia Forestal el programa, de las áreas a ser licitadas de oficio y de las áreas reservadas para agrupaciones sociales del lugar. Dicha programación evitará superposiciones con áreas dotadas o con tierras comunitarias de origen debidamente reconocidas.
- b) Establecer las listas referenciales de precios de los productos forestales en estado primario (madera simplemente aserrada) más representativos y reajustar el monto mínimo de las patentes forestales, las que no podrán ser inferiores a los fijados en la presente ley.
- c) Planificar y supervisar el manejo y rehabilitación de cuencas.
- d) Promover y apoyar la investigación, validación, extensión y educación forestal.
- e) Gestionar asistencia técnica y canalizar recursos financieros externos para planes, programas y proyectos forestales.

II. Dentro de las estrategias, políticas y normas que establezca el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio ambiente como órgano rector de conformidad con esta ley, el Ministerio de Desarrollo Económico cumplirá su atribución de promover la inversión, producción y productividad de la industria forestal, así como la comercialización interna y externa de productos forestales.

## ARTICULO 21º.- (Creación del Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables y de la Superintendencia Forestal)

I. Créase el Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (SIRENARE) cuyo objetivo es regular, controlar y supervisar la utilización sostenible de los recursos naturales renovables.

II. El Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (SIRENARE), bajo la tuición del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, estará regido por la Superintendencia General e integrado por Superintendencias Sectoriales, de acuerdo a lo establecido en la presente ley y otras leyes sectoriales.

La Superintendencia General y las Superintendencias Sectoriales, como órganos autárquicos, son personas jurídicas de derecho público con jurisdicción nacional, con autonomía de gestión técnica, administrativa y económica.

III. Son aplicables al Superintendente General y a los Superintendentes Sectoriales las disposiciones sobre nombramiento, estabilidad, requisitos, prohibiciones y demás disposiciones relevantes establecidas en la Ley N° 1600 del 28 de octubre de 1994, el Superintendente General y los Superintendentes Sectoriales serán nombrados por un período de seis años.

Asimismo son aplicables al sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (SIRENARE) las disposiciones sobre recursos financieros, funciones, controles internos y externos, y demás relevantes de la citada ley.

IV. Créase la Superintendencia Forestal como parte del Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (SIRENARE).

Mediante estatuto, a ser aprobado por Decreto Supremo, se tomará en cuenta la desconcentración territorial de funciones de la Superintendencia Forestal, estableciendo unidades técnicas en las jurisdicciones territoriales de municipios o mancomunidades municipales donde se genera el aprovechamiento forestal, en coordinación con las prefecturas y gobiernos municipales.

## ARTICULO 22º.- (Atribuciones de la Superintendencia Forestal)

I. La Superintendencia Forestal, tiene las siguientes atribuciones:

- a) Supervigilar el cabal cumplimiento del Régimen Forestal de la Nación, disponiendo las medidas, correctivos y sanciones pertinentes, conforme a la presente ley y su reglamento.
- b) Otorgar por licitación o directamente, según corresponda, concesiones, autorizaciones y permisos forestales, prorrogarlos, renovarlos, declarar su caducidad, nulidad o resolución; aprobar los planes de manejo y programas de abastecimiento y procesamiento de materias primas, supervigilar el cabal cumplimiento de las condiciones legales, reglamentarias y contractuales, así como aplicar y efectivizar las sanciones correspondientes, conforme a la presente ley y su reglamento.
- c) Imponer y exigir el cumplimiento de las limitaciones legales referidas en el artículo 5º de la presente ley, así como facilitar la resolución de derechos conforme al artículo 6º y las acciones a que se refieren los artículos 13º y 14º de la presente ley.
- d) Llevar el registro público de concesiones, autorizaciones y permisos forestales, incluyendo las correspondientes reservas ecológicas.
- e) Efectuar decomisos de productos ilegales y medios de perpetración, detentar su depósito, expedir su remate por el juez competente de acuerdo a la reglamentación de la materia y destinar el saldo líquido resultante conforme a la presente ley.
- f) Ejercer facultades de inspección y disponer medidas preventivas de inmediato cumplimiento, aplicar multas y efectivizarlas, destinando su importe neto conforme a la presente ley. Las multas

y cualquier monto de dinero establecido, así como las medidas preventivas de inmediato cumplimiento, constituyen título que amerita ejecución por el juez competente.

- g) Disponer la realización de auditorías forestales externas, conocer sus resultados y resolver como corresponda.
- h) Cobrar y distribuir mediante el sistema bancario, y verificar el pago y distribución oportunos de las patentes forestales, de acuerdo a ley.
- i) Delegar bajo su responsabilidad las funciones que estime pertinentes a instancias municipales con conocimiento de las prefecturas.
- j) Conocer los recursos que correspondan dentro del procedimiento administrativo.
- k) Otras señaladas por ley.

II. Sin perjuicio de la acción fiscalizadora que corresponde al Legislativo, el Superintendente Forestal deberá rendir obligatoriamente a la Contraloría General de la República, un informe semestral circunstanciado sobre los derechos forestales otorgados, valor de las patentes forestales y su correspondiente estado de pago, planes de manejo y de abastecimiento de materia prima aprobados y su estado de ejecución, inspectorías y auditorías forestales realizadas y sus correspondientes resultados, así como las demás informaciones relevantes sobre el real y efectivo cumplimiento del Régimen Forestal de la Nación. Sobre el mismo contenido presentará un informe anual de la gestión pasada hasta el 31 de julio de cada año al Presidente de la República, con copia al Congreso Nacional, acompañado con la auditoría anual independiente y calificada sobre las operaciones de la Superintendencia Forestal requerida por la Contraloría General de la República.

#### ARTICULO 23º.- (Fondo Nacional de Desarrollo Forestal)

I. Créase el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONABOSQUE) como entidad pública bajo la tuición del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, con personalidad jurídica de derecho público con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera, con la finalidad de promover el financiamiento para la utilización sostenible y la conservación de los bosques y las tierras forestales. Su organización estará determinada en sus estatutos, a ser aprobados mediante Decreto Supremo. Sus recursos sólo pueden destinarse a proyectos manejados por instituciones calificadas por la Superintendencia Forestal.

II. Son recursos del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal;

- a) El porcentaje de las patentes forestales que le asigna la presente ley, así como el importe de las multas y remates.
- b) Los recursos que le asigne el Tesoro General de la Nación.
- c) Las donaciones y legados que reciba.
- d) Los recursos en fideicomiso captados, provenientes de líneas de crédito concesional de la banca multilateral, de agencias de ayuda oficial para el desarrollo y organismos internacionales.
- e) Las transferencias financieras en términos concesionales o condiciones de subsidio que se le asignen en el marco del Convenio sobre Diversidad Biológica y la Convención Marco sobre el Cambio Climático.

#### ARTICULO 24º.- (Participación de las Prefecturas)

Las Prefecturas, conforme a ley, tienen las siguientes atribuciones:

- a) Formular y ejecutar los planes de desarrollo forestal departamental establecidos en las estrategias, políticas, normas y planes a nivel nacional, en coordinación, cuando sea del caso, con otros departamentos, compatibles con los planes a nivel de cuenca.
- b) Formular y ejecutar programas y proyectos de inversión pública en investigación y extensión técnico-científica en el campo forestal y de la agroforestería.
- c) Formular y ejecutar programas y proyectos de inversión pública en rehabilitación de cuencas y tierras forestales, aforestación y reforestación, conservación y preservación del medio ambiente, que promuevan el efectivo cumplimiento del Régimen Forestal de la Nación en sus respectivas jurisdicciones con la participación o por intermedio de los municipios.
- d) Desarrollar programas de fortalecimiento institucional de los Municipios y Mancomunidades Municipales a fin de facilitar su apoyo efectivo al cabal cumplimiento del Régimen forestal de la Nación en sus respectivas jurisdicciones.
- e) Ejecutar las atribuciones de carácter técnico-administrativo que les delegue, el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, el Ministerio de Desarrollo Económico y la Superintendencia Forestal, tendentes a mejorar y fortalecer la eficiencia y eficacia del Régimen Forestal de la Nación en sus respectivas jurisdicciones.
- f) Disponer el auxilio oportuno y eficaz de la fuerza pública que soliciten, la Superintendencia Forestal y los jueces competentes, para el cumplimiento real y efectivo del Régimen Forestal de la Nación.

#### ARTICULO 25º.- (Participación municipal)

Las Municipalidades o Mancomunidades Municipales en el Régimen Forestal de la Nación, tienen conforme a Ley, las siguientes atribuciones:

- a) Proponer al Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente la delimitación de áreas de reserva por el 20% del total de tierras fiscales de producción forestal permanente de cada jurisdicción municipal, destinadas a concesiones para las agrupaciones sociales del lugar, pudiendo convenir su reducción el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y el Municipio.
- b) Prestar apoyo a las agrupaciones sociales del lugar en la elaboración e implementación de sus planes de manejo.
- c) Ejercer la facultad de inspección de las actividades forestales, sin obstaculizar su normal desenvolvimiento, elevando a la Superintendencia Forestal los informes y denuncias.
- d) Inspeccionar los programas de abastecimiento y procesamiento de materia prima.
- e) Proponer fundamentadamente a la Superintendencia Forestal la realización de una auditoría calificada e independiente de cualquier concesión, la misma que deberá efectuarse de manera obligatoria, no pudiendo solicitarse una nueva auditoría sobre la misma concesión sino hasta después de transcurridos tres años.
- f) Inspeccionar el cabal cumplimiento in situ de los términos y condiciones establecidos en las autorizaciones de aprovechamiento y los permisos de desmonte, sentar las actas pertinentes y comunicarlas a la Superintendencia Forestal.

g) Disponer medidas preventivas de inmediato cumplimiento ante hechos flagrantes que constituyan contravención evidente, siempre que la consumación del hecho implique un daño grave o irreversible, poniéndolas en conocimiento de la Prefectura y de la Superintendencia Forestal en el término de 48 horas.

h) Solicitar a la autoridad competente el decomiso preventivo de productos ilegales y medios de perpetración en circunstancias flagrantes y evidentes, siempre que la postergación de esta medida pueda ocasionar un daño irreversible o hacer imposible la persecución del infractor, debiendo poner el hecho en conocimiento de la Superintendencia Forestal.

i) Desempeñar las demás facultades que específicamente les sean delegadas previo acuerdo de partes conforme a la presente ley y su reglamento.

#### CAPITULO IV DEL OTORGAMIENTO Y CONTROL DE LOS DERECHOS FORESTALES

##### ARTICULO 26°. (Origen y condicionalidad de los derechos forestales)

Los derechos de aprovechamiento forestal sólo se adquieren por otorgamiento del Estado conforme a ley y se conservan en la medida en que su ejercicio conlleve la protección y utilización sostenible de los bosques y tierras forestales, de conformidad con las normas y prescripciones de la materia.

##### ARTICULO 27°. (Plan de manejo y programa de abastecimiento y procesamiento de materia prima)

I. El Plan de Manejo es un requerimiento esencial para todo tipo de utilización forestal, es requisito indispensable para el ejercicio legal de las actividades forestales, forma parte integrante de la resolución de concesión, autorización o permiso de desmonte y su cumplimiento es obligatorio. En el plan de manejo se delimitarán las áreas de protección y otros usos. Sólo se pueden utilizar los recursos que son materia del Plan de Manejo.

II. Los Planes de Manejo deberán ser elaborados y firmados por profesionales o técnicos forestales, quienes serán civil y penalmente responsables por la veracidad y cabalidad de la información incluida. La ejecución del Plan de Manejo estará bajo la supervisión y responsabilidad de dichos profesionales o técnicos, quienes actúan como agentes auxiliares de la autoridad competente, produciendo los documentos e informes que suscriban fe pública, bajo las responsabilidades a que se refiere la presente ley y su reglamento.

III. Para el otorgamiento y vigencia de la autorización de funcionamiento de centros de procesamiento primario de productos forestales se deberá presentar y actualizar anualmente un programa de abastecimiento de materia prima en el que se especifiquen las fuentes y cantidades a utilizar, las que necesariamente deberán proceder de bosques manejados, salvo los casos de desmonte debidamente autorizados. Dicha autorización constituye una licencia administrativa cuya contravención da lugar a la suspensión temporal o cancelación definitiva de actividades, sin perjuicio de las sanciones civiles y penales a que hubiese lugar.

##### ARTICULO 28°. (Clases de derechos)

Se establece los siguientes derechos de utilización forestal:

- a) Concesión forestal en tierras fiscales.
- b) Autorización de aprovechamiento en tierras de propiedad privada.
- c) Permisos de desmonte.

##### ARTICULO 29°. (Concesión forestal)

I. La concesión forestal es el acto administrativo por el cual la Superintendencia Forestal otorga a personas individuales o colectivas el derecho exclusivo de aprovechamiento de recursos forestales en un área específicamente delimitada de tierras fiscales. El régimen de tratamiento a la vida silvestre, la biodiversidad, los recursos genéticos y cualquier otro de carácter especial, se rige por la legislación específica de la materia.

Para la utilización de determinados recursos forestales no incluidos en el Plan de Manejo del Concesionario por parte de terceros, el concesionario podrá, o deberá si así lo dirime la autoridad competente conforme a reglamento, suscribir contratos subsidiarios, manteniendo el concesionario la calidad de responsable por la totalidad de los recursos del área otorgada. Tratándose de las agrupaciones del lugar y pueblos indígenas, sólo procederán los contratos subsidiarios voluntariamente suscritos, más no así el arbitraje impuesto por la Superintendencia Forestal. El reglamento determinará las reglas para la celebración de contratos subsidiarios, los que serán de conocimiento y aprobación de la Superintendencia Forestal.

II. Tratándose de áreas en que los recursos no maderables son predominantes desde el punto de vista comercial o tradicional, la concesión se otorgará para este fin primordial gozando sus titulares del derecho exclusivo de utilización de los productos maderables. En estos casos, para la utilización de recursos maderables se requerirá de la respectiva adecuación del Plan de Manejo. Asimismo, cuando el fin primordial de la concesión sea la utilización de recursos maderables, la utilización de recursos no maderables por parte de su titular requerirá de la misma adecuación y de autorización expresa por cada nuevo derecho que se otorgue respecto de dichos recursos.

##### III. La concesión forestal:

a) Se constituye mediante resolución administrativa que determinará las obligaciones y alcances del derecho concedido. Además contendrá las obligaciones del concesionario, las limitaciones legales y las causales de revocación a que está sujeto, conforme los artículos 5°, 6° y 34° de la presente ley.

b) Se otorga para el aprovechamiento de los recursos forestales autorizados en un área sin solución de continuidad, constituida por cuadrículas de 100 metros por lado, medidas y orientadas de norte a sur, registradas en el catastro forestal del país y cuyos vértices están determinados mediante coordenadas de la proyección Universal y Transversa de Mercator (UTM), referidas al sistema geodésico mundial WGS-84 adoptado por el Instituto Geográfico Militar.

c) Se otorga por un plazo de cuarenta (40) años, prorrogable sucesivamente por el mérito de las evidencias de cumplimiento acreditadas por las auditorías forestales.

d) Se sujeta a registro de carácter público, cuyos certificados otorgan fe plena sobre la información que contienen.

e) Es susceptible de transferencia a terceros con autorización de la Superintendencia Forestal, previa auditoría de cumplimiento, conforme al procedimiento especial a establecerse reglamentariamente, en cuyo caso el cesionario asume de pleno derecho todas las obligaciones del cedente.

f) Establece la obligatoriedad del pago en efectivo de la patente forestal anual en tres cuotas pagaderas de la siguiente manera: El 30% al último día hábil de enero, 30% al último día hábil de julio y 40% al último día hábil de octubre. Las áreas de protección y no aprovechables delimitadas por el Plan de Manejo debidamente aprobado y efectivamente conservadas están exentas del pago de patentes forestales, hasta un máximo del 30% del área total otorgada. La falta de

protección efectiva de dichas áreas o la utilización en ellas de recursos forestales, es causal de revocatoria de la concesión.

g) Establece la obligatoriedad de proteger la totalidad de la superficie otorgada y sus recursos naturales, incluyendo la biodiversidad, bajo sanción de revocatoria.

h) Es un instrumento publico que amerita suficientemente a su titular para exigir y obtener de las autoridades administrativas, policiales y jurisdiccionales el pronto amparo y la eficaz protección de su derecho, conforme a la presente ley y su reglamento.

i) Permite la renuncia a la concesión, previa auditoria forestal externa calificada e independiente para determinar la existencia o no de incumplimiento del Plan de Manejo, debiendo asumir el renunciante el costo de dicha auditoría y en su caso, las obligaciones emergentes.

j) Las demás establecidas por la presente ley y su reglamento.

ARTICULO 30°. (Reglas para la concesión forestal)

I. La Superintendencia Forestal convocará a licitación pública para otorgar cada concesión, sobre la base mínima de patente forestal anual y la lista de precios referenciales establecida por el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, adjudicándose la concesión por acto administrativo a la mayor oferta. Entre la convocatoria y la presentación de ofertas deberá mediar por lo menos un plazo de 6 meses, de los cuales como mínimo 3 meses deberán corresponder a la época seca. Se facilitará la participación del mayor número de agentes económicos.

II. El proceso de licitación puede iniciarse a solicitud de parte interesada o por iniciativa de la Superintendencia Forestal. Cuando es a solicitud de parte, el proceso se efectuará previa certificación de la entidad nacional responsable de Reforma Agraria a fin de evitar superposiciones con áreas dotadas o con tierras comunitarias de origen debidamente reconocidas.

III. Como requisito indispensable para la iniciación de las operaciones forestales el concesionario deberá contar con el respectivo Plan de Manejo aprobado. El titular del derecho deberá informar anualmente hasta el mes de marzo con respecto a la gestión pasada, de la ejecución del Plan de Manejo y actualizarlo por lo menos cada cinco años.

ARTICULO 31°. (Concesión forestal a agrupaciones sociales del lugar)

I. Las áreas de recursos de castaña, goma, palmito y similares serán concedidas con preferencia a los usuarios tradicionales, comunidades campesinas y agrupaciones sociales del lugar.

II. Las comunidades del lugar organizadas mediante cualquiera de las modalidades de personalidad jurídica previstas por la Ley N° 1551 del 20 de abril de 1994 u otras establecidas en la legislación nacional, tendrán prioridad para el otorgamiento de concesiones forestales en tierras fiscales de producción forestal permanente. El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente determinará áreas de reserva para otorgar concesiones a dichas agrupaciones, de conformidad con lo prescrito en el inciso a) del Artículo 25° de la presente ley.

III. La Superintendencia Forestal otorgará estas concesiones sin proceso de licitación, por el monto mínimo de la patente forestal. Los demás requisitos y procedimientos para la aplicación de este parágrafo serán establecidos en el reglamento.

IV. Las prerrogativas de los párrafos anteriores no exoneran de las demás limitaciones legales y condiciones, particularmente de la delimitación de las áreas de aprovechamiento, elaboración, aprobación y cumplimiento de los planes de manejo y de la obligación de presentar hasta el mes de marzo de cada año un informe de las actividades desarrolladas en la gestión pasada.

ARTICULO 32°. (Autorización de aprovechamiento en tierras de propiedad privada y en tierras comunitarias de origen)

I. La autorización de utilización forestal en tierras de propiedad privada sólo puede ser otorgada a requerimiento del propietario o con su consentimiento expreso y está sujeta a las mismas características de la concesión, excepto las que no le sean aplicables. El titular de la autorización paga la patente mínima sobre el área intervenida anualmente según el Plan de Manejo aprobado. No está sujeto al impuesto predial por las áreas de producción forestal y de protección. Es revocable conforme a la presente ley.

II. Se garantiza a los pueblos indígenas la exclusividad en el aprovechamiento forestal en las tierras comunitarias de origen debidamente reconocidas de acuerdo al artículo 171° de la Constitución Política del Estado y a la Ley N° 1257 que ratifica el Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo. El área intervenida anualmente está sujeta al pago de la patente de aprovechamiento forestal mínima. Son aplicables a estas autorizaciones las normas establecidas en el parágrafo IV del artículo anterior.

III. No requiere autorización previa el derecho al uso tradicional y doméstico, con fines de subsistencia, de los recursos forestales por parte de las poblaciones rurales en las áreas que ocupan, así como de los pueblos indígenas dentro de sus tierras forestales comunitarias de origen. Asimismo se garantiza a los propietarios este derecho dentro de su propiedad para fines no comerciales. La reglamentación determinará los recursos de protección contra el abuso de este derecho.

ARTICULO 33°. (Inspecciones y auditorías forestales).

I. La Superintendencia Forestal efectuará en cualquier momento, de oficio, a solicitud de parte o por denuncia de terceros, inspecciones para verificar el cabal cumplimiento de las obligaciones legales y contractuales, incluyendo la debida implementación y aplicación del Plan de Manejo. Para los mismos efectos podrá contratar auditorías forestales.

II. Cualquier persona individual o colectiva, debidamente asistida por profesionales calificados, podrá hacer visitas de comprobación a las operaciones forestales de campo, sin obstaculizar el desarrollo de las actividades, previa obtención de libramiento de visita de la instancia local de la Superintendencia Forestal, conforme a reglamento.

III. Cada cinco años se realizará una auditoria forestal calificada e independiente de las concesiones forestales por empresas precalificadas, cuyo costo será cubierto por el concesionario.

IV. Las auditorías referidas en este artículo podrán concluir en los siguientes dictámenes, que serán definidos en el reglamento: a) de cumplimiento, b) de deficiencias subsanables y c) de incumplimiento. Los dictámenes de cumplimiento, debidamente validados por la Superintendencia Forestal, conllevan el libramiento automático de prórroga contractual. Los dictámenes de deficiencia subsanables conllevan el mismo derecho una vez verificadas las subsanaciones por parte de la Superintendencia Forestal y siempre que las mismas se efectúen dentro del plazo de seis meses. Los dictámenes de incumplimiento, debidamente validados, conllevan la aplicación de sanciones según su gravedad, incluyendo la reversión, conforme a la presente ley y su reglamento.

ARTICULO 34°. (Caducidad)

I. La caducidad de la concesión forestal y consecuente reversión procede por cualquiera de las siguientes causales:

- a) Cumplimiento del plazo.
  - b) Transferencia de la concesión a terceros sin haber cumplido los procedimientos establecidos en el reglamento.
  - c) Revocatoria de la concesión y consecuente reversión en favor del Estado, conforme a las disposiciones legales.
  - d) Cambio de uso de la tierra forestal.
  - e) Falta de pago de la patente forestal.
  - f) Incumplimientos del Plan de Manejo que afecten elementos esenciales de protección y sostenibilidad, conforme a la presente ley y su reglamento.
  - g) Incumplimiento de las obligaciones contractuales sujetas a revocatoria.
- II. Rigen para la caducidad de las autorizaciones de aprovechamiento forestal en tierras de propiedad privada, las causales del parágrafo anterior en cuanto les sean aplicables.

#### ARTICULO 35°. (Permisos de desmonte)

Los permisos de desmonte se otorgarán directamente por la instancia local de la Superintendencia Forestal y con comunicación a las prefecturas y municipalidades de la jurisdicción, bajo las condiciones específicas que se establezcan de conformidad con las regulaciones de la materia y proceden en los casos siguientes:

- a) Desmontes de tierras aptas para usos diversos.
- b) Construcción de fajas cortafuegos o de vías de transporte, instalación de líneas de comunicación, de energía eléctrica, realización de obras públicas, o para erradicación de plagas, enfermedades y epidemias.

El incumplimiento de las condiciones establecidas en el permiso da lugar a su revocatoria, independientemente de las multas, las obligaciones que disponga la autoridad competente y demás sanciones de ley.

#### CAPITULO V DE LAS PATENTES FORESTALES

##### ARTICULO 36°. (Clases de patentes forestales)

Se establecen en favor del Estado las siguientes patentes por la utilización de recursos forestales, que no constituyen impuesto, tomando la hectárea como unidad de superficie:

- I. La patente de aprovechamiento forestal, que es el derecho que se paga por la utilización de los recursos forestales, calculado sobre el área aprovechable de la concesión establecida por el plan de manejo.
- II. La patente de desmonte, que es el derecho que se paga por los permisos de desmonte.

##### ARTICULO 37°. (Monto de las patentes)

I. El monto de la patente de aprovechamiento forestal será establecido mediante procedimiento de licitación, sobre la base mínima del equivalente en Bolivianos (Bs.) a un Dólar de los Estados Unidos de América (US\$1) por hectárea y anualmente. El valor de la patente de aprovechamiento

resultante de la licitación será reajustado anualmente en función de la paridad cambiaria de dicho signo monetario. Además, cada cinco años la patente y la base mínima serán reajustadas en función de la variación ponderada entre las listas originales y actualizadas de precios referenciales de productos en estado primario (madera simplemente aserrada). La variación ponderada se determinará según el comportamiento de los precios y los volúmenes de producción nacional.

II. La patente de aprovechamiento forestal por la utilización de bosques en tierras privadas es la establecida en el parágrafo I del artículo 32° de la presente ley, sujeta al sistema de reajustes previstos en el parágrafo anterior.

La patente para el aprovechamiento de castaña, goma, palmito y similares es igual al 30% del monto de la patente mínima, siempre que la autorización se refiera únicamente a dichos productos.

Las Universidades y Centros de Investigación en actividades forestales calificados por la Superintendencia Forestal que posean áreas forestales debidamente otorgadas, están exentos del pago de patente forestal.

III. Para los permisos de desmonte, la patente será el equivalente a quince veces el valor de la patente mínima y, adicionalmente, el pago equivalente al 15% del valor de la madera aprovechada en estado primario del área desmontada, conforme a reglamento. Sin embargo, el desmonte hasta un total de cinco hectáreas en tierras aptas para actividades agropecuarias está exento de patente. El comprador de la madera aprovechada del desmonte para poder transportarla debe pagar el 15% de su valor en estado primario, según reglamento.

##### ARTICULO 38°. (Distribución de las patentes forestales)

Las patentes de aprovechamiento forestal y de desmonte, serán distribuidas de la siguientes manera:

- a) Prefectura: 35% de la patente de aprovechamiento y 25% de la patente de desmonte, por concepto de regalía forestal.
- b) Las Municipalidades: 25% de la patente de aprovechamiento y 25% de la patente de desmonte, distribuidos de acuerdo a las áreas de aprovechamiento otorgadas en sus respectivas jurisdicciones para el apoyo y promoción de la utilización sostenible de los recursos forestales y la ejecución de obras sociales de interés local, siempre que el municipio beneficiario cumpla con la finalidad de este aporte. La Superintendencia Forestal podrá requerir al Senado Nacional la retención de fondos, emergentes de la presente ley, de un municipio en particular en caso de incumplimiento de las funciones detalladas en el Artículo 25° de la presente ley. Si el Senado Nacional admite la denuncia, quedan suspendidos los desembolsos provenientes de la distribución de las patentes forestales correspondientes al gobierno municipal denunciado. En tanto el Senado Nacional resuelva definitivamente la situación, los recursos señalados continuarán acumulándose en la cuenta del gobierno municipal observado.
- c) Fondo Nacional de Desarrollo Forestal: 10% de la patente de aprovechamiento forestal más el 50% de la patente de desmonte y los saldos líquidos de las multas y remates, para un fondo fiduciario destinado a aportes de contrapartida para la clasificación, zonificación, manejo y rehabilitación de cuencas y tierras forestales, ordenamiento y manejo forestal, investigación, capacitación y transferencia de tecnologías forestales.
- d) Superintendencia Forestal: 30% de la patente de aprovechamiento forestal. Cualquier excedente sobre el presupuesto aprobado por ley pasará al Fondo Nacional de Desarrollo Forestal.

## CAPITULO VI DE LAS PROHIBICIONES, CONTRAVENCIONES, DELITOS Y SANCIONES

### ARTICULO 39°. (Prohibición de concesión)

Se prohíbe adquirir concesiones forestales, personalmente o por interpósita persona, durante el ejercicio de sus funciones y hasta un año después de haber dejado el cargo a:

a) El Presidente y Vicepresidente de la República, Senadores y Diputados, Ministros de Estado, Presidente y Ministros de la Corte Suprema de Justicia, Magistrados del Tribunal Constitucional, Contralor General de la República, Vocales de las Cortes Superiores de Distrito, autoridades ejecutivas de la Reforma Agraria y miembros de la Judicatura Agraria, Fiscal General de la República, Superintendente General de Recursos Naturales Renovables, Superintendente Forestal, Prefectos, Subprefectos y Corregidores y Consejeros Departamentales, Alcaldes y Concejales, servidores públicos del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y de la Superintendencia Forestal.

b) Los cónyuges, ascendientes, descendientes hasta el segundo grado de consanguinidad de los servidores públicos mencionados en el inciso a).

Se salvan los derechos constituidos con anterioridad a la publicación de la presente ley y los que se adquieran por sucesión hereditaria.

Los que incurran en la prohibición establecida perderán el derecho y se inhabilitarán para un nuevo otorgamiento durante cinco años, sin perjuicio de las acciones a que haya lugar.

### ARTICULO 40°. (Prohibiciones a extranjeros)

Las personas individuales o colectivas extranjeras no podrán obtener bajo ningún título derechos forestales dentro de los cincuenta kilómetros de las fronteras.

### ARTICULO 41°. (Contravenciones y sanciones administrativas)

I. Las contravenciones al Régimen Forestal de la Nación dan lugar a sanciones administrativas de amonestación escrita, multas progresivas, revocatoria del derecho otorgado y cancelación de la licencia concedida, según su gravedad o grado de reincidencia.

II. El reglamento establecerá los criterios y procedimientos para la aplicación de las sanciones administrativas. La escala de multas se basará en porcentajes incrementales del monto de las patentes de aprovechamiento forestal o de desmonte, según corresponda, de acuerdo a la gravedad de la contravención o grado de reincidencia. El incremento no podrá exceder del 100% de la patente respectiva.

III. Constituyen contravenciones graves que dan lugar a la revocatoria del derecho otorgado, las establecidas y previstas en la presente ley.

### ARTICULO 42°. (Delitos forestales)

I. Constituyen delitos de resistencia a la autoridad, desobediencia e impedimento o estorbo al ejercicio de funciones tipificados en los artículos 159°, 160° y 161° del Código Penal, según correspondan, los actos ejercidos contra los inspectores y auditores forestales debidamente acreditados por la autoridad competente y el incumplimiento de las resoluciones de la autoridad forestal, de los pliegos de cargo y recomendaciones de las inspecciones y de los informes y dictámenes de auditoría debidamente validados.

II. Constituyen circunstancias agravantes de los delitos tipificados en los artículos 198°, 199°, 200° y 203° del Código Penal según corresponda, cuando los actos de falsedad material o ideológica, o el uso de instrumentos falsificados, estén referidos al Plan de Manejo y sus instrumentos subsidiarios, programas de abastecimiento de materia prima, declaraciones juradas, informes y documentos de los profesionales y técnicos forestales, pliegos de cargo y recomendaciones de las inspecciones forestales, informes y dictámenes de auditorías forestales y demás instrumentos establecidos por la presente ley y su reglamento.

III. Constituyen circunstancias agravantes del delito previsto en el artículo 206° del Código Penal cuando la quema en áreas forestales se efectúe sin la debida autorización o sin observar las regulaciones sobre quema controlada o se afecten tierras de protección, producción forestal, inmovilización o áreas protegidas.

IV. Constituyen actos de destrucción y deterioro de bienes del Estado y la riqueza nacional tipificados en el artículo 223° del Código Penal, la tala o quema de la cobertura arbórea en tierras de protección, producción forestal o inmovilización y en las áreas protegidas, la tala o quema practicadas en tierras con cobertura boscosa aptas para otros usos sin la autorización de la autoridad competente o sin cumplir las regulaciones de la materia, así como el incumplimiento del Plan de Manejo en aspectos que afecten elementos esenciales de protección y sostenibilidad del bosque.

V. Constituye acto de sustracción tipificado en el artículo 223° del Código Penal la utilización de recursos forestales sin autorización concedida por la autoridad competente o fuera de las áreas otorgadas, así como su comercialización.

## CAPITULO VII DE LAS IMPUGNACIONES Y RECURSOS

### ARTICULO 43°. (Recurso de revocatoria)

Las resoluciones administrativas pronunciadas por el Superintendente Forestal podrán ser impugnadas por quien resultare afectado, cuando demuestre el perjuicio que le represente en su patrimonio o en sus derechos protegidos por la ley, interponiendo recurso de revocatoria ante el mismo Superintendente Forestal. Este recurso deberá ser interpuesto dentro del plazo de 30 días de publicada o notificada la resolución.

### ARTICULO 44°. (Resolución o silencio administrativo)

El Superintendente Forestal deberá pronunciarse en el plazo de quince días de presentado el recurso. Vencido dicho plazo sin que el Superintendente Forestal se haya pronunciado, se presumirá de pleno derecho la negativa al recurso de revocatoria e interpuesto el recurso jerárquico ante el Superintendente General, ante quien se deberán elevar obrados de oficio en el plazo máximo de cinco días.

### ARTICULO 45°. (Recurso jerárquico)

Las resoluciones denegatorias a los recursos de revocatoria pronunciadas por el Superintendente Forestal podrán ser impugnadas dentro de los quince días de su notificación, mediante la interposición del recurso jerárquico ante el Superintendente General del Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (SIRENARE), el mismo que ordenará se eleven obrados en el día. El Superintendente General pronunciará resolución, la que agotará el procedimiento administrativo, dejando expedita la vía del recurso contencioso - administrativo ante la Corte Suprema de Justicia.

## ARTICULO 46º. (Medidas precautorias)

Las resoluciones pronunciadas por el Superintendente Forestal o por otras autoridades administrativas competentes, que determinen la imposición de medidas precautorias de cumplimiento inmediato en defensa de los recursos forestales, de la conservación de los ecosistemas, de la biodiversidad y del medio ambiente, sólo admitirán recursos administrativos o jurisdiccionales en el efecto devolutivo, manteniendo dichas resoluciones sus efectos y vigencia en tanto no sean revocadas por autoridad superior y con calidad de cosa juzgada.

TITULO III  
DISPOSICIONES TRANSITORIAS

## PRIMERA. (Régimen de transición)

I. Concédese, a los titulares de contratos de aprovechamiento forestal vigentes a la fecha de promulgación de la presente ley el beneficio de conversión voluntaria al régimen de concesiones, hasta el 31 de Diciembre de 1996, bajo las siguientes condiciones:

a) Únicamente para el efecto de este beneficio, los contratos de aprovechamiento forestal que se acojan a la conversión voluntaria se considerarán, por todo mérito jurídico, como asignaciones de prioridad de área, con el consecuente derecho de preferencia absoluta al otorgamiento de la concesión.

b) Es procedente la reducción voluntaria de áreas otorgadas para cada contrato y la conversión parcial al régimen de concesiones siempre que la fracción a convertirse sea una sola unidad, sin solución de continuidad territorial, revirtiendo el área restante al dominio del Estado.

c) Estar al día en el pago de sus obligaciones forestales.

d) Pagar la patente mínima con los reajustes establecidos en el parágrafo I del Artículo 37º de la presente ley. Dicha patente será pagada de la siguiente manera:

1. Para la primera anualidad los pagos se harán 50% hasta el último día hábil de 1996 y 50% hasta el último día hábil de julio de 1997.

2. Para las anualidades posteriores 30% hasta el último día hábil de enero, 30% hasta el último día hábil de julio y 40% hasta el último día hábil de octubre.

La primera anualidad se pagará sobre el total del área convertida al régimen de concesiones. A partir de 1998 se pagará sobre la extensión efectivamente aprovechable del área convertida, definida en el Plan de Manejo, debidamente aprobado de conformidad con el inciso f) del parágrafo III del Artículo 29º de la presente ley. No hay derecho de reintegro ni de repetición en caso de superposiciones emergentes.

e) Rige para quienes se acojan a este beneficio el plazo de cuarenta años a partir de la fecha de la conversión, así como el sistema de renovación sucesiva.

f) Los que se acojan a la conversión voluntaria deberán presentar un Plan de Manejo a más tardar hasta el 30 de junio de 1997 justificando el área que retienen y las inversiones a realizarse.

g) Los beneficiarios de la conversión contractual están sujetos a las disposiciones del Régimen Forestal de la Nación.

II. Quienes no se acojan al beneficio de conversión contractual voluntaria deberán entregar a la Superintendencia Forestal, durante el mismo plazo establecido en el parágrafo anterior, copia legalizada por la instancia receptora de la documentación completa que sustente la regularidad en la obtención y conservación de su derecho, a fin de someterla al respectivo análisis técnico-legal y, en su caso, a la correspondiente auditoría forestal.

La omisión en la presentación de la documentación sustentatoria en el plazo fijado se reputará de pleno derecho como evidencia de vicios insubsanables, que dará lugar a la declaratoria de nulidad del contrato y a la consecuente reversión.

El proceso de calificación de los contratos de aprovechamiento forestal será el siguiente:

a) Si el análisis técnico - legal determina la existencia de vicios que implican, conforme a la legislación entonces vigente, la nulidad de pleno derecho del acto, o en el incumplimiento de obligaciones que según dicha legislación conllevan la resolución contractual, la Superintendencia Forestal expedirá la declaratoria correspondiente, la misma que se hará mediante instrumento de igual rango al que la concedió.

b) Los casos no comprendidos en el inciso anterior serán sometidos a una auditoría forestal calificada e independiente para examinar estrictamente, el efectivo cumplimiento de las obligaciones legales, reglamentarias y contractuales en la ejecución del contrato, en el marco de la legislación entonces vigente.

c) Los dictámenes de las auditorías podrán pronunciarse en cualquiera de los siguientes sentidos:

VIGENCIA DEL DERECHO: Cuando la auditoría calificada e independiente de la ejecución del contrato sustenta su estricto cumplimiento, tendrá vigencia por el resto del tiempo del contrato, no pudiendo renovarse el mismo, bajo pena de reversión.

RESOLUCION CONTRACTUAL: Cuando se encuentre evidenciado el incumplimiento del contrato de aprovechamiento y del Plan de Manejo, lo que conlleva la declaratoria de resolución del contrato y la reversión automática del derecho otorgado al dominio del Estado. En este caso, la Superintendencia Forestal expedirá la correspondiente resolución administrativa de resolución contractual mediante instrumento del mismo rango que el que lo otorgó, contra la que procederán los recursos de impugnación previstos por la presente ley.

I. Quienes no opten por la conversión voluntaria al régimen de concesiones, deberán presentar hasta el 31 de diciembre de 1996 un Plan de Manejo actualizado. Para estos casos, la Superintendencia Forestal reajustará periódicamente las correspondientes obligaciones de pago establecidas en la legislación vigente a la fecha de suscripción de los respectivos contratos de aprovechamiento.

## SEGUNDA. (Presupuesto)

Autorízase al Ministerio de Hacienda a atender los requerimientos presupuestarios de la Superintendencia Forestal para el presente ejercicio fiscal, incluyendo los gastos incurridos en las auditorías y demás actividades del proceso de transición del Régimen Forestal de la Nación.

## TERCERA. (Sobre derechos de monte y aprovechamiento)

I. En tanto se establezcan las correspondientes adecuaciones todos los derechos de monte y de aprovechamiento único, así como los importes de multas y remates serán transferidos a la Superintendencia Forestal, para su posterior distribución conforme a la presente ley.

II. Autorízase a la Superintendencia Forestal a establecer un régimen transitorio de excepción para los casos de pequeñas propiedades hasta de 200 hectáreas, que vengán aprovechando bajo la modalidad de contratos únicos, para continuar cobrando por volumen, hasta que ingresen a modalidades regulares conforme a la presente ley y su reglamento.

**CUARTA. (Apoyo de las prefecturas)**

Las prefecturas departamentales transferirán los bienes muebles e inmuebles que pertenecían a las Unidades Técnicas Descentralizadas del Centro de Desarrollo Forestal a las reparticiones de la Superintendencia Forestal.

**QUINTA. (Armonización de derechos concurrentes)**

La Superintendencia Forestal resolverá, conforme a la presente ley y su reglamento, la armonización de los derechos de aprovechamiento de productos forestales no maderables que la vigencia de la presente ley se encuentren concurriendo en una misma área con derechos de aprovechamiento de productos maderables.

**SEXTA. (Régimen Interino)**

En tanto se designe al Superintendente Forestal, sus funciones serán desempeñadas por el Secretario Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente, contra cuyas resoluciones caben los recursos previstos en los Artículos 43º, 44º y 45º de la presente ley, actuando transitoriamente el Ministro de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente como última instancia administrativa.

Cuando se designe al Superintendente Forestal y hasta que se designe al Superintendente General del Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (SIRENARE) estas funciones serán desempeñadas por el Superintendente General del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE).

**TITULO IV  
DISPOSICIONES FINALES**
**PRIMERA. (Puestos de Control Forestal)**

Autorízase a la Superintendencia Forestal a establecer puestos de control forestal, que no constituyen trancas, aduanillas ni retenes y que son exclusivamente para el control del tránsito de recursos y productos forestales prohibiéndose cualquier cobro.

**SEGUNDA. (Nulidad de pleno derecho)**

Es nula de pleno derecho cualquier subdivisión o transferencia de áreas materia de contratos de aprovechamiento forestal efectuada antes de la promulgación de la presente ley.

**TERCERA. (Abrogaciones y derogaciones)**

Abrógase y derógase todas las disposiciones contrarias a la presente ley.

Pase al Poder Ejecutivo para fines Constitucionales.

Es dada en la Sala de Sesiones del Honorable Congreso Nacional, a los once días del mes de julio de mil novecientos noventa y seis años.

Fdo. Juan Carlos Durán Saucedo, Guillermo Bedregal Gutiérrez, Walter Zuleta Roncal, Horacio Tórres Guzmán, Edith Gutiérrez de Mantilla, Alfredo Romero.

Por tanto la promulgo para que se tenga y cumpla como ley de la República.

Es dado en el Palacio de Gobierno de la ciudad de La Paz, a los doce días del mes de julio de mil novecientos noventa y seis años.

FDO. GONZALO SANCHEZ DE LOZADA, José Guillermo Justiniano Sandoval, Moisés Jarmúsz Levy.

OBSERVACIONES: En el ARTICULO 11 de la presente norma, la fecha de promulgación correcta de la Ley 1580 es 25 de julio de 1994, no 15 de junio de 1994.

**JERARQUIA : Decreto Supremo**  
**NUMERO DE LA NORMA : 24453**  
**FECHA DE PROMULGACION : 21 de diciembre de 1996**  
**FUENTE DE INFORMACION : Gaceta-1971**

**Apruébase el Reglamento General de la Ley Forestal, No. 1700, de 12 de julio de 1996.**

**GONZALO SANCHEZ DE LOZADA**  
**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA**

**CONSIDERANDO:**

Que la Constitución Política del Estado, en su Artículo 96, numeral 1, establece que es atribución del Presidente de la República ejecutar y hacer cumplir las leyes, expidiendo los decretos y ordenes convenientes, sin definir privativamente derechos, alterar los definidos por la ley ni contrariar sus disposiciones, guardando las restricciones consignadas en la Ley Fundamental;

Que es necesario reglamentar la Ley Forestal, No. 1700, de 12 de julio de 1996.

**EN CONSEJO DE MINISTROS****DECRETA:**

**ARTICULO UNICO:** Apruébase el Reglamento General de la Ley Forestal, No. 1700, de 12 de julio de 1996, que consta de siete (VII) títulos, trece (XIII) capítulos y ciento ocho (108) artículos, que forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

El señor Ministro de Estado en el Despacho de Desarrollo sostenible y Medio Ambiente, queda encargado de la ejecución y cumplimiento del presente Decreto Supremo.

Es dado en el Palacio de Gobierno de la ciudad de La Paz, a los veintiún días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y seis años.

FDO. GONZALO SANCHEZ DE LOZADA, Antonio Aranibar Quiroga, Franklin Anaya Vásquez, Alfonso Erwin Kreidler Guillaux, José Guillermo Justiniano Sandoval, Raúl España Smith, Fernando Candia Castillo, Freddy Teodovich Ortíz, Moisés Jarmúsz Levy, Hugo San Martín Arzabe, Mauricio Balcazar Gutierrez, Edgar Saravia Durnik **MINISTRO SUPLENTE SIN CARTERA RESPONSABLE DE CAPITALIZACION**, Jaime Villalobos Sanjinés.

**REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY FORESTAL**
**TITULO I  
DISPOSICIONES GENERALES**

Artículo 1o.- El presente cuerpo normativo tiene por objeto reglamentar la Ley Forestal No. 1700 del 12 de julio de 1996.

I. Siempre que el presente reglamento se refiera a "la Ley" deberá entenderse la Ley Forestal, a "el Ministerio" o "el Ministerio del Ramo", el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, y a la "autoridad competente", la instancia respectiva de la Superintendencia Forestal.

II. Para los efectos de la Ley y del presente reglamento se entiende por:

Agrupaciones sociales del lugar: Colectividades de personas con personalidad jurídica o que la adquieran para tal efecto, conformadas por usuarios tradicionales, comunidades campesinos,

pueblos indígenas y otros usuarios del lugar que utilizan recursos forestales, dentro de la jurisdicción de una Municipalidad o Mancomunidad de Municipalidades, constituidos y calificados conforme a la Ley y el presente reglamento para ser beneficiarios de concesiones en las áreas de reserva destinadas para tal fin. Dichas agrupaciones deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Poseer objeto propio de existencia, basado en una función económico-social y/o territorial común a sus miembros.
- b) Poseer una antigüedad comprobada de cinco años como mínimo, al momento de la solicitud.
- c) Residencia efectiva de los miembros de la agrupación en el Municipio.
- d) Poseer un mínimo de veinte miembros.

**Censo comercial:** Actividad en la cual se ubican, marcan y miden todos los árboles de las especies comerciales a aprovecharse con diámetro superior al mínimo de corta establecido.

**Contrato de riesgo compartido:** Contrato que celebra con terceros el titular del derecho forestal para el desarrollo de una actividad determinada de su giro empresarial, previendo la participación de las partes en los aportes, la gestión, los riesgos y beneficios, así como el plazo y demás condiciones relevantes.

**Contrato subsidiario:** Contrato que celebra un tercero con el titular del derecho forestal para el aprovechamiento de recursos distintos a los aprovechados por éste, con conocimiento y aprobación de la Superintendencia Forestal.

**Limitaciones legales:** Condiciones limitantes a los derechos de propiedad, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables impuestas por el Estado conforme a Ley en razón de su conservación y uso sostenible, que no conllevan la obligación de indemnizar por ser inherentes a la función social de la propiedad y al dominio originario del Estado.

**Plan operativo anual forestal:** Instrumento operativo que se prepara anualmente y en el que se establecen las actividades de aprovechamiento y silviculturales que se ejecutarán en el citado periodo, de acuerdo a lo establecido en el plan general de manejo.

**Plan de ordenamiento predial:** Instrumento que zonifica las tierras de un predio según sus distintas capacidades de uso o vocación.

**Revocatoria Forzosa:** Terminación de un derecho forestal por causa de utilidad pública previa indemnización, a diferencia de la revocatoria por sanción.

**Sistema Agroforestales:** Combinación de cultivo con especies forestales, con fines de conservación de los recursos y sostenibilidad de la producción agrícola.

**Sistemas Agrosilvopastoriles:** Combinación de cultivos agrícolas, ganadería y especies forestales.

**Uso Domestico:** Toda recolección o producción destinada a la satisfacción de las necesidades básicas de la respectiva unidad doméstica o asentamiento humano.

**Uso no consuntivo:** Uso que no consume el recurso, tales como el ecoturismo, generación de hidroelectricidad, semillas, frutos y resinas.

**Usuarios tradicionales:** Grupos humanos que tradicionalmente hayan accedido al uso o aprovechamiento de recursos forestales con fines culturales o de subsistencia y que sean calificados y reconocidos como tales conforme a la Ley y el presente reglamento.

**Artículo 2o.-** Todas las regulaciones complementarias que se requieran para el cabal cumplimiento de la Ley y del presente reglamento general, incluyendo las normas técnicas o términos de referencia para la elaboración de planes de manejo forestal y sus instrumentos subsidiarios y conexos, así como de los planes de ordenamiento predial y los programas de abastecimiento y procesamiento de materia prima, serán aprobados mediante Resolución Ministerial del Ramo, salvo los casos específicos en que el presente reglamento disponga de manera distinta.

**Artículo 3o.-** Las normas del presente reglamento general y de sus reglamentos subsidiarios serán interpretadas y aplicadas de acuerdo al espíritu de la Ley Forestal, a los principios generales del derecho y, en particular, a los principios del derecho ambiental.

## TITULO II REGULACIONES DE LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA LEY FORESTAL

### CAPITULO I LIMITACIONES LEGALES

**Artículo 4o.-** Además de las establecidas por el presente reglamento, las clases, naturaleza y extensión de las limitaciones legales a que se refiere el artículo 5o de la Ley Forestal se definen mediante Decreto Supremo y se aplican al caso particular por la autoridad competente conforme al presente reglamento general y las regulaciones subsidiarias sobre la materia.

**Artículo 5o.-** La conservación y el uso sostenible de los recursos naturales renovables en beneficio de las presentes y futuras generaciones de bolivianos es parte de la función social de la propiedad. La función social incluye a los derechos de uso y aprovechamiento de los recursos del dominio originario del Estado. Las limitaciones legales inherentes a la función social de la propiedad no conllevan la obligación de indemnizar.

Cualquier limitación que implique expropiación se rige por la legislación especial sobre la materia.

**Artículo 6.-** Los planes de ordenamiento territorial, la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, sus equivalentes a nivel de regiones, cuencas y subcuencas, así como los planes de ordenamiento predial y planes de manejo forestal, una vez aprobados, son instrumentos de cumplimiento obligatorio y constituyen limitaciones legales a los derechos de propiedad, uso y aprovechamiento, emergente de la función social de la propiedad y del dominio originario del Estado sobre los recursos naturales.

El nivel predial o de concesión constituye la unidad de análisis y gestión que determina los usos definitivos. De conformidad con el artículo 12o de la Ley, en dicho nivel de ordenamiento, no se pueden cambiar los usos de protección y forestal asignados a nivel macro por los planes de uso del suelo a usos agrícolas y/o pecuarios.

**Artículo 7o.-** Mantienen vigencia todas las limitaciones legales sobre derechos de propiedad, uso y aprovechamiento establecidas por regulaciones anteriores mientras no sean expresamente derogadas o abrogadas.

**Artículo 8o.-** Para efecto del segundo párrafo del párrafo I del artículo 10o de la Ley, sobre exportación en troncas y especificación de los recursos maderables exportables en dicho estado, rigen las siguientes disposiciones:

I. Sólo procede la exportación de troncas provenientes de bosques manejados, bajo pleno cumplimiento de los planes de manejo, tratándose de especies comercialmente poco conocidas, únicamente con el fin de abrir mercados; salvo los casos en que se acredite que el valor a

obtenerse por la exportación en troncas sea mayor al valor de exportación en estado simplemente aserrado.

Para tal efecto, sólo son válidas las pólizas de exportación que incluyan el certificado pertinente de la Superintendencia Forestal; el mismo que deberá ser otorgado o denegado dentro del término de 20 días hábiles, transcurrido el cual se considerará otorgado por silencio administrativo positivo, fungiendo como certificado la copia de la solicitud con sello, fecha y firma de recepción, sin perjuicio de la responsabilidad del funcionario correspondiente. La solicitud deberá ser presentada con copia al Superintendente General.

Dicho certificado podrá ser otorgado para uno o más lotes, previo informe favorable de una inspectoría forestal especial y en ningún caso tendrá una vigencia mayor a un año.

La inspectoría forestal especial deberá verificar, además, la implementación y cumplimiento efectivos de los mecanismos de seguimiento y control propios de los programas de abastecimiento y procesamiento de materia prima, que permitan identificar, desde el bosque hasta el punto de frontera, los lotes autorizados.

En ningún caso se podrá exportar en troncas después de transcurridos cinco años a partir de la vigencia del presente reglamento.

II. Además de lo establecido en el párrafo anterior, sólo procede la exportación de troncas cuando la comercialización de la especie no esté prohibida o vedada de conformidad con la legislación interna o instrumentos internacionales de los que el Estado boliviano sea parte signataria; o cuando los niveles de exportación en troncas no constituyan un factor de riesgo que pueda acelerar su conducción a la situación de especie amenazada.

III. Mediante Resolución Ministerial del Ramo se podrá disponer, como medida de control, la prohibición de exportar en troncas determinadas especies cuando por la ubicación de sus formaciones vegetales u otras circunstancias, sean particularmente vulnerables al contrabando o estén siendo sobreexplotadas.

Asimismo, con el fin de promover el acceso en términos concesionales a tecnologías ambientalmente más recomendables que estén disponibles en el mercado, el Ministerio promoverá la incorporación progresiva de valor agregado como requisito previo para la exportación mediante mecanismos de desgravación arancelaria, depreciación de equipos y financiamiento a largo plazo.

IV. Salvo las limitaciones dispuestas para la exportación en troncas, se garantiza la plena libertad de comercialización interna y externa de productos maderables o no maderables, bajo la única condición de que provengan de bosques manejados o desmontes debidamente autorizados, según plan de manejo y programa de abastecimiento y procesamiento de materia prima. Cualquier funcionario que contravenga esta disposición incurrirá en responsabilidad. Sólo mediante Decreto Supremo se puede disponer la variación y tratamiento de las partidas arancelarias.

V. En los casos de contrabando, se procederá conforme a lo establecido por el presente reglamento para los decomisos, multas y clausuras, sin perjuicio de la correspondiente responsabilidad penal.

## CAPITULO II REVOCATORIA FORZOSA DE DERECHOS FORESTALES

Artículo 9o.- Para efectos de lo establecido en el artículo 6o de la Ley, solo se origina obligación de indemnizar, o de reubicar o compensar áreas si fuere factible y las partes así lo convinieran, en

la medida que la afectación implique un daño cierto, efectivo, individualizado, actual y cuantificable económicamente.

Artículo 10o.- La revocación total o parcial de derechos forestales por causa sobreviniente de utilidad pública está sujeta a las normas y procedimientos establecidos en el presente reglamento. Supletoriamente, se aplicarán las normas pertinentes del Código de Procedimiento Civil, de la Ley N° 1715 del 18 de octubre de 1996 y de la legislación general sobre expropiaciones.

Artículo 11o.- El proceso de revocatoria por causa de utilidad pública sólo podrá ser autorizado mediante Decreto Supremo precedido del correspondiente estudio técnico que justifique suficientemente:

- a) La causa de utilidad pública que se invoca.
- b) Los alcances específicos y necesarios de la afectación a declararse.
- c) Los daños emergentes a originarse y la estimación de la correspondiente indemnización justipreciada, incluyendo los criterios empleados para determinarlos y la identificación de la fuente de financiamiento, o en su caso la viabilidad del mecanismo compensatorio propuesto.
- d) El plazo en que se efectivizará la obra, actividad u objeto que motiva la revocatoria.
- e) La entidad gestora de la iniciativa y titular de la responsabilidad.

Artículo 12o.- El Decreto Supremo que autoriza la revocatoria deberá fundamentarse y pronunciarse obligatoriamente sobre los requisitos esenciales establecidos en el artículo anterior del presente reglamento, bajo causal de nulidad.

Artículo 13o.- El estudio técnico a que se refiere el artículo 11o correrá a cargo de la entidad, instancia o repartición pública gestora de la iniciativa, deberá ser aprobado por su máxima instancia jerárquica y elevado al Supremo Gobierno a través del Ministro del Ramo al que pertenezca, previa opinión favorable de éste.

El Ministerio elaborará y aprobará, en el plazo noventa días a partir de la vigencia del presente reglamento, las normas técnicas o términos de referencia para la elaboración de los referidos estudios técnicos.

Artículo 14o.- En cada caso el Decreto Supremo declarará expresamente que la causa que motiva la revocatoria deberá ser ejecutada o implementado improrrogablemente dentro del plazo establecido, bajo causal de caducidad automática del decreto y automática reversión del derecho al afectado, salvo lo dispuesto en el Art. 18º del presente reglamento.

Artículo 15o.- Se entiende por caducidad automática del Decreto Supremo la pérdida de toda virtualidad jurídica por el solo hecho del vencimiento del plazo y sin necesidad de declaratoria administrativa o judicial previas.

Artículo 16o.- Se entiende por reversión automática el derecho del afectado a solicitar, al vencimiento del plazo establecido y consecuente caducidad del decreto y sin previo procedimiento administrativo o judicial, la ministración de posesión por parte de la Superintendencia Forestal de las áreas revertidas, así como la obligación de efectivizarla en el término perentorio de diez días hábiles. Vencido dicho plazo, se entenderá que hay silencio administrativo positivo y el afectado podrá proceder de plano y por su propia cuenta a la toma de posesión.

Artículo 17o.- En los casos de reversión por caducidad, se suspenden todos los plazos en los derechos y obligaciones forestales del titular respecto del bien afectado, entre la fecha de la

autorización de revocatoria y la fecha de la reversión efectiva mediante la correspondiente ministración o toma de posesión.

Artículo 18o.- No obstante lo establecido en el artículo 14o del presente reglamento, el plazo originario podrá prorrogarse antes de su vencimiento y mediante Decreto Supremo, cuando el retraso en la ejecución o implementación de las obras, actividades o fines que motivaron la revocatoria obedeciese a causas de fuerza mayor o hecho fortuito, debidamente acreditadas por la entidad gestora de la iniciativa o titular actual de los derechos y refrendadas por el Ministerio del Ramo al que pertenezca, así como expresamente invocadas en el decreto de prórroga.

Artículo 19o.- En el proceso de revocatoria se aplicarán los criterios generales de valorización, pago y demás aplicables del proceso de expropiación, salvo las prescripciones específicas del presente reglamento y las que para mejor aplicación dictara el Ministerio.

Artículo 20o.- Son prescripciones específicas las siguientes:

a) Cuando el titular del derecho afectado no haya efectuado inversión alguna y, en consecuencia, la revocación no le irroque ningún daño indemnizable, se dejará constancia de este hecho en el expediente y el proceso se canalizará por vía de revocatoria total o parcial, según corresponda, con la consecuente reversión de las partes afectadas. No obstante lo anterior, en estos casos se indemnizarán los gastos administrativos y costos de estudios útiles y necesarios en que haya incurrido el afectado, según su valor medio en el mercado, así como la parte que correspondiera por patentes forestales desembolsadas.

b) Cuando el titular del derecho haya efectuado inversiones, pero éstas no sufrirán desmedro por las áreas sujetas a revocación o sean razonablemente compensables con el aprovechamiento de las áreas no sujetas a revocación, la indemnización de las áreas comprendidas en la revocación se efectuará de conformidad con el inciso a).

c) Cuando existan inversiones que definitivamente resultarán afectadas, total o parcialmente, se realizará una valorización del daño irrogado, siguiendo los criterios vigentes para casos de expropiación en cuanto sean aplicables, y se propondrán las alternativas de solución por las que puede encaminarse el proceso.

Artículo 21o.- Para el pago de los daños irrogados existirán las siguientes alternativas de solución:

a) Convenir un plazo determinado de continuación de las operaciones o una determinada cantidad de recursos forestales a aprovecharse, bajo reglas claramente pactadas, con el fin de permitir la recuperación de lo invertido y evitar el daño emergente.

b) Efectuar compensaciones con otras áreas forestales, en proporción razonable al nivel real del daño originado o a originarse y no necesariamente al área afectada.

c) Compensación monetaria en efectivo del nivel real y actual del daño, conforme a lo establecido en el artículo 9o del presente reglamento.

d) En su caso, la posibilidad de compensar el nivel real y actual del daño con el cambio de naturaleza del derecho de aprovechamiento directo afectado por uno de aprovechamiento indirecto no consuntivo, como el aprovechamiento hidroenergético, la concesión para ecoturismo u otros.

e) Otras alternativas que se propongan o que emerjan de la fase de trato directo y que sean legal, económica, ecológica y materialmente viables.

Artículo 22o.- Las revocatorias por causa sobreviniente de utilidad pública estarán sujetas al siguiente procedimiento.

## I. FASE DE TRATO DIRECTO

a) Por economía procesal, las propuestas que formule la autoridad competente se someterán a un período de trato directo en vía de pronta solución y mutua conveniencia, exclusivamente dentro del marco de la Ley y del presente reglamento.

b) La fase de trato directo se desarrollará durante un periodo de 20 días hábiles para la administración pública y sólo podrá prorrogarse hasta por un plazo igual, mediante autorización expresa de la autoridad competente.

c) Las juntas de trato directo se realizarán en el lugar y las fechas que señale la autoridad competente, notificándose por escrito a los convocados y acreditándose para el efecto a los funcionarios autorizados.

d) Con la primera citación se entregará al interesado un resumen del nivel de afectación y la valuación de los daños emergentes indemnizables, incluyendo los criterios empleados para determinarlos, así como las propuestas de solución.

e) En la primera junta de trato directo se ampliará y fundamentará en detalle el resumen referido en el artículo anterior, se absolverán las consultas pertinentes y se exhortará al o los convocados a avenirse voluntariamente a la solución propuesta o hallar de mutuo acuerdo alternativas legalmente viables.

f) De cada junta de trato directo se asentará un acta, que se agregará al expediente correspondiente, entregándose una copia a los convocados. Las actas serán firmadas por todos los concurrentes.

g) A las juntas podrán concurrir todos los convocados con sus asesores y se aceptarán mandatos suficientes, conforme a la ley de la materia.

h) Si un convocado no concurre a las juntas de trato directo o las abandona con carácter definitivo, se dejará constancia del hecho y el expediente pasará a la fase arbitral.

i) La fase de trato directo se declarará concluida por avenimiento o propuesta concertada, por inconcurrencia o abandono definitivo, o por vencimiento del plazo o de la prórroga. El avenimiento o propuesta concertada puede versar sobre todos o sobre parte de los puntos controvertidos. En este último caso, sólo los puntos no avenidos o concertados pasarán a la fase arbitral.

j) Al declarar concluida la fase de trato directo, la instancia interviniente de la Superintendencia Forestal elaborará un informe final y elevará el expediente a la autoridad nacional, con las correspondientes conclusiones y recomendaciones, en el término de cinco días hábiles.

k) De cualquier avenimiento o propuesta concertada de solución, se sentará acta. La validez de las propuestas está supeditada a la aprobación de la instancia de resolución, la que puede convocar a un período adicional de renegociaciones de no más de cinco días hábiles o resolver de oficio, en el mismo plazo, lo que corresponda.

## II. FASE ARBITRAL

Rigen para la fase arbitral las siguientes disposiciones:

a) Los puntos no resueltos en la fase de trato directo, se someterán al arbitraje de tres peritos, designados uno por la Superintendencia Forestal, otro por el afectado y el tercero por la Sociedad de Ingenieros de Bolivia, quienes se pronunciarán sobre los puntos no resueltos en la fase de trato directo en el término perentorio de 20 días hábiles. Dichos peritos deberán ser profesionales

en el campo objeto del peritaje, debidamente registrados, quienes podrán asistir de asesores contables, económicos u otros.

b) Los peritos serán premunidos de los antecedentes e instruidos sobre la naturaleza y alcances de sus funciones, conforme al artículo 9o y demás pertinentes del presente Capítulo, y asistidos, en calidad de asesor y secretario, por un abogado.

Las actas serán firmadas por todos los concurrentes.

Rigen para la fase arbitral las disposiciones de los artículos 712o al 738o del Código de Procedimiento Civil, en cuanto sean aplicables.

c) El informe pericial deberá incluir los criterios utilizados en la determinación de los daños emergentes y los montos indemnizables.

d) En caso de no llegarse a un dictamen por unanimidad, la Superintendencia General designará un cuarto perito, el que determinará el valor tomando en cuenta los criterios de los dictámenes en discordia que a su juicio sean atendibles y fundamentando su dirimencia.

e) Con el dictamen arbitral o la determinación a que se refiere el inciso anterior, se dará por concluida la fase arbitral y se pasará a la fase de resolución.

### III. FASE DE RESOLUCION

a) Recibidos los antecedentes, el Superintendente Forestal dictará resolución de revocatoria en el término perentorio de diez días hábiles, en la misma que aprobará el monto de la indemnización o, en sus caso, los mecanismos compensatorios convenidos, y dictará las pertinentes medidas de ejecución.

b) Contra la resolución de revocatoria caben los recursos impugnatorios, prerrogativas procesales y plazos establecidos en los artículos 43o al 46o de la Ley.

### IV. FASE DE EJECUCION

a) Consentida o ejecutoriada la resolución de revocatoria y efectivizado el pago de la indemnización determinada o de la medida compensatoria convenida, se formalizará dentro del término de diez días hábiles, la ministración de posesión del bien para la causa de utilidad pública que originó la revocatoria.

b) La ministración de posesión se hará mediante la intervención del funcionario expresamente autorizado para el efecto por el Superintendente Forestal, quien, en caso de estimarlo necesario, podrá requerir el auxilio de la Fuerza Pública, para la ejecución del mandato.

## CAPITULO III

### PARTICIPACION CIUDADANA Y GARANTIA DE TRANSPARENCIA

Artículo 23o.- A los del párrafo I del Art. 8o de la Ley, rigen las siguientes disposiciones reglamentarias:

#### I. Principios básicos.-

La gestión del Régimen Forestal de la Nación está sujeta a los principios básicos de transferencia, accesibilidad pública a la información y responsabilidad funcional por resultados.

#### II. Programa permanente de DIFUSION.-

a) El Ministerio, la Superintendencia Forestal y las prefecturas implementarán un programa permanente de difusión de la Ley y del presente reglamento por medios que lleguen eficazmente a los diversos actores forestales y a la población en general, explicando didácticamente el contenido, la razón de ser y el sentido de sus normas, en la perspectiva de estimular un proceso creciente de acatamiento, así como de participación de los mecanismos de control social en el Régimen Forestal de la Nación, sin perjuicio del principio de que el desconocimiento de la Ley no exonere de responsabilidad.

b) De conformidad con lo establecido por el inciso e) del párrafo I de del artículo 20o de la Ley, El Ministerio gestionará asistencia técnica y canalizará recursos financieros externos destinados específicamente al programa permanente de difusión social.

c) Las prefecturas y municipalidades asignarán recursos económicos y colaborarán de manera permanente y eficaz a la ejecución de este programa, de acuerdo a las directrices sobre la materia.

#### III. Peticiones, denuncias o iniciativas.-

a) Las denuncias podrán ser formuladas por escrito, incluyendo por vía telefax o en forma verbal, por instancia anónima o bajo firma, en cuyo caso se deberá consignar la identificación y domicilio del denunciante. Las peticiones o iniciativas deberán ser formuladas por escrito y bajo firma, consignando la identificación y domicilio del interesado. Las peticiones, denuncias o iniciativas deberán incluir todos los antecedentes que permitan a la autoridad competente dar el trámite que corresponda. En ningún caso se podrá disponer la paralización de actividades por el solo mérito de una denuncia, sin previa actuación y probanza.

Las instancia y organismos del Régimen Forestal de la Nación llevarán un libro de registro de denuncias forestales, donde transcribirán las denuncias verbales y será de libre acceso al público.

b) La petición, denuncia o iniciativa podrá ser presentada ante la instancia más cercana de la Superintendencia Forestal, de la Municipalidad, de la Prefectura o del Ministerio, bajo cargo de recepción debidamente sellado, firmado y fechado.

c) La instancia receptora efectuará las actuaciones necesarias y absolverá la petición, denuncia o iniciativa en el término de quince días hábiles para la administración pública, notificando al interesado.

d) Cuando así corresponda, la instancia receptora canalizará la petición, denuncia o iniciativa a la instancia pertinente dentro del término de cinco días hábiles, con comunicación al interesado, la que deberá proceder conforme al inciso anterior.

e) En caso de retardo o denegación el interesado tiene derecho a recurrir a la instancia superior inmediata, sin perjuicio de la responsabilidad del funcionario correspondiente.

#### IV. Modificación de reglamentos y normas técnicas.-

Cualquier modificación del presente reglamento general y de los reglamentos subsidiarios y normas técnicas debe ser precedida de los siguientes requisitos:

a) Publicación del respectivo proyecto modificatorio, para la recepción de opiniones, sugerencias y observaciones por parte del público en general.

b) Celebración de una audiencia pública, a la cuál sólo podrán asistir quienes hayan presentado por escrito sus opiniones, sugerencias y observaciones.

Artículo 24o.- Para los efectos establecidos en los párrafos II y III del artículo 8o de la Ley, rigen las siguientes disposiciones reglamentarias:

a) La Superintendencia Forestal publicará trimestralmente en un periódico de circulación nacional una lista suficientemente indicativa, a efecto de los mecanismos de control social, de los instrumentos relevantes que se han producido en el periodo y que están abiertos al acceso público, indicando la repartición en que se encuentran disponibles y la forma de acceder. En caso de problemas de interés regional, dicha publicación se efectuará además en un periódico de circulación en la región.

b) Para obtener copia de dicha información se deberá llenar un formulario preimpreso en la repartición correspondiente, sufragando los costos de fotocopiado, reproducción o transcripción. La solicitud deberá ser atendida dentro del término de diez días hábiles, bajo responsabilidad del funcionario correspondiente.

c) En caso de retardo o denegación el peticionario podrá recurrir a la instancia superior en el término de cinco días hábiles, la misma que deberá resolver en el plazo de diez días hábiles, con lo que se dará por agotada la vía administrativa.

d) El acceso a la información podrá ser restringida por resolución fundada de la instancia peticionada en los casos que dicha información comprometa secretos de estado y de defensa nacional; aspecto de la vida privada de las personas, o constituya propiedad intelectual, comercial o industrial. Además, se considerará información confidencial toda aquella información y antecedentes técnicos que hayan significado un alto costo para quien la recopiló o elaboró y que pueda ser usada para el beneficio de terceros.

En todo caso, siendo el objeto de los mecanismos de control social coadyuvar en la verificación del cumplimiento de las prescripciones de sostenibilidad y demás normas de orden público del Régimen Forestal de la Nación, la autoridad peticionada podrá omitir toda información no relevante a dicho objeto.

e) El Ministerio decidirá los actos de importancia singular que ameriten ventilarse en audiencia pública, además de los actos de licitación y demás establecidos en el presente reglamento.

En tales casos la convocatoria deberá publicarse con diez días de anticipación y contendrá información sobre el lugar y fecha en que se realizará, temas a ser considerados y el lugar donde la documentación a ser considerada estará a disposición de los interesados.

Las opiniones vertidas en las audiencias públicas tienen carácter consultivo.

En ningún caso pueden resolverse denuncias o controversias en una audiencia pública.

### TITULO III DE LAS CLASES DE TIERRAS Y SU PROTECCION JURIDICA

#### CAPITULO I DE LA CLASIFICACION DE TIERRAS

Artículo 25o.- Las tierras se clasifican de acuerdo a su capacidad de uso mayor y de acuerdo a las prescripciones del ordenamiento territorial.

A los fines previstos en el último párrafo del artículo 12o de la Ley, se establece el principio in dubio pro bosque (la duda favorece al bosque) para, entre otros, los siguientes efectos:

a) La clasificación provisoria de tierras forestales de protección, producción forestal permanente e inmovilización, sin supeditarse necesariamente a la terminación de los estudios integrales de los planes del uso del suelo ni a su aprobación. La clasificación provisoria tiene el mismo mérito de la clasificación definitiva en tanto ésta no se produzca. Las declaraciones provisorias y definitivas se efectuarán mediante Decreto Supremo y sólo pueden modificarse mediante norma del mismo rango, salvo los casos referidos en los incisos b), c) y d) del artículo 30o del presente reglamento.

b) Para la resolución de conflictos de potencialidades de uso que surjan durante el proceso de clasificación o con posterioridad a la misma.

Artículo 26o.- A efectos de lo establecido en el Capítulo II del Título II de la Ley, es obligatorio el ordenamiento a nivel predial y de concesión, por cuenta y costo de sus respectivos titulares, según las normas técnicas o términos de referencia sobre la materia. El ordenamiento a nivel de concesión se efectúa a través del plan de manejo forestal y el ordenamiento a nivel predial a través del plan de ordenamiento predial.

Las normas técnicas o términos de referencia para la elaboración de planes de manejo forestal y de los planes de ordenamiento predial serán aprobados por Resolución Ministerial del Ramo, en el plazo de 90 días a partir de la vigencia del presente reglamento, sin perjuicio de las normas de mejor ejecución que apruebe la instancia competente mediante directrices o protocolos.

Artículo 27o.- La clasificación de tierras realizada a través de los planes de uso del suelo tendrán validez en lo general mientras no existan los planes de ordenamiento predial que determinen los usos definitivos.

La emisión de los certificados de uso del suelo se hará por las oficinas técnicas del Plan de Uso del Suelo dependientes del Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (SIRENARE), a través de las Superintendencias Agraria y Forestal, según corresponda.

Artículo 28o.- Para la elaboración de planes de manejo forestal y de ordenamiento predial deberán intervenir profesionales y técnicos en las ciencias forestales, biológicas, agronómicas, y pecuarias, según corresponda.

Para la aprobación y seguimiento de los planes de manejo y planes de ordenamiento predial se aplicarán técnicas de verificación por muestreo. Los profesionales y técnicos que los elaboren o ejecuten son penal y civilmente responsables de conformidad con lo prescrito por el artículo 27º y el párrafo II del artículo 42 de la Ley.

Los planes de ordenamiento predial y manejo forestal en tierras comunitarias de origen, siempre que éstas no estén declaradas además como áreas protegidas, se efectuarán tomando en cuenta procesos de consulta participativa que consideren aspectos referidos a los usos y costumbres de los pueblos indígenas, incluyendo sus valores culturales y espirituales.

Artículo 29o.- Tratándose de tierras con cobertura boscosa asignadas para usos que implican forzosamente la degradación del ecosistema, como los usos agropecuarios, sólo el ordenamiento a nivel predial constituye técnica y jurídicamente la determinación definitiva de los usos permitidos, según las distintas formaciones, características y particularidades internas del predio.

Los planes de ordenamiento predial estarán sujetos a la aprobación y fiscalización de la Superintendencia Agraria, correspondiendo a la Superintendencia Forestal el control de las servidumbres ecológicas, bosques y tierras forestales dentro de propiedades privadas.

La elaboración de planes de ordenamiento predial es voluntaria tratándose del solar campesino y las pequeñas propiedades. En el caso de éstas últimas será obligatoria cuando se tratare de predios con predominante cobertura boscosa.

En la elaboración, aprobación y seguimiento de los planes de ordenamiento predial deberán observarse las normas sobre evaluación de impacto ambiental.

Para efectos de conversión agropecuaria de bosques y acreditación del uso permitido, sólo tienen mérito técnico y legal los certificados de uso basados en el ordenamiento a nivel predial.

## CAPITULO II TIERRAS DE PROTECCION

Artículo 30o.- Para los efectos del artículo 13o de la Ley, se consideran tierras de protección las siguientes:

- a) Bosques de protección en tierras fiscales;
- b) Servidumbres ecológicas en tierras de propiedad privada;
- c) Reservas ecológicas en concesiones forestales; y,
- d) Reservas Privadas del Patrimonio Natural.

El control de las tierras de protección corresponde a la Superintendencia Forestal, bajo la función normativa del Ministerio, salvo que se encuentren en áreas protegidas declaradas o que en el futuro se declare como tales, en cuyo caso su control corresponde a la autoridad de áreas protegidas. La Superintendencia Forestal coordinará y solicitará apoyo a las Municipalidades, agrupaciones sociales del lugar y, en su caso, propietarios y concesionarios.

Artículo 31o.- Para efectos de autorizar el uso no consuntivo en tierras de protección, deberá presentarse previamente un plan de manejo y obtenerse la autorización ambiental correspondiente.

Artículo 32o.- La clasificación de tierras de protección tomará como criterios la topografía, la pendiente, el grado de erosión o susceptibilidad a la erosión, profundidad, calidad del material edáfico, cobertura vegetal, susceptibilidad a inundaciones, factores climáticos u otros factores de degradación o su nivel de exposición a factores de riesgo.

Artículo 33o.- Se entiende por bosques de protección aquellas masas forestales destinadas a la protección de divisorias de aguas, cabeceras de cuencas, conservación de suelos y prestación de servicios ecológicos en general.

Todos los bosques de protección a nivel nacional serán declarados como tales por vía provisoria dentro del término de dos años a partir de la fecha de promulgación del presente reglamento.

Artículo 34o.- El Ministerio queda encargado de establecer las normas, técnicas o términos de referencia para la declaración, delimitación física y cartográfica, monitoreo y control de los bosques de protección, en el plazo de seis meses a partir de la promulgación del presente reglamento.

Artículo 35o.- Las servidumbres ecológicas son limitaciones legales a los derechos de uso y aprovechamiento impuestas sobre una propiedad, en razón de la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales renovables.

Son servidumbres ecológicas legales, entre otras establecidas o a establecerse reglamentariamente, las siguientes:

- a) Las laderas con pendientes superiores al 45%, salvo los casos en que el profesional responsable de elaborar el plan de ordenamiento predial determine porcentajes inferiores debido

a factores específicos de vulnerabilidad o porcentajes superiores siempre que se apliquen técnicas especiales de manejo y conservación de suelos, como surcos a nivel, terrazas y sistemas agroforestales o agrosilvopastoriles.

b) Los humedales, pantanos, curichis, bofedales, áreas de afloramiento natural de agua y de recarga, incluyendo 50 metros a la redonda a partir de su periferia. Se exceptúan las áreas de anegamiento temporal, tradicionalmente utilizadas en aprovechamiento agropecuario y forestal.

c) Las tierras y bolsones de origen eólico.

d) Las tierras o bolsones extremadamente pedregosos o superficiales.

e) Las cortinas rompevientos según plan de ordenamiento predial en ningún caso podrán ser inferiores a 10 metros de ancho con un distanciamiento entre cortina y cortina igual a diez veces la altura de los árboles dominantes, y deberán estar dispuestas perpendicularmente a la orientación de los vientos predominantes. Las cortinas pueden aprovecharse sosteniblemente, según plan.

Los titulares de áreas convertidas con anterioridad a la vigencia de la Ley que no hubieran dejado o establecido cortinas, deberán establecerlas, en una densidad, anchura y estratos suficientes para cumplir su objeto, a juicio y bajo responsabilidad del profesional o técnico a cargo. En ningún caso las cortinas rompevientos podrán consistir en menos de tres filas de árboles adecuados a tal fin, con el mismo distanciamiento establecido en el anterior párrafo.

f) En terrenos planos: 10 metros por lado en las riberas de quebradas y arroyos de zonas no erosionables ni inundables; 20 metros por lado en las quebradas y arroyos de zonas erosionables o inundables; 50 metros por lado en las riberas de los ríos en zonas no erosionables o inundables; 100 metros por lado en las riberas de los ríos en zonas erosionables o inundables; 100 metros a la redonda en las lagunas y lagos; 10 metros por lado al borde de las vías públicas, a partir del área de retiro, incluyendo las vías férreas.

g) En terrenos ondulados o de colinas de las zonas montañosas; 50 metros a partir del borde de los ríos; 10 metros a partir del borde de los arroyos, quebradas o terrazas, para favorecer la deposición de los sedimentos acarreados y la disminución de la velocidad de las aguas.

Las normas técnicas o términos de referencia para la elaboración de los planes de ordenamiento predial y los profesionales que los formulen podrán establecer anchuras mayores, según lo requieran las circunstancias específicas

h) Las demás servidumbres ecológicas legales o voluntarias que se establezcan.

Artículo 36o.- Las servidumbres ecológicas en tierras de propiedad privada serán establecidas mediante los planes de ordenamiento predial. En los indicados planes deberá incluirse un plano de delimitación y una memoria descriptiva.

Artículo 37o.- Para efectos del párrafo V del artículo 13o de la Ley, la resolución de la autoridad competente en la que se declara la servidumbre ecológica constituye título que amerita inscripción la cual deberá efectuarse adjuntando copia legalizada del plano demarcatorio y su correspondiente memoria descriptiva.

Artículo 38o.- Para los efectos del párrafo III del artículo 13o de la Ley, se considera acto expreso de promover la regeneración natural, la demarcación física cuando sea viable y su delimitación en planos de las áreas a rehabilitar, la abstención de efectuar actividades de labranza agrícola o de pastoreo, así como todo acto requerido para permitir efectivamente el proceso de regeneración natural y sucesión ecológica en dichas áreas, tales como el establecimiento de

cercos para impedir el acceso del ganado y similares, sin perjuicio del derecho del acceso al agua.

Artículo 39o.- Se entiende por reservas ecológicas las áreas en las concesiones forestales en las que no se puede hacer aprovechamiento directo de los recursos.

Las reservas ecológicas en las concesiones forestales serán delimitadas por el plan de manejo mediante planos y memorias descriptivas de fácil comprobación en el campo e inscritas por dicho mérito, una vez aprobados por la autoridad competente, en el registro de concesiones.

El que el inciso f) del párrafo III del artículo 29o de la Ley establezca la exención de pago de la patente forestal por áreas de protección y no aprovechables hasta un máximo del 30% del área total otorgada, no implica necesariamente que sólo deben designarse y conservarse áreas de protección hasta dicho porcentaje, las mismas que serán determinadas por el plan de manejo, de acuerdo a las normas técnicas.

Las áreas que se establezcan deberán ser preferentemente vinculadas entre sí y consolidadas en un número que en la medida de lo posible facilite su identificación, control y cumplimiento de sus fines.

Preferentemente en 50% de las áreas de reserva ecológica dentro de una misma concesión deberán ser vinculadas entre sí mediante corredores biológicos, formando no más de cuatro bloques.

Artículo 40o.- Además de los criterios que se establezcan sobre la materia en los términos de referencia, directrices y protocolos, son reservas ecológicas las siguientes:

a) Las laderas con más de 45% de pendiente. No obstante, en las laderas entre 45% y 60% de pendiente con suelos poco deleznable pueden ser permisibles las actividades forestales bajo sistemas apropiados de aprovechamiento, conforme a las previsiones específicas del Plan Operativo Anual.

b) Las áreas de nidificación de aves coloniales u otras áreas de importancia biológica especial técnicamente identificadas y 100 metros a partir de su periferia

c) 50 metros a partir de la periferia de los humedales de tamaño significativo (pantanos, curichis y otras zonas anegadizas), así como de cualquier cuerpo mayor de agua (ríos, lagunas, lagos), y 10 metros por lado en los cuerpos de agua menores (arroyos y quebradas).

Artículo 41o.- Para efectos del párrafo I del artículo 13o de la Ley, rigen las siguientes disposiciones reglamentarias:

I. Las reservas privadas del patrimonio natural constituyen una servidumbre ecológica voluntaria, establecida por el propietario para conservar los valores ecológicos o bellezas escénicas o paisajistas sobresalientes en su propiedad.

Las reservas privadas no podrán tener un área mayor a cinco mil hectáreas y en ningún caso el plazo será menor de diez años.

II. Las reservas privadas del patrimonio natural se establecerán por acto unilateral del propietario, comunidades campesinas y pueblos indígenas, mediante escritura pública, con clara delimitación de su extensión y límites y su correspondiente graficación cartográfica, especificando los valores que desea proteger, las limitaciones de uso y aprovechamiento y el plazo que voluntariamente se impone, así como las normas de manejo y vigilancia que se propone aplicar.

Asimismo, constituyen reservas privadas los rodales semilleros que se delimiten, manejen y conserven como fuentes de germoplasma.

En las reservas privadas del patrimonio natural el propietario deberá observar la legislación especial sobre la vida silvestre y recursos genéticos.

Las reservas se inscribirán como servidumbres ecológicas en las partidas registrales de los inmuebles y no se podrán levantar sino hasta después de vencido el plazo instituido.

III. El titular de la reserva dará cuenta de su establecimiento a la Superintendencia Forestal, acompañando un testimonio de la estructura pública y copia del plano correspondiente.

Cuando la extensión lo justifique o el propietario lo estime conveniente, podrá formular un plan de manejo de usos no consuntivos, dando cuenta a la Superintendencia Forestal.

IV. Las reservas privadas del patrimonio natural gozan de la misma protección jurídica que las tierras de protección.

V. Conforme al párrafo I del artículo 32o de la Ley, concordante con el párrafo I del artículo 13o, las reservas privadas del patrimonio natural y demás servidumbres ecológicas no están sujetas al impuesto que grava la propiedad inmueble agraria, sin perjuicio de lo establecido en el artículo siguiente.

VI. Son civil y penalmente responsables, conforme a las leyes de la materia, quienes a pretexto del establecimiento de una reserva privada cometan delito de falsedad con el móvil de evasión tributaria, especulación inmobiliaria o cualquier otro beneficio ilícito o indebido.

En estos casos se aplicará al infractor, sin perjuicio del pago de lo evadido, una multa equivalente al décuplo del valor correspondiente en el sistema progresivo y acumulativo, sin perjuicio de las prestaciones positivas o negativas que se le imponga, bajo el apercibimiento a que se refiere el presente reglamento, incluyendo la eventualidad de una nueva multa por la efectivización del apercibimiento.

Artículo 42o.- El sistema de multas progresivas y acumulativas a que se refiere el párrafo III del artículo 13º de la Ley comprende el establecimiento de una multa base y su progresión, como sanción a determinadas infracciones y su reincidencia, y tiene por finalidad garantizar el no uso de las tierras de protección y, en su caso, asegurar el cumplimiento de la reforestación protectora obligatoria.

Artículo 43o.- Para efectos del sistema de multas progresivas y acumulativas a que se refiere el párrafo III del artículo 13o de la Ley, rigen las siguientes disposiciones reglamentarias:

I. La unidad de referencia del sistema será igual al equivalente en Bolivianos (Bs.) de entre cinco veinte centavos de dólar de los Estados Unidos de América por hectárea (US\$ 0.05 y 0.20/ha), según la gravedad de la contravención, aplicado sobre la extensión total del predio, que se irá incrementando sucesivamente en un cien por ciento sobre la base de multa anterior, más el plus que en su caso corresponda, tratándose de actos de resistencia o reincidencia, hasta que el obligado cumpla con las respectivas obligaciones de hacer o no hacer impuestas por los correspondientes libramientos de conminatoria y en los plazos por ellos previstos

La autoridad competente regulará la aplicación de las multas entre el mínimo y el máximo establecidos, con el fin de compensar equitativamente la escala progresiva y acumulativa en función de la gravedad de las contravenciones y el tamaño de los predios.

Todas las contravenciones leves o primarias serán precedidas de amonestación escrita y del correspondiente libramiento de conminatoria, conforme a lo establecido en el Título VI del presente reglamento.

II. Este sistema es aplicable:

a) Por no presentar el plan de ordenamiento predial y la delimitación de las servidumbres ecológicas, incluyendo aquellas a rehabilitar, dentro del plazo de un año a partir de la promulgación de las respectivas normas técnicas o términos de referencia para la elaboración de dichos planes.

b) Por no efectuar la reforestación protectora obligatoria o no permitir la regeneración natural de las servidumbres a rehabilitar, según corresponda.

c) Por nuevos actos de destrucción o degradación de áreas de protección en las tierras propias, de terceros o del dominio fiscal.

III. El acto administrativo que impone la multa es título suficiente para su anotación preventiva de oficio en la partida registral del inmueble o concesión, así como para su ejecución judicial.

El acto administrativo determinará con claridad las infracciones que motivan la multa e incluirá la respectiva conminatoria de prestaciones positivas o negativas a que está obligado el propietario y el plazo para ejecutarlas.

IV. En todos los casos el propietario es civilmente responsable por los daños ambientales originados en su propiedad, sin perjuicio de su derecho de repetición contra el infractor directo.

Los propietarios y concesionarios tienen derecho a administrar y/o cerrar el paso a terceros por los caminos internos de la propiedad o concesión, respetando, en su caso, las servidumbres de paso establecidas y con fines exclusivos de tránsito.

V. Si tras la aplicación de diez multas progresivas y acumulativas, el obligado no cumpliera con las prestaciones que le correspondan, la autoridad competente lo conminará, expresamente y mediante resolución motivada, a satisfacerlas dentro de un plazo perentorio, bajo apercibimiento de reversión o expropiación, según corresponda conforme a ley.

La efectivización del apercibimiento conllevará una nueva multa por el décuplo de las multas acumuladas, que en caso de expropiación se reputarán como montos líquidos para los efectos compensatorios de la indemnización justipreciada.

VI. Las disposiciones del presente artículo son aplicables a las contravenciones cometidas contra las reservas ecológicas en concesiones forestales u otras infracciones al plan de manejo, en cuyo caso la unidad de referencia es el valor incremental del 1% al 10% sobre el importe de la respectiva patente, según la gravedad de la contravención, de manera progresiva y acumulativa, no pudiendo exceder al 100%, conforme al párrafo II del artículo 41o de la Ley. Dicho incremento rige hasta la primera auditoría forestal subsiguiente, siempre que ésta acredite la aplicación de los correctivos pertinentes y el cumplimiento de las obligaciones impuestas. Para los efectos del párrafo anterior, la conminatoria será de revocación del derecho.

VII. Para que se presuman satisfechas las prestaciones impuestas, el obligado deberá presentar a la instancia que las impuso, en carácter de declaración jurada y con firmas debidamente legalizadas, el correspondiente manifiesto de descargo refrendado por un profesional o técnico en las ciencias forestales o agronómicas, según corresponda; quienes serán penalmente responsables por los actos de falsedad que cometieran, de acuerdo al párrafo II del artículo 42o de la Ley.

VIII. La comprobación de actos de falsedad en los manifiestos de descargo dará lugar a la aplicación de una multa equivalente al quíntuplo del importe que corresponda al infractor en el sistema progresivo y acumulativo, sin perjuicio de la responsabilidad penal respectiva.

Las actas e informes levantados por personal autorizado de la autoridad competente tienen carácter de prueba pericial preconstituida.

### CAPITULO III TIERRAS DE PROTECCION FORESTAL PERMANENTE

Artículo 44o.- Además de las clasificadas como tierras de producción forestal permanente en los planes de uso de la tierra, también son tierras para producción forestal permanente las áreas con cobertura boscosa que sean zonificadas para tal fin en el instrumento de ordenamiento predial.

Artículo 45o.- En concordancia con la Sexta Disposición Transitoria de la Ley N° 1715 del 18 de octubre de 1996, los asentamientos humanos o personas establecidos en tierras de producción forestal permanente antes de la promulgación de la Ley deberán observar rigurosamente las prácticas especiales de conservación de suelos propias de los sistemas agroforestales o agrosilvopastoriles y en ningún caso podrán desboscar nuevas áreas, bajo sanción de ser desalojados conforme a los párrafos IV y VII del artículo 14o de la Ley Forestal.

Artículo 46o.- Mediante Decreto Supremo se podrán declarar como tierras de producción forestal permanente, sin necesidad de supeditarse a la terminación de los estudios integrales de los planes de uso de la tierra ni a su aprobación, en los casos de masas forestales de cuya evaluación específica se evidencie, por aproximación, su preferente vocación forestal.

Artículo 47o.- Se presume de pleno derecho que todas las tierras que no hayan sido específicamente clasificadas como tierras con cobertura boscosa aptas para diversos usos, son tierras de protección o de producción forestal permanente hasta que no se determine lo contrario en el correspondiente plan de uso del suelo.

Artículo 48o.- Lo dispuesto en los artículos anteriores del presente capítulo es sin perjuicio de las tierras que hayan sido convertidas en virtud de derechos adquiridos.

### CAPITULO IV TIERRAS CON COBERTURA BOSCOSA APTAS PARA DIVERSOS USOS

Artículo 49o.- Todos los propietarios y, en su caso, los poseedores de tierras que reúnan los requisitos establecidos por la Sexta Disposición Transitoria de la Ley 1715, están obligados a presentar el correspondiente instrumento de ordenamiento predial conforme a lo establecido en el presente reglamento y las respectivas normas técnicas.

Para los efectos del presente reglamento se entiende por tierras con cobertura boscosa aptas para diversos usos, las tierras para fines agrícolas o ganaderas con cobertura boscosa.

Artículo 50o.- Antes de la presentación del plan, no será autorizado ningún proceso de conversión. Asimismo, la existencia del plan debidamente aprobado es requisito indispensable para cualquier transacción sobre todo o parte del predio, incluyendo la obtención de créditos, la celebración de compra-ventas y la constitución de hipotecas.

La aprobación del plan de ordenamiento predial y los respectivos certificados de uso no confirman los derechos de propiedad o posesión.

Para las zonas de asentamientos humanos el plan de ordenamiento predial podrá ser elaborado a nivel comunitario. Para dichas zonas regirán las normas especiales que dicte el Ministerio en un plazo de 60 días.

Artículo 51o.- Además de las servidumbres ecológicas y de áreas para producción forestal permanente, el plan de ordenamiento predial definirá las áreas de conversión agropecuaria en tierras aptas para pastos, cultivos intensivos en limpio, cultivos perennes o en curvas a nivel, terrazas o sistemas agroforestales o agrosilvopastoriles y demás especificaciones que determinen los términos de referencia y regulaciones.

Las infracciones al plan de ordenamiento predial están sujetas al sistema progresivo y acumulativo de multas y a la reversión o expropiación, conforme a la Ley y el presente reglamento.

Artículo 52o.- La reforestación obligatoria a que se refiere el párrafo IV del artículo 16o de la Ley se efectuará preferentemente con especies nativas.

#### CAPITULO V TIERRAS DE REHABILITACION

Artículo 53o.- Serán declaradas como tierras de rehabilitación aquellas cuyos suelos presentan características de degradación sucesiva y estén comprendidas en los siguientes niveles:

- a) Tierras con degradación alta, caracterizadas por carecer de vegetación y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas.
- b) Tierras con degradación media, caracterizadas por tener una cobertura de copa de baja densidad y mostrar evidencia de erosión, con presencia de pequeños canales.
- c) Tierras con degradación baja, caracterizadas por tener una cobertura de copa inferior al 20% y mostrar evidencias de erosión laminar.
- d) Tierras con bosques degradados, en áreas fiscales, propiedades privadas o concesiones forestales, de condición actual no rentable y cuya sostenibilidad forestal a largo plazo requiere forzosamente de un proceso especial enriquecimiento y manejo silvicultural, pero que poseen especies maderales remanentes en proceso de maduración y regeneración natural que a mediano plazo justificarán una actividad forestal rentable.

Artículo 54o.- Para los efectos del artículo 17o de la Ley, rigen las siguientes prescripciones reglamentarias:

- I. Tratándose de la rehabilitación de tierras degradadas, el descuento de la patente forestal será:
  - a) Del 100% cuando la rehabilitación forestal se efectúe en tierras comprendidas en los niveles a) y b) del artículo anterior.
  - b) Del 90% cuando la rehabilitación se efectúe en tierras comprendidas en el nivel c) del artículo anterior.
  - c) Del 80% cuando se trate de tierras comprendidas en el nivel d) del artículo anterior.
  - d) Tratándose de áreas mixtas, la Superintendencia Forestal determinará el correspondiente promedio ponderado en la tasa de descuento de la patente forestal.
- II. El plan de rehabilitación de tierras debe ser aprobado por la Superintendencia Forestal, la que determinará la tasa de descuento aplicable sobre la base del nivel de degradación reportado en el plan, complementado con la respectiva inspección de comprobación.

III. El proceso de avance del plan de rehabilitación será reportado anualmente mediante manifiestos sujetos a las mismas características y sanciones establecidas en los párrafos VII y VIII del artículo 43o del presente reglamento, sin perjuicio de la suspensión del beneficio y, en su caso, del correspondiente reintegro.

IV. La obtención del derecho de propiedad tratándose de la rehabilitación de tierras fiscales, revertidas o en concesiones se otorgará con la aprobación del plan de rehabilitación, sujeta a condición resolutoria de cumplirlo.

V. El descuento de hasta un 10% del monto anual efectivamente desembolsado con destino a la rehabilitación, será determinado por norma específica respecto al pago del Impuesto sobre las Utilidades de las Empresas y se ameritará con el correspondiente certificado a extenderse por el Superintendente Forestal, siendo aplicable a todos los casos previstos en el párrafo I del presente artículo, siempre que se trate de inversiones útiles a los fines de la rehabilitación.

El certificado a que se refiere el párrafo anterior será otorgado previa comprobación documental y física, incluyendo una inspección especial de campo debidamente informada.

VI. La rehabilitación en la propiedad agraria, tierras comunales y tierras comunitarias de origen por iniciativa de sus titulares, no requiere planes específicos de rehabilitación. Su realización será certificada por la instancia municipal correspondiente, para los efectos del párrafo I del artículo 32º de la Ley.

VII. En todos los casos de plantaciones forestales o agroforestales en tierras propias, la implantación confiere a su titular la propiedad del vuelo forestal desde el momento de su implantación. Conforme al párrafo I del artículo 32o de la Ley, estas áreas no están sujetas al impuesto a la propiedad inmueble agraria.

#### CAPITULO VI TIERRAS DE INMOVILIZACION

Artículo 55o.- Para los efectos del artículo 18o de la Ley, podrán ser declaradas como tierras de inmovilización, aquellas áreas fiscales que se encuentren en una de las siguientes situaciones y de acuerdo al procedimiento que en cada caso se señala:

- a) Cuando el nivel de evaluación con que se cuente no permita la clasificación definitiva de dichas tierras pero posean un potencial forestal probable que amerite su inmovilización en tanto se realicen mayores estudios: sobre la base de la solicitud del Ministro del Ramo, acompañada de un estudio de evaluación preliminar del potencial probable del área, su estado de conservación, principales factores de riesgo que lo afectan, los derechos adquiridos o consuetudinarios que deben salvarse y sus respectivas limitaciones, así como las medidas transitorias especiales que deban incluirse en la declaratoria y, en su caso, el plazo de vigencia. La evaluación preliminar deberá incluir un mapa acorde con el sistema cartográfico nacional.
- b) Cuando la inmovilización obedezca a cualquier otro motivo de interés nacional: Sobre la base de la solicitud del Ministro del Ramo y del o los Ministros que tengan ingerencia en el motivo que suscita la iniciativa, acompañada de un expediente técnico que justifique suficientemente la declaratoria, incluyendo los demás requisitos prescritos en el inciso anterior y que sean aplicables.

Artículo 56o.- Durante la vigencia de la inmovilización sólo están permitidas las actividades referidas en el párrafo II del artículo 18o de la Ley, incluyendo la recolección de castaña y las actividades similares de escaso impacto ambiental.

Artículo 57o.- El plazo de inmovilización será de cuatro años como máximo, salvo que la declaratoria establezca y justifique un plazo especial. El Poder Ejecutivo puede prorrogar el plazo por causa debidamente justificada.

Artículo 58o.- **Se consideran inmovilizadas de plena derecho las áreas devueltas en virtud de la primera Disposición Transitoria de la Ley, hasta que sean licitadas y concedidas.**

## CAPITULO VII

### TRATAMIENTO JURIDICO DE LAS OCUPACIONES DE HECHO

Artículo 59o.- A efecto de lo dispuesto por los artículos 14o y 46o de la Ley, se establecen las siguientes disposiciones reglamentarias:

I. Ante cualquier ocupación de tierras o aprovechamiento de sus recursos sin título que lo habilite a partir de la vigencia de la Ley, la instancia local de la Superintendencia Forestal, de oficio o a pedido de parte, resolverá ante la sola evidencia de la falta de título y notificará al contraventor para que en término de 72 horas haga abandono de la ocupación o la utilización de los recursos, bajo apercibimiento de ser desalojado con el auxilio de la Policía Nacional o, en su defecto, de la guarnición más cercana de las Fuerzas Armadas. En la propia resolución se dictarán las medidas precautorias a que haya lugar, conforme al artículo 46o de la Ley. No se consideran ocupaciones de hecho las establecidas en el parágrafo VI del artículo 14o de la Ley.

II. Transcurrido el plazo de 72 horas, se procederá en grado de fuerza al desalojo del ocupante, decomisándose los productos ilegalmente obtenidos y los medios de perpetración e imponiéndose la multa correspondiente bajo el sistema progresivo y acumulativo de multas.

De la diligencia se levantará un acta circunstanciada, incluyendo la firma del intervenido y de los testigos, si lo hubieran. Si el intervenido se negara a firmar, se dejará expresa constancia en el acta.

La intervención de la fuerza pública se efectuará conforme a lo dispuesto en los artículos 7o y 24o, inciso f), de la Ley.

Los productos extraídos ilegalmente serán entregados al titular de la concesión o autorización forestal, siempre que su responsabilidad haya quedado nítidamente deslindada y se identifique al tercero responsable.

III. Contra cualquier resolución podrán imponerse los recursos previstos en el presente reglamento para los decomisos, multas y sanciones conexas, pero en ningún caso suspenden la ejecución y cumplimiento de las medidas dispuestas, conforme al artículo 46o de la Ley.

IV. Las limitaciones y prácticas especiales a que se refiere el parágrafo V del artículo 14º de la Ley, están constituidas por surcos en curvas de nivel, terrazas, sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles, en el marco normativo de la Ley de Reforma Agraria, D.L. N° 3464 del dos de agosto de 1953, artículo 100º inciso c), artículo 147º y sus normas complementarias y conexas. De conformidad con el parágrafo III del artículo 3º de la Ley N° 1715, las tierras comunitarias de origen y las tierras comunales tituladas colectivamente no serán revertidas.

## **TITULO IV REGULACION DE LOS ASPECTOS REFERIDOS AL MARCO INSTITUCIONAL**

Artículo 60o.- Para efecto de lo establecido en el inciso a) del parágrafo I del artículo 20o de la Ley, el Ministerio, mediante Resolución Ministerial, aprobará las directrices para la clasificación de tierras y ordenamiento predial estableciendo categorías, criterios y especificaciones técnicas de representación cartográfica compatibles a nivel nacional, los mismos que deberán observarse en todo programa, proyecto o acción de clasificación de tierras y ordenamiento predial.

Dichas directrices deberán elaborarse en coordinación con las Prefecturas, Municipalidades y Mancomunidades Municipales en concordancia con las prescripciones y requerimientos de las directrices de ordenamiento territorial y de los artículos 12o al 18o de la Ley y el Título III del presente reglamento, debiendo ser aprobadas en un plazo no mayor de ciento ochenta días a partir de su publicación.

Artículo 61o.- Para efectos de la evaluación del potencial de los recursos forestales con el fin de presentar a la Superintendencia Forestal el programa de las áreas a ser licitadas y establecer el monto mínimo de las respectivas patentes, a que se refieren el inciso a) del parágrafo I del artículo 20o y el parágrafo I del artículo 30o de la Ley, el Ministerio se basará en la información general de las respectivas formaciones vegetales, complementada con sistemas de evaluación a nivel de reconocimiento, al solo objeto de obtener criterios suficientes para la estimación de los correspondientes montos mínimos de patente.

Artículo 62o.- En la elaboración y actualización de las listas referenciales de precios a que se refieren el inciso b) del parágrafo I del artículo 20o y el parágrafo I del artículo 37o de la Ley, el Ministerio tendrá en cuenta los siguientes criterios:

a) Se coleccionará información, en base a facturas de venta, menos impuestos, y se calculará la variación de precios trimestralmente, correspondiendo el valor anual al promedio ponderado de las calidades y dimensiones de madera de los cuatro trimestres. El valor de la variación se aplica de forma anual y no trimestralmente. El primer muestreo se efectuará en el primer trimestre de 1997.

b) La variación se calcula considerando cambios en los precios de madera simplemente aserrada y el volumen de producción nacional.

Los cálculos se hacen en base a las quince especies más importantes en términos de volúmenes de producción más representativos de cada departamento.

Toda información de precios se expresa en el equivalente a dólares de los Estados Unidos de América, para su correspondiente conversión al signo monetario nacional.

c) Para estimar la producción nacional el Ministerio utilizará los informes trimestrales de los programas de abastecimiento y procesamiento de materia prima, muestreándose al azar el 10% de los mismos y extrapolándose al total, calculándose así trimestralmente la producción nacional en pies tablares por especie.

d) Para la información de precios se muestreará trimestralmente el 10% de las barracas registradas y seleccionadas al azar, en las ciudades de Santa Cruz de la Sierra, Cochabamba, La Paz, Tarija y Trinidad. En cada barraca se coleccionará información sobre especies comercializadas y precios por pie tablar, de acuerdo a lo establecido en el inciso a).

Con los datos de precios y producción obtenidos se calculará un precio ponderado por pie tablar para todas las especies y regiones del país. Dicho precio considerará que diferentes especies tienen también diferentes volúmenes de producción.

e) El monto de la patente de cada concesión se reajustará quinquenalmente hacia arriba o hacia abajo, no pudiendo ser inferior al valor mínimo de Ley, aplicándose el porcentaje de variación del precio ponderado.

Artículo 63o.- Las mismas reglas del artículo 61o del presente Reglamento rigen para los procesos de licitación que se inicien a pedido de parte, a que se refiere el parágrafo II del artículo 30o de la Ley, en cuyo caso el interesado podrá presentar al Ministerio una solicitud que incluya la

ubicación y delimitación del área, la descripción de los tipos de vegetación presentes, datos sobre volúmenes y superficies aprovechables e historia del uso anterior.

Artículo 64o.- A efectos de evitar superposiciones con áreas dotadas o adjudicadas o con tierras comunitarias de origen debidamente reconocidas, a que se refiere el último párrafo del inciso a) del párrafo I del artículo 20o de la Ley, previamente a la aprobación de las áreas a ser licitadas de oficio o a solicitud de parte, el Ministerio requerirá del Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) el respectivo informe circunstanciado, sobre la base de los planos que a ese fin se adjuntará al requerimiento. Asimismo, la Superintendencia Forestal comunicará al Instituto Nacional de Reforma Agraria sobre las concesiones otorgadas, con los fines consiguientes.

En caso de existir superposiciones, el informe deberá ser acompañado de copias legalizadas de los instrumentos que acrediten los derechos preexistentes, con la correspondiente ilustración gráfica del nivel de superposición, en su caso.

En los casos de superposiciones parciales, el Ministerio efectuará las correspondientes reducciones en las áreas programadas o peticionadas.

Artículo 65o.- Para efectos de cumplimiento de los incisos c) y d) del párrafo I del artículo 20o de la Ley, el Ministerio coordinará con las Direcciones Forestales de las Prefecturas y las Unidades Forestales Municipales, para fomentar acciones mediante programas permanentes.

Artículo 66o.- Las Prefecturas instituirán direcciones forestales departamentales dependientes de la Secretaría Departamental de Desarrollo Sostenible, quienes elaborarán los planes de desarrollo forestal del departamento, los mismos que deben estar incluidos en los planes de desarrollo departamental.

Las Prefecturas asignarán cuando menos el 50% de los ingresos anuales que perciban por regalías forestales en programas, planes y proyectos de promoción, desarrollo, fomento forestal y protección, además de los incentivos de asistencia técnica e insumos especializados a que se refiere el párrafo II inciso d) del artículo 17o de la Ley.

Las Prefecturas que no perciban ingresos por regalías forestales procurarán asignar los recursos económicos necesarios del Tesoro Prefectural para los programas y proyectos contemplados en sus planes de desarrollo forestal.

Artículo 67o.- A los fines del párrafo II del artículo 20o de la Ley, el Ministerio de Desarrollo Económico, incluyendo sus instancias descentralizadas a nivel prefectural, implementará un programa efectivo y permanente destinado a promover la inversión, producción y productividad de la industria forestal, así como la comercialización interna y externa de productos forestales; fomentando la introducción de nuevas especies al mercado y el incremento en el valor agregado de las exportaciones madereras, en coordinación con las Prefecturas, Municipalidades y Mancomunidades Municipales.

Independientemente del registro correspondiente del Ministerio del Desarrollo Económico, los aserraderos, barracas y demás industrias de procesamiento de productos forestales maderables y no maderables se inscribirán en la Superintendencia Forestal de conformidad con los requisitos a establecerse por Resolución de la Superintendencia Forestal en el plazo de noventa días, a partir de la vigencia del presente reglamento.

**Artículo 68o.-** Para los efectos del artículo 25o, concordante con el inciso b) del artículo 38o, así como de la delegación de facultades a que se refieren el inciso i) del artículo 22o e inciso e) del artículo 24o de la Ley, rigen las siguientes disposiciones reglamentarias:

I. Sólo podrán desempeñar las atribuciones asignadas por la Ley las Municipalidades o Mancomunidades Municipales que cumplan con implementar sus correspondiente unidades

forestales dentro del plazo de seis meses a partir del inicio de recepción de los recursos a que se refiere el inciso b) del artículo 38o de la Ley. Vencido dicho plazo sin haber cumplido con el nivel mínimo de implementación, la Superintendencia Forestal requerirá al Senado Nacional la retención de fondos, conforme a lo previsto en el referido artículo.

En este caso la instancia local de la Superintendencia Forestal asumirá las atribuciones de las Unidades Forestales Municipales.

El nivel mínimo de implementación requerido será determinado mediante directriz de la Superintendencia Forestal.

Asimismo, la Superintendencia Forestal podrá solicitar en cualquier momento la retención de fondos por denuncia que se declare fundada.

II. Para proponer al Ministerio la delimitación de las áreas de reserva a que se refiere el inciso a) del artículo 25o de la Ley, las Municipalidades o Mancomunidades Municipales deberán tener en cuenta las tierras fiscales de producción forestal existentes en sus respectivas jurisdicciones y los requerimientos actuales y potenciales de las agrupaciones sociales del lugar.

III. Para el cumplimiento del inciso b) del artículo 25o de la Ley, las municipalidades o mancomunidades municipales deberán contemplar en sus planes de desarrollo municipales y sus presupuestos anuales la asignación de fondos para la implementación de los planes de manejo y plantaciones forestales y agroforestales y protección de bosques nativos en coordinación con las agrupaciones sociales de su jurisdicción.

De las áreas devueltas, la primera prioridad de asignación corresponde a las agrupaciones sociales del lugar, hasta el 20% según la Ley.

IV. A los efectos del párrafo I, las Municipalidades o Mancomunidades Municipales presentarán al Ministerio la relación de las agrupaciones sociales del lugar, con sus respectivas listas de integrantes, las mismas que serán materia de comprobación en campo por el Ministerio dentro del plazo de 90 días.

La Municipalidad determinará, a nivel de Concejo Municipal, con el informe favorable del Comité de Vigilancia y los agentes Municipales, qué agrupaciones sociales del lugar deben ser beneficiarias de concesiones forestales, los mismos que tienen derecho a ser oídos y a presentar por escrito sus respectivas propuestas.

V. La protección y conservación de las reservas Municipales, mientras no sean concedidas a las agrupaciones sociales del lugar son de exclusiva responsabilidad de la Municipalidad o Mancomunidad Municipal respectiva.

VI. Las Municipalidades en el plazo de un año después de la promulgación del presente reglamento, establecerán el registro de plantaciones forestales, agroforestales, bosques nativos, y rodales semilleros, todos en propiedades privadas que se encuentran dentro de su jurisdicción, dando parte y elevando el registro a la Superintendencia Forestal, sin perjuicio de las asignaciones que efectúen para el cumplimiento de sus demás funciones y atribuciones de Ley.

VII. A efectos del artículo 25o inciso c) de la Ley, las Municipalidades asignarán los recursos necesarios para el cumplimiento de las labores de inspección y control que le sean delegadas por la Superintendencia Forestal.

VIII. La agrupación social a la que se le haya revertido un área a título de sanción o sus integrantes, no tienen derecho a ser beneficiarios de una nueva concesión directa.

IX. Las unidades forestales de las Municipalidades prestarán apoyo a las agrupaciones sociales del lugar en la elaboración y ejecución de sus planes de manejo e instrumentos subsidiarios. Los profesionales y técnicos de dichas unidades forestales son civil y penalmente responsables, conforme a la Ley y el presente reglamento.

X. Los Comités de Vigilancia coadyuvarán en el control de las actividades forestales en sus respectivas jurisdicciones, pudiendo formular las correspondientes denuncias.

XI. En los casos en que la Superintendencia Forestal verifique mediante la respectiva visita de inspección que la correspondiente Municipalidad o Mancomunidad Municipal no garantiza efectivamente la conservación y el uso sostenible de los recursos forestales de su jurisdicción por parte de las agrupaciones sociales del lugar, procederá progresivamente de la siguiente manera:

a) Amonestación escrita con la correspondiente conminatoria de obligaciones y plazos.

b) Multa y amonestación a los beneficiarios y a la Municipalidad o Mancomunidad.

c) Solicitud al Senado Nacional de retención de fondos, conforme al artículo 38o de la Ley, la misma que sólo podrá ser levantada previa verificación de debido cumplimiento.

XII. Los demás requisitos y procedimientos para las concesiones a las agrupaciones sociales del lugar serán determinados por directriz específica del Ministerio, en el plazo de ciento ochenta días a partir de la vigencia del presente reglamento.

XIII. Para efectos de la delegación de facultades técnicas de promoción y control a las instancias prefecturales y municipales:

a) La Superintendencia Forestal se basará en la capacidad técnica y operativa para desempeñarlas que acredite la instancia delegatoria.

b) La delegación se efectuará mediante resolución expresa y motivada de la autoridad competente, en la que deberán constar los alcances de las facultades delegadas y los términos y condiciones de la delegación.

c) El acto de delegar facultades técnicas y de control no releva ni excluye a la Superintendencia Forestal del ejercicio de sus funciones y atribuciones.

d) De ser necesario, la Superintendencia Forestal y las instancias prefecturales y municipales, dentro de sus respectivas competencias, podrán contratar o recibir los servicios especializados de personas individuales o colectivas que acrediten su capacidad técnica y operativa para ejercer las actividades técnicas de promoción y control, conforme a los mismos requisitos del párrafo anterior.

## TITULO V OTORGAMIENTO Y CONTROL DE DERECHOS FORESTALES

### CAPITULO I DE LOS PLANES DE MANEJO Y PROGRAMAS DE ABASTECIMIENTO Y PROCESAMIENTO DE MATERIA PRIMA

Artículo 69o.- Para los efectos del artículo 27o de la Ley, rigen las siguientes prescripciones reglamentarias:

I. El "plan de manejo" a que se refiere la Ley incluye el plan general de manejo y los inventarios forestales, y los "instrumentos subsidiarios" del plan de manejo a que se refiere el párrafo II del

artículo 42o de la Ley, incluye los planes operativos anuales forestales, los planes de ordenamiento predial y todos sus instrumentos conexos.

II. Para los bosques tropicales y subtropicales los planes de manejo deberán satisfacer como mínimo los siguientes aspectos esenciales:

a) Inventario forestal:

a.1 El muestreo que sirve de base debe estar distribuido en toda el área aprovechable.

a.2 Las unidades de muestreo deben ser de fácil comprobación, para cuyo fin serán delimitadas en mapas de vegetación y demarcadas en el terreno.

a.3 La intensidad del muestreo debe ser proporcional al área forestalmente aprovechable, entre un rango de 8% para áreas de 100 ha o menos y 0.1% para áreas de 200.000 ha o más.

a.4 El muestreo debe incluir la vegetación arbórea y la regeneración natural, así como una descripción general de la biodiversidad.

a.5 El análisis de datos del inventario debe proveer una buena cuantificación y descripción de los diferentes tipos de vegetación presente.

a.6 Los inventarios deben rehacerse cada diez años como máximo.

#### b) Plan de manejo:

b.1 Deben incluir una estrategia de regulación clara, sólida y explícita que garantice la producción sostenible a largo plazo, tanto en términos de volúmenes de productos como de calidad, incluyendo el balance entre la oferta potencial del bosque y, en su caso, la capacidad de la industria.

b.2 El ciclo de corta y/o rotación prevista debe ser lo suficientemente larga para garantizar la sostenibilidad del bosque en función de su capacidad de regeneración natural y de los tratamientos silviculturales previstos.

b.3 Los tratamientos silviculturales de los rodales deben ser diseñados y aplicados de manera que se alcancen los rendimientos esperados, promoviéndose la existencia de árboles y rodales de alta calidad y vigor.

b.4 Las prescripciones silviculturales prevista para el manejo de bosques naturales deben buscar mantener en lo posible la diversidad del bosque, tanto en especies como en estructura, así como definir acciones concretas tendientes a la utilización integral y eficiente del bosque y la protección de ecosistemas claves.

b.5 El plan de manejo debe proponer acciones concretas para evitar la extinción de especies forestales y aprovechables, la disminución de otras especies vegetales o animales amenazadas y la degradación de suelos y ambientes acuáticos.

b.6 El plan de manejo debe establecer reservas ecológicas con restricciones de uso en distintos habitats, con el fin de proteger las áreas críticas para refugio, alimentación o reproducción de especies amenazadas, raras y/o de nidificación colonial, según cada situación particular.

b.7 Deben establecerse medidas para prevenir y reducir el impacto especies claves para la alimentación de los habitantes del lugar, así como de frugívoros (como el bibosi, azúcaró, paquió, diferentes palmeras y otras), así como árboles huecos en pie o caídos que puedan ser refugio de diferentes animales.

b.8 Debe incluir un sistema de monitoreo de los bosques intervenidos para evaluar su crecimiento, rendimiento y respuesta a los tratamientos silviculturales.

b.9 Debe contener directrices específicas sobre la vida silvestre, tales como prohibición de cacería o captura, no suministro de munición por la empresa, pesca sin barbasco o dinamita, no transporte de animales silvestres o sus productos.

b.10 Debe establecer directrices sobre la conservación de las servidumbres o reservas ecológicas, así como para la designación y conservación de los árboles semilleros en cantidad o calidad suficientes.

b.11 Debe incluir como mínimo los siguientes mapas: mapa base de ubicación territorial; mapa de vegetación o cobertura; y mapas de división administrativa, que reflejen la estrategia de regulación del bosque, incluyendo la delimitación de las reservas o servidumbres ecológicas.

b.12 Debe prever planes operativos anuales forestales que señalen como mínimo la ubicación de las áreas de corte, volúmenes y especies a cortar en base a censo comercial, así como mapas apropiados, incluyendo prescripciones básicas sobre diseño de la red vial y puentes.

b.13 Los términos de referencia para la elaboración de planes de manejo deberán prever las consideraciones pertinentes de carácter social y económico. Los aspectos sociales deberán incluir presión demográfica, tenencia de la tierra y roles sociales y culturales del bosque.

b.14 En la elaboración, aprobación y seguimiento de todo plan de manejo deberán observarse las normas pertinentes sobre evaluación de impacto ambiental.

III. Para bosques de uso doméstico no es necesario la formulación de planes de manejo. Los titulares de las comunidades campesinas y/o propietarios en coordinación con las Municipalidades locales y la instancia local de la Superintendencia Forestal, regularán su uso a través de un reglamento instituido de acuerdo a las características propias de la zona, respetando los usos, costumbres tradicionales y la sostenibilidad del recurso.

**IV. La Superintendencia Forestal aprobará los planes de manejo dentro del término de 30 días hábiles de presentados.**

V. Las normas técnicas o términos de referencia de carácter general para la elaboración de los instrumentos de manejo para los bosques tropicales y subtropicales, serán aprobados mediante Resolución Ministerial en el plazo de noventa días a partir de la vigencia del presente reglamento general.

En el mismo plazo el Ministerio aprobará las normas técnicas que se requieran para el manejo forestal sostenible en tierras comunitarias de origen, bosques nativos andinos, bosques chaqueño-xerofíticos y zonas de colonización.

VI. La actualización de los planes de manejo deberá incluir la revisión de los supuestos bajo los cuales se elaboraron, la nueva información científica y técnica disponible y las nuevas disposiciones legales vigentes.

**Sólo podrán elaborar o implementar dichos instrumentos los profesionales y técnicos forestales que se encuentren debidamente habilitados, conforme al presente reglamento.**

VII. Las responsabilidades legales prescritas por la Ley para los profesionales y técnicos forestales alcanzan a todos los instrumentos citados en el párrafo I, así como a los respectivos informes de ejecución y, en general, a cualquier documento que suscriban en cumplimiento de sus funciones. Están incluidos dentro de dichos alcances, en su caso, los profesionales y técnicos

en ciencias agronómicas o pecuarias que participen en la elaboración o implementación de los planes de ordenamiento predial.

VIII. Produciendo los citados instrumentos fe pública, conforme al párrafo II del artículo 27o de la Ley, los referidos profesionales y técnicos deberán llevar un registro personal de los mismos, independientemente de los ejemplares destinados al titular del derecho y a la autoridad competente.

IX. En su calidad de agentes auxiliares de la autoridad competente, conforme al párrafo II del artículo 27o de la Ley, todos profesionales forestales, técnicos o empresas consultoras, contratados para el efecto por particulares, están obligados a dar cuenta a la instancia local de la Superintendencia Forestal en el plazo de diez días sobre el motivo y plazo de su contratación, así como de la dirección o lugar donde pueden ser contactados.

X. No exonera de responsabilidad ni atenúa la sanción de los referidos profesionales y técnicos la invocación de haber procedido bajo órdenes superiores, del titular del derecho o de terceros, respecto de las funciones que técnicamente les son propias y de las que son responsables ante la autoridad competente por el sólo hecho de su contratación para el efecto.

Tampoco exonera de responsabilidad ni atenúa la sanción las acciones del titular o terceros ejecutadas en contravención a sus prescripciones o a las de la ley, si no salvan expresamente su responsabilidad dando cuenta por escrito a la instancia local de la Superintendencia Forestal en el término de cinco días.

Los párrafos anteriores se entienden sin perjuicio de las responsabilidades y sanciones que correspondan al titular del derecho.

XI. Los técnicos a que se refiere el párrafo II del artículo 27o de la Ley, deberán ser técnicos superiores en materia forestal, agronómica, pecuaria o biológica, según corresponda, debidamente titulados.

Dichos técnicos podrán firmar, según les corresponda, planes de ordenamiento predial hasta de 100 ha. y para autorizaciones y concesiones forestales de hasta 1.000 ha.

XII. La Superintendencia Forestal llevará un registro de profesionales y técnicos habilitados para los efectos del artículo 27o de la Ley y establecerá mediante directriz expresa las condiciones para la inscripción y para la conservación de la calidad de habilitado, incluyendo las causales de inhabilitación temporal y definitiva, exclusivamente para los efectos citados.

**Artículo 70o.- Los bosques implantados en propiedades privadas están exentos de aprobación de planes de manejo. Los certificados de origen para el aprovechamiento y transporte de los productos serán otorgados por la instancia local de la Superintendencia Forestal o, por delegación, por la unidad forestal municipal respectiva.**

Artículo 71o.- El objetivo del programa de abastecimiento, y procesamiento de materias primas a que se refiere el párrafo III del artículo 27o de la Ley es garantizar que toda la madera que arribe a los centros de procesamiento provenga exclusivamente de bosques manejados o de desmontes debidamente autorizados y que el procesamiento primario se haya efectuado o se efectúe por medios y prácticas sostenibles; mas no así vincular a los adquirentes de materia prima a una relación comercial cautiva de abastecimiento con determinados proveedores, ni a volúmenes invariables respecto de las previsiones proyectados.

A ese objeto, la autoridad competente establecerá los respectivos mecanismos de control desde el bosque hasta los centros de procesamiento, mediante sistemas de seguimiento, en físico y en documentos, de fácil comprobación, así como las respectivas normas técnicas de medios y prácticas sostenibles de procesamiento primario, incluyendo aserraderos y barracas.

Artículo 72o.- Los mecanismos referidos en el artículo anterior se basarán en los certificados de origen, los puestos de control, las facturas y sistemas de control interno de recepción y salida de madera de las empresas.

Para el efecto, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Para toda materia prima comprada se mantendrá una copia del certificado de origen en la empresa compradora, para verificar la fuente de la misma en inspecciones y auditorías.
- b) Las normas técnicas para los programas de procesamiento promoverán la utilización integral de la materia prima, en una manera consistente con la buena utilización de los productos que provienen de los bosques manejados sosteniblemente y desmontes debidamente autorizados.
- c) La autoridad competente autorizará y renovará el funcionamiento de los centros de procesamiento anualmente, basada en el cumplimiento de los fines del programa de abastecimiento y procesamiento de materia prima anterior, verificado por los Informes, visitas de inspección, monitoreo de los volúmenes procesados, transportados y/o vendidos.

Artículo 73o.- Las normas técnicas o términos de referencia de carácter general para la elaboración y seguimiento de los programas de abastecimiento y procesamiento de materias primas serán aprobadas mediante Resolución Ministerial en el plazo de noventa días a partir de la vigencia del presente reglamento general.

**Artículo 74o.- En todo caso el transporte de productos forestales deberá ser acompañado del correspondiente certificado de origen, debidamente refrendado por el funcionario responsable designado, bajo sanción de decomiso, conforme al presente reglamento.**

El transporte de productos forestales con fines de investigación, uso propio u obras comunitarias será autorizado por la instancia local de la Superintendencia Forestal o por la correspondiente unidad forestal municipal en caso de delegación.

**Artículo 75o.- En ningún caso está permitido el uso de motosierras para el escuadrado y tableado con fines comerciales, bajo sanción de decomiso y multa conforme al presente reglamento.**

Artículo 76o.- Los programas de abastecimiento y procesamiento de materias primas están sujetos a informes trimestrales de cumplimiento a la instancia local de la Superintendencia Forestal y deberán ser refrendados por el profesional o técnico a cargo, bajo las mismas sanciones establecidas por la Ley.

**Artículo 77o.- Las infracciones al programa de abastecimiento y procesamiento de materias primas o, en su caso, la no presentación o renovación o la falta de informes trimestrales de cumplimiento, darán lugar, según corresponda, al decomiso de los productos y medios de perpetración, multa y clausura, conforme al presente reglamento.**

**Después de tres sanciones precedentes, bajo el sistema progresivo y acumulativo de multas y clausuras, se procederá a la cancelación definitiva de la licencia y a la clausura igualmente definitiva del establecimiento.**

## CAPITULO II CLASES DE DERECHOS

Artículo 78o.- Para el efecto de los contratos subsidiarios por acuerdo de partes o por dirimencia de la autoridad competente, a que se refiere el párrafo I del artículo 29o de la Ley, rigen las siguientes normas reglamentarias:

I. Rigen para los contratos subsidiarios las mismas prohibiciones para la obtención de derechos forestales a que se refieren los artículos 39o y 40o de la Ley.

II. Para la celebración de contratos subsidiarios el titular del derecho forestal no deberá tener pendientes respecto de dicho derecho obligaciones de pago o prestaciones positivas o negativas dispuestas por la Ley, los reglamentos, el plan de manejo y sus instrumentos subsidiarios y conexos, pliegos de cargos y recomendaciones de las inspectorías forestales, dictámenes validos de auditorías forestales u otros.

III. Para la procedencia de los contratos subsidiarios, el titular deberá obtener previamente de la autoridad competente un libramiento de viabilidad y un certificado de libre de cargos.

IV. Para la obtención de los instrumentos referidos en el párrafo anterior, el titular deberá presentar a la autoridad competente una solicitud, en calidad de declaración jurada y debidamente refrendada por el profesional o técnico a cargo, detallando la siguiente información:

a) Nombre o razón social de la persona individual o colectiva que aspira a la celebración del contrato subsidiario. Tratándose de personas colectivas, deberá acreditarse que se encuentran debidamente constituidas o establecidas en el país y que cumplen con los demás requisitos de rigor legal.

b) Declaración jurada de la persona natural, integrantes de la persona colectiva, o en su caso, del representante legal, de no estar incurso en las prohibiciones de la Ley.

c) Referencia detallada al cumplimiento de las diversas obligaciones y prestaciones a su cargo, acompañando copia de los instrumentos que lo acrediten.

d) Una memoria descriptiva que incluya los derechos que serán objeto del contrato subsidiario, su no incompatibilidad con regímenes especiales establecidos por ley, el área y las modalidades de aprovechamiento a emplearse, los lineamientos generales del plan de manejo subsidiario, acreditando la forma en que las actividades se compatibilizarán con el plan de manejo general, la modalidad de emisión de certificados de origen a emplearse, sea autónoma o vinculada al derecho principal, el plazo y demás condiciones esenciales del contrato, y otros requisitos que la autoridad competente establezca mediante directriz específica a dictarse en el plazo de noventa días a partir de la vigencia del presente reglamento.

e) Comprobante de pago de los derechos de calificación e inspectoría forestal especial a los efectos del libramiento de viabilidad y del certificado de libre de cargos.

V. Los contratos subsidiarios deberán ser celebrados mediante escritura otorgada ante un Notario de Fe Pública y deberán contener, bajo sanción de nulidad, cláusulas referentes a:

a) Capacidad y personaría de las partes.

b) Antecedentes, incluyendo la inserción del libramiento de viabilidad y del certificado de libre de Cargos.

c) El objeto preciso del contrato, el área y las modalidades de aprovechamiento a emplearse.

d) El plazo.

e) Las prestaciones a que las partes se obligan y su forma, modalidades y plazos de cumplimiento.

f) Cláusula de exclusiva exigibilidad judicial o administrativa de las contraprestaciones expresamente pactadas en el contrato, reputándose nulo de pleno derecho cualquier otro compromiso adicional de pago en dinero, especies o servicios.

g) Causas de desvinculación contractual, incluyendo las condiciones resolutorias derivadas de la ley, los reglamentos y el derecho principal, así como el régimen de daños y perjuicios.

h) Cláusula de sumisión al derecho principal y a su plan de manejo e instrumentos subsidiarios y conexos.

i) Cláusulas de responsabilidad solidaria del principal, ante el Estado, por los actos del subsidiario; dejándose a salvo el derecho de repetición del titular contra el subsidiario en los casos de contratos libremente convenidos o el derecho del titular de liberarse de responsabilidad, en los casos de contratos subsidiarios dirimidos por la Superintendencia Forestal, denunciando oportunamente y por escrito el hecho.

j) Cláusula de caducidad automática del contrato subsidiario por cualquier causa de terminación de derecho principal.

k) Cláusula de condición suspensiva de los efectos del contrato hasta en tanto la autoridad competente no apruebe el plan de manejo subsidiario, bajo responsabilidad del principal y sanción de nulidad del contrato subsidiario.

l) El sistema a emplearse entre los contratantes para la individualización de activos y productos, a efectos de probables controversias, tercerías decomisos u otros.

m) Régimen de solución de controversias.

n) Las demás que establezca la autoridad competente en la directriz de la materia o en el correspondiente libramiento de viabilidad.

VI. Para los contratos subsidiarios que se celebren con pueblos y comunidades indígenas rigen, además las siguientes condiciones:

a) La decisión de celebrar el contrato debe ser del total conocimiento y de la entera disposición del pueblo o la comunidad en su conjunto. Asimismo, no debe contravenir las normas que exigen sus usos y costumbres.

b) Para el plan de manejo se tomará en cuenta las exigencias establecidas por el presente reglamento con respecto a los aspectos sociales.

c) La agrupación debe tener una participación en los organismos ejecutores del contrato que tienen capacidad de decisión.

d) El pueblo o comunidad tiene participación en los beneficios de por lo menos un 50%.

e) El plazo máximo de un contrato subsidiario es de diez años.

f) El titular del contrato subsidiario deberá contratar mano de obra exclusivamente del pueblo o comunidad, y desarrollar procesos de calificación de mano de obra.

VII. Una vez aprobado el plan de manejo subsidiario se inscribirá el contrato en el registro público de concesiones, autorizaciones y permisos forestales, con la anotación correspondiente en la partida del derecho principal, por cuyo mérito cesa la condición suspensiva y el contrato entra en vigor.

VIII. El número de contratos subsidiarios que un titular puede celebrar sobre distintas áreas de su concesión o sobre una misma área está supeditado al grado de compatibilidad que exista entre los distintos derechos entre sí y sus respectivos planes de manejo, y de éstos con el plan general de manejo del derecho principal, lo que será determinado por la autoridad competente en el correspondiente proceso de calificación.

IX. Los contratos subsidiarios son transferibles a terceros por mutuo acuerdo de partes, fijando libremente las condiciones económicas. Las cesiones deberán someterse a las normas de los párrafos precedentes, salvo las que no les sean aplicables.

X. El titular del derecho principal abonará a la Superintendencia Forestal, durante la vigencia del contrato subsidiario, el 5% del monto pactado, por concepto de derechos de monitoreo y control adicionales.

XI. Son aplicables las normas del presente artículo a los contratos de riesgo compartido que celebren los titulares de derechos forestales, si éstos implican la utilización de recursos no considerados en el plan de manejo.

XII. En los casos en que sea necesaria la dirimencia de la autoridad competente, a que se refiere el párrafo I del artículo 29o de la Ley, rigen las siguientes normas:

a) Entiéndase por dirimencia el proceso de decisión que adoptará la autoridad competente para determinar los términos y condiciones en que se celebrarán los contratos subsidiarios en los casos en que no haya acuerdo de partes.

b) El pretensor del derecho subsidiario deberá impulsar el proceso de calificación, requiriéndose al titular del derecho principal la presentación de los documentos que le correspondieran.

c) En caso de encontrarse ameritado en principio el libramiento de viabilidad, antes de su otorgamiento la autoridad competente llamará a las partes a una estación de trato directo de 20 días hábiles a fin de procurar su avenimiento.

d) Si vencido dicho plazo las partes no llegaran a un acuerdo, la autoridad competente determinará las condiciones del contrato en el correspondiente libramiento de viabilidad, las que son imperativas para ambas partes.

En estos casos, el monto de la contraprestación será determinado en base a un dictamen pericial de ambas partes, tomando en cuenta contratos similares mutuamente convenidos. De haber discordia entre los peritos, la autoridad competente resolverá lo conveniente, con la debida fundamentación.

e) Si producido el libramiento de viabilidad el titular del derecho principal se negará a otorgar la correspondiente escritura pública, no obstante previo apercibimiento por el plazo de diez días hábiles, la autoridad competente la otorgará directamente.

Artículo 79o.- Para los casos de transferencia de derechos forestales a que se refiere el inciso e) del párrafo III del artículo 29o de la Ley, rigen las siguientes normas reglamentarias:

I. Los términos y condiciones de la transferencia total o parcial de la concesión serán libremente convenidos entre las partes, mediante escritura otorgada ante Notario de Fe Pública.

II. En los casos de transferencia total, el libramiento de viabilidad se basará exclusivamente en la calificación del cesionario de no estar incurso en las prohibiciones de Ley y en el certificado de libre de cargos basado en la auditoría de cumplimiento a que se refiere el inciso e) del párrafo III del artículo 29o de la Ley.

III. Cuando se trate de transferencias parciales, para el libramiento de viabilidad se requerirá, además, de una memoria descriptiva sobre la fracción a transferirse, la misma que deberá delimitarse según lo prescrito en el inciso b) del párrafo III del artículo 29o de la Ley.

IV. Rigen para las transferencias totales o parciales las normas del artículo anterior en cuanto les sean aplicables.

Artículo 80o.- Para efectos del inciso b) del párrafo III del artículo 29o de la Ley, se entiende que las concesiones deben ser áreas sólidas, sin solución de continuidad territorial, de fácil catastramiento y control, que no generen áreas enclaustradas o cuasi enclaustradas ni bloques artificiosamente vinculados entre sí. Siendo el objeto de la Ley evitar problemas de superposición de áreas, así como facilitar su identificación y seguimiento, es válida cualquier forma geométrica y en cualquier orientación, de no más de 8 vértices, bajo la única condición de ser perfectamente identificable con un sistema de información geográfica referido al sistema geodésico mundial WGS-84 adoptado por el Instituto Geográfico Militar. Es potestativo del titular del derecho, en su caso, aplicar el sistema de cuadrículas a que se refiere la Ley, debiendo hacerlo compatible con actuales o potenciales derechos colindantes. Rigen estas normas para los contratos subsidiarios, reducciones de áreas y transferencias parciales.

Artículo 81o.- Para efectos del pronto amparo y eficaz protección a que se refiere el inciso h) del párrafo III del artículo 29o de la Ley, rige el tratamiento jurídico para las ocupaciones de hecho establecido en el presente reglamento.

Artículo 82º.- Para efectos de las concesiones a las agrupaciones sociales del lugar a que se refiere el párrafo III del artículo 31o de la Ley, rigen las siguientes normas reglamentarias:

a) Los programas de las áreas a concederse serán presentados por el Ministerio a la Superintendencia Forestal, en base a las propuestas de las respectivas Municipalidades o Mancomunidades Municipales. Los programas incluirán la relación de áreas a ser concedidas y sus correspondientes beneficiarios.

b) La calificación de los beneficiarios, para efectos de la programación de áreas, será efectuada por el Ministerio a propuesta de las respectivas Municipalidades o Mancomunidades Municipales, en base a la cantidad de miembros que integran la persona colectiva de acuerdo al artículo 31o de la Ley, según el instrumento legal de constitución y la cantidad de agrupaciones sociales del lugar. El proceso de calificación se efectuará por el Concejo Municipal con la participación del Comité de Vigilancia y, en su caso, con expresión de fundamentos de la Agencia Municipal respectiva o de los propios beneficiarios.

c) La incorporación de nuevos miembros a la persona colectiva, el cambio de titularidad de derechos sobre la misma, tales como acciones, participaciones, membresía y similares, así como la transferencia total o parcial del derecho forestal, están sujetos a calificación y aprobación previas del Ministerio, con el informe favorable de la instancia municipal respectiva y dando conocimiento a la autoridad competente, una vez concluido el trámite, bajo sanción de nulidad de pleno derecho del acto y reversión automática de la concesión.

d) Sólo están permitidas las transferencias a personas individuales o colectivas, según su caso, precalificadas como agrupaciones sociales de lugar o para ser integrantes de las mismas. No está permitida la transferencia del derecho exclusivo de los pueblos indígenas en sus tierras comunitarias de origen.

e) Las prerrogativas a que se refiere el inciso anterior están sujetas, en todo lo que les sea aplicable, al proceso de calificación previa y obtención del libramiento de viabilidad y certificado de libre de cargos.

f) En caso de concesiones forestales que sean solicitadas por dos o más agrupaciones sociales del lugar, el Ministerio determinará al mejor calificado, a propuesta del Concejo Municipal, con las garantías del derecho de participación a que se refiere el inciso b) del presente artículo.

Entre otros criterios se tomarán en cuenta los siguientes:

- Que haya una vinculación preexistente con el bosque y/o las actividades forestales.
- Que la actividad este destinada a la satisfacción de necesidades de subsistencia y desarrollo social.
- Que garantice la posibilidad de una estructura organizativa que asegure el manejo forestal sostenible.

g) Para el otorgamiento de concesiones a las agrupaciones sociales del lugar, éstas deben reunir los siguientes requisitos mínimos:

- Constitución legal del grupo social de acuerdo al artículo 31o de la Ley y calificación aprobada por el Ministerio en un plazo de 60 días, bajo silencio administrativo positivo de tenerse por calificado de hecho después de vencido el plazo.
- Solicitud de calificación al Ministerio a través de la Municipalidad local o Mancomunidad Municipal, para el ulterior otorgamiento de la concesión por parte de la Superintendencia Forestal. Si la Municipalidad incurre en retardo y no sustanciara la petición en un plazo de 30 días hábiles, los beneficiarios tendrán derecho de recurrir directamente al Ministerio.

h) Una vez concluida la identificación de las agrupaciones sociales del lugar, las Municipalidades o Mancomunidades Municipales iniciarán un programa de difusión, el que tendrá una duración de cinco meses. Este programa deberá brindar información a dichas agrupaciones sobre sus derechos y deberes en el marco del Régimen Forestal de la Nación, estimulando a dichas agrupaciones al aprovechamiento forestal sostenible. Dicho programa deberá formar parte del programa permanente de difusión del presente reglamento.

i) Las normas complementarias que se requieran para la correcta aplicación e interpretación de la Ley y de este reglamento, sobre la materia, serán dictadas por el Ministerio dentro del plazo de 90 días.

Artículo 83o.- Entiéndase que el plan de manejo y sus respectivas actualizaciones, a que se refiere el párrafo III del artículo 30o de la Ley, incluye la obligación de presentar los planes operativos anuales forestales e informar periódicamente sobre su implementación y cumplimiento.

Artículo 84o.- Para efectos del consentimiento expreso a que se refiere el párrafo I del artículo 32o de la Ley, dicho consentimiento debe constar por escritura otorgada ante un Notario de Fe Pública, en la que se especificarán claramente sus términos y condiciones. En todo caso hay responsabilidad solidaria entre cedente y cesionario por obligaciones ante el Estado.

También cabe la celebración de contratos subsidiarios, contratos de riesgo compartido y transferencia total o parcial de derechos forestales, cumpliendo las normas establecidas en el presente Capítulo y que les sean aplicables.

En ningún caso es aplicable a tierras privadas y tierras comunitarias, así como a las concesiones otorgadas a las agrupaciones sociales del lugar, la dirimencia forzosa de la autoridad competente. Con el fin de utilizar los recursos forestales por parte de las propias agrupaciones del lugar, el Ministerio y las instancias forestales municipales promoverán la forestería comunitaria.

Artículo 85o.- Para efectos del párrafo III del artículo 32o de la Ley, los productos forestales destinados con fines comerciales que no estén amparados por autorización previa a pretexto de uso tradicional o doméstico, serán decomisados conjuntamente con los medios de perpetración, sin perjuicio de la multa por el doble de su valor comercial, que se irá duplicando en cada acto de reincidencia.

Artículo 86o.- Para los efectos del artículo 35o de la Ley, cuando se trate de desmontes con fines de conversión agropecuaria, los permisos se otorgarán con sujeción a los instrumentos de ordenamiento predial y servidumbres ecológicas normados en el presente reglamento.

Para los permisos de desmonte con los fines a que se refiere el inciso b) del artículo 35o de la Ley, se requerirá de la presentación de los planos respectivos y la correspondiente memoria descriptiva.

Artículo 87o.- Los procesos de desmonte y quema controlada se sujetarán estrictamente al reglamento especial sobre la materia, a aprobarse en el plazo de 90 días a partir de la promulgación del presente reglamento.

### CAPITULO III INSPECTORÍAS, AUDITORÍAS FORESTALES Y MECANISMOS DE CONTROL

Artículo 88o.- Para efecto del libramiento de visita a que se refiere el párrafo II del artículo 33o de la Ley, rigen las siguientes normas:

I. El interesado presentará una solicitud a la instancia local de la Superintendencia Forestal indicando el lugar, propósito de la visita y fecha o lapso en que se llevará a cabo.

Dicha solicitud deberá ser refrendada por el profesional o técnico forestal, que lo asistirá.

En cada libramiento de visita la autoridad competente hará advertencia expresa de no obstaculizar el normal desenvolvimiento de las actividades.

II. Los beneficiados con libramiento de visita deberán presentar el correspondiente informe a la autoridad competente y al titular de la concesión, autorización o permiso, debidamente refrendado por el profesional o técnico a cargo.

III. Conforme al párrafo II del artículo 27o de la Ley, los profesionales y técnicos forestales que acompañan la visita, actúan como agentes auxiliares de la autoridad competente, por lo que los actos de resistencia, desobediencia, impedimento o estorbo a los libramientos de visita están incursos en el párrafo I del artículo 42o de la Ley.

Artículo 89o.- La inspectoría forestal es la herramienta de seguimiento y control sistemático de los derechos forestales por parte de la autoridad competente con el fin de verificar el permanente, real y efectivo cumplimiento de las prescripciones de conservación y sostenibilidad dispuestas por la Ley, los reglamentos, los planes de manejo, programas de abastecimiento y procesamiento de materia prima, planes de ordenamiento predial e instrumentos subsidiarios y conexos.

Rigen para las inspectorías forestales las siguientes normas:

I. Los actos de inspección podrán legalizarse de oficio, por denuncia o a solicitud de parte.

II. Las actas de las inspecciones realizadas por personal autorizado de la autoridad competente, por personal autorizado de las instancias municipales para ejercer las facultades de inspección a que se refieren los incisos c), d) y f) del artículo 25o de la Ley, o por personal autorizado de instancias expresamente delegadas para ello de conformidad con el inciso i) del artículo 22o e

inciso e) del artículo 24o de la Ley y el presente reglamento, constituyen pruebas instrumentales de carácter público que prueban plenamente sobre los hechos que contienen.

III. El personal autorizado para efectuar inspecciones forestales deberá contar con una credencial oficial que acredite su nombre, su capacidad para efectuar inspecciones forestales, la repartición que la otorga, la fecha de emisión su vigencia y las citas: "Autorizado para solicitar el auxilio de la fuerza pública" (Art. 7o Ley N° 1700 del 12 de julio de 1996) y "Constituyen delitos de resistencia a la autoridad, desobediencia, impedimento o estorbo al ejercicio de funciones los actos ejercidos contra los inspectores y auditores forestales" (Art. 42o párrafo I Ley N° 1700 del 12 de julio de 1996).

IV. Las inspecciones podrán ser programadas, aleatorias o intempestivas, según se requiera.

V. En los casos de inspecciones programadas se comunicarán, de preferencia anteladamente, el lugar o lugares de la inspección, su objeto u objetos, el tiempo estimado de duración, el número de personas que concurrirán y, en su caso, las facilidades o apoyo logístico que se requiriesen, siempre que por principio de economía fuese preferible aprovechar las capacidades con que contará el titular. En estos casos, se reembolsará el valor local de los bienes y servicios recibidos, dejándose expresa constancia en el acta.

VI. Los inspectores forestales podrán asistirse de personal auxiliar como técnicos, tesisistas y estudiantes de ciencias forestales y escuelas técnicas superiores, debidamente instruidos para el efecto.

VII. El inspector forestal está irrestrictamente autorizado para acceder a todas las operaciones forestales, instalaciones y documentos relevantes a su función contralora, pudiendo recabar o requerir copia de la información que considere útil al efecto.

VIII. En todos los casos se levantará un acta circunstanciada de la inspección, en la que se hará constar los resultados de la misma y las infracciones u omisiones detectadas y, en su caso, las medidas preventivas de inmediato cumplimiento que se dispongan

Los interesados tendrán derecho a exponer sus planteamientos en la forma más amplia.

IX. El acta será firmada por el inspector forestal y por la persona con quien se haya entendido la diligencia y el profesional o técnico a cargo o el que lo haya asistido, entregándosele una copia en el acto.

X. El inspector forestal elevará los obrados de la inspección a la instancia competente en el término de cinco días hábiles a partir del arribo a su sede, con un informe en el que incluirá las respectivas conclusiones y recomendaciones.

XI. Los servidores públicos que intervengan en las inspecciones forestales serán responsables de sus actos de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 1178 del 23 de julio de 1990.

Artículo 90o.- La auditoría forestal tiene por objeto el análisis integral de las operaciones forestales con el fin de determinar el nivel de cumplimiento de las obligaciones legales, reglamentarias y contractuales en la ejecución del derecho concedido y emitir los dictámenes que correspondan para los efectos establecidos por la Ley.

Rigen para las auditorías forestales las siguientes normas:

I. Las auditorías forestales serán efectuadas exclusivamente por empresas auditoras independientes debidamente calificadas y registradas por la Superintendencia Forestal. Tales empresas considerarán la participación multidisciplinaria.

II. La asignación de las auditorías se hará mediante concurso público de honorarios sobre la base del tope máximo y los términos de referencia específicos que establezca la Superintendencia Forestal. La convocatoria se publicará por una vez en un diario de circulación nacional, señalando el lugar, fecha y hora en que se efectuará la apertura de sobres ante Notario de Fe Pública y con carácter de audiencia pública. Entre la convocatoria y el acto de apertura de sobres deberán mediar cuando menos sesenta días calendario.

III. Los auditores serán acreditados oficialmente conforme a lo dispuesto para los inspectores forestales, rigiendo para aquellos las mismas prerrogativas dispuestas para éstos por el presente reglamento.

IV. La Superintendencia Forestal tendrá plena facultad para inspeccionar los trabajos y documentos de auditoría a fin de verificar el cumplimiento de los términos de referencia y de las normas técnicas, pero no podrá impartir instrucciones o recomendaciones a los auditores.

Artículo 91o.- Producen mérito de auditoría quinquenal las auditorías del sistema internacional de certificación forestal voluntaria debidamente acreditadas por instancias internacionales de solvente credibilidad. Para el efecto tales instancias deberán ser determinadas y publicadas con antelación por el Ministerio.

Artículo 92o.- En el plazo de 90 días a partir de la vigencia del presente reglamento la Superintendencia Forestal aprobará las normas técnicas para la realización de inspectorías y auditorías forestales.

Sin disminuir la calidad de comprobación, dichas normas técnicas deberán obedecer los principios de simplicidad, economicidad y fácil comprobación, a fin de que los medios de control sean eficaces y no se constituyan en una carga onerosa para la autoridad competente ni para los titulares de derechos forestales.

Artículo 93o.- Para efectos del párrafo IV del artículo 33o de la Ley y de los incisos pertinentes de artículo 34º, rigen las normas establecidas en el presente reglamento sobre contravenciones y sanciones administrativas.

Como parte del marco técnico-legal de las inspectorías y auditorías forestales se tendrán en cuenta los parámetros y normas pertinentes de las auditorías ambientales.

Artículo 94o.- Para efectos de párrafo III del artículo 37o de la ley, rigen las siguientes disposiciones reglamentarias:

I. La liquidación del 15% del valor de la madera efectivamente aprovechada y a cargo del titular se efectuará en base a los certificados de origen y a las listas de precios que para este efecto aprobará la Superintendencia Forestal y se distribuirá conforme al artículo 38o de la Ley.

II. La liquidación del 15% a cargo del comprador se hará bajo los mismos criterios del párrafo anterior y se destinará a la Superintendencia Forestal.

III. El desmonte hasta un total de 5 ha a que se refiere el párrafo III del artículo 37o de la Ley comprende un total acumulativo histórico y con fines exclusivamente de subsistencia.

Artículo 95o.- Respecto de los puestos de control forestal a que se refiere la Primera Disposición Final de la Ley, rigen las siguientes disposiciones reglamentarias:

I. La fiscalización del transporte de productos forestales se efectuará mediante puestos de control forestal, fijos o móviles, los mismos que serán estratégicamente ubicados en los caminos o puntos de confluencia de las redes camineras o fluviales.

Los puestos de control forestal móviles podrán consistir en vehículos motorizados o unidades fácilmente transportables, claramente identificables y con personal debidamente acreditado por la autoridad competente. Para estos efectos, todo el territorio nacional se considera territorio forestal susceptible de control.

II. El sistema aduanero nacional y toda oficina oficial de despacho al exterior se consideran puestos de control forestal tratándose de la exportación de productos forestales. La Superintendencia Forestal efectuará las coordinaciones y firmará los convenios que sean necesarios para tal efecto.

III. Los puestos de control forestal fijos serán administrados por concesión otorgada mediante licitación pública a empresas certificadoras debidamente calificadas y los puestos de control móviles serán administrados directamente por la Superintendencia Forestal.

IV. Se prohíbe en todo el territorio nacional el transporte, almacenamiento, procesamiento y comercialización de productos forestales que no se encuentren amparados por el correspondiente certificado de origen autorizado por la autoridad competente y, en su caso, refrendado por el funcionario responsable designado o por la póliza de exportación, bajo sanción de decomiso, multa y clausura, según corresponda, de acuerdo al presente reglamento. Se exceptúa el transporte a los centros de acopio autorizados previamente por la autoridad competente.

La Superintendencia Forestal es responsable de diseñar el contenido y requisitos de los certificados de origen.

V. Entre otras que disponga la autoridad competente, los puestos de control forestal efectuarán las siguientes verificaciones:

a) Registro interno del número de certificado de origen y de los volúmenes en troncas, o madera aserrada, láminas, productos elaborados, semielaborados o, en su caso, número de piezas, transportados con cargo a la concesión, autorización o permiso respectivo.

b) Cantidad y especie, peso, volumen o característica que correspondiera, en caso de productos no maderables.

c) Verificación de los mecanismos de control de los programas de abastecimiento y procesamiento de materias primas.

d) Control de bienes y productos ilegales, como especímenes vedados o prohibidos de la vida silvestre, y sus productos, en coordinación o bajo convenio con la repartición pública competente.

VI. Existe la obligación de remitir el ejemplar correspondiente del certificado de origen utilizado a la instancia local de la autoridad competente, en el término de 15 días hábiles.

#### TÍTULO VI DE LAS CONTRAVENCIONES, SANCIONES Y RECURSOS IMPUGNATORIOS

Artículo 96o.- Rigen para lo dispuesto por el inciso e) del párrafo I del artículo 22o de la Ley, las siguientes normas:

I. Procede el decomiso de productos y medios de perpetración en casos de aprovechamiento, transporte, industrialización y comercialización ilegales de productos forestales, así como de instrumentos de desmonte o chequeo ilegales o sin la debida autorización.

Entre los medios de perpetración están incluidos la maquinaria e instrumentos de apertura de caminos, arrastre, carga, corte, cadeneo o chequeo, aserrío precario in situ y vehículos de transporte.

En el caso de los productos, se aplicará, además, una multa por el doble de su valor comercial en el estado de procesamiento y lugar del decomiso; importe que se duplicará en cada nuevo acto de reincidencia.

Los productos decomisados en áreas de concesión o autorización forestal serán entregados en el acto al titular del derecho, siempre y cuando se encuentre deslindada su responsabilidad e identificado al tercero responsable.

II. Tratándose de la industrialización y comercialización ilegales, además del decomiso de los productos, se impondrá una multa por el doble de su valor comercial y la clausura del establecimiento por diez días, mediante cedulón que anuncie el motivo de la sanción y la autoridad que la impuso, el mismo que es irremovible e inviolable, bajo apercibimiento de duplicarse ambas sanciones.

En cada nuevo acto de reincidencia se duplicará, a su vez, dichas sanciones.

III. Los decomisos serán ejecutados por la instancia local de la Superintendencia Forestal o, en su caso, por el personal de los puestos de control forestal o de las unidades forestales móviles, levantándose un acta circunstanciada, con audiencia y firma del infractor o intervenido, si estuviere presente, y de testigos, si los hubiere. Si el infractor o intervenido se negare a firmar el acta, se dejará expresa constancia en la misma.

IV. El acta de decomiso deberá precisar claramente la naturaleza de la infracción y la individualización de los responsables; la dirección del establecimiento o la ubicación del lugar de los hechos, incluyendo un croquis a mano alzada que acredite suficientemente su localización; el inventario detallado de los productos y medios de perpetración decomisados, con indicación de su estado aparente de conservación y las características que permitan su identificación inequívoca.

Tales documentos deberán contar con la firma de los funcionarios participantes en el decomiso y de los infractores involucrados o personas intervenidas, a quienes se les dará una copia de la misma en ese momento y en formulario preimpreso. El acta deberá ser elevada a la instancia local de la autoridad competente en un lapso no mayor de 48 horas.

La omisión de levantar el acta, de entregar la copia o retardar su entrega, o el hecho de existir y comprobarse modificaciones a la misma o que éstas no correspondan a la realidad, originarán la destitución inmediata del funcionario involucrado con las consecuencias dispuestas en el artículo 16o de la Ley del Trabajo.

La copia del acta de decomiso entregada al infractor tendrá valor de documento probatorio ante la Superintendencia Forestal en caso de reclamo.

La falsificación o adulteración de dicho documento por cualquiera de las partes será pasible de las penas impuestas en el Código Penal para los delitos de falsedad ideológica y/o falsedad material de documentos, según corresponda.

V. Cuando por la naturaleza, cantidad, tamaño o ubicación de los bienes decomisados sea difícil su traslado o custodia, el decomiso podrá ejecutarse mediante su radicación en el sitio, colocándose precintos inviolables, pudiéndose designar depositario a un tercero o al propio infractor, bajo apercibimiento de duplicarse la multa aplicable para el caso de que se constituyere en depositario alzado, sin perjuicio de la correspondiente acción penal.

VI. En el mismo acto de intervención se notificarán por escrito las medidas precautorias a que haya lugar conforme al artículo 46o de la Ley, incluyendo las demoliciones, desafincamientos o clausuras pertinentes, y se intimará al infractor o al intervenido para que en el término de diez días hábiles se apersona ante la instancia respectiva de la Superintendencia Forestal a hacer

valer los derechos que creyera corresponderle. Vencido dicho plazo, se tendrá de pleno derecho por agotada la vía administrativa, por el solo mérito de la certificación del funcionario competente.

VII. Contra las sanciones a que se refieren los párrafos anteriores proceden los siguientes recursos:

a) **Recurso de revocatoria**, que procede cuando los fundamentos se basen en nuevas pruebas o hechos y se interpondrá ante la misma instancia que las impuso, en el término de diez días hábiles.

b) **Recurso jerárquico**, que se puede interponer directamente o contra lo resuelto en el recurso de revocatoria y procederá cuando los fundamentos se basen en una distinta apreciación de los hechos, valoración de las pruebas o interpretación de la ley, debiendo interponerse en el mismo plazo y ante la misma instancia, la que elevará los actuados a la instancia superior inmediata en el término de cinco días hábiles.

VII. Los recursos serán resueltos en el término de 10 días hábiles.

La instancia de fallo podrá atenuar fundamentadamente la sanción en los casos en que existan razones consistentes y atendibles, tales como la falta manifiesta de malicia o dolo, equívoco o error de apreciación excusables y escasa significación de los resultados dañosos o efectos lesivos.

IX. Consentidas o ejecutoriadas las resoluciones, se procederá a su efectivización constituyendo instrumentos que aparejan ejecución respecto de las sumas líquidas que contengan y de las prestaciones positivas o negativas que dispongan, conforme al inciso f) del párrafo I del artículo 22o de la Ley.

Los procesos de remate se llevarán a cabo conforme al Código de Procedimiento Civil.

X. Para la determinación de las sumas líquidas de las multas y remates a que se refiere el inciso c) del artículo 38o de la Ley, la Superintendencia Forestal retraerá el 30% del total recaudado, por concepto de gastos generales de gestión, recuperación, custodia y realización, y distribuirá el 70% restante conforme al citado artículo.

Artículo 97o.- Para efectos del artículo 41o de la Ley, rigen las siguientes normas reglamentarias:

I. Dan lugar a amonestación escrita las faltas leves contra las prescripciones de conservación y sostenibilidad.

Al efecto, se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Se reputan faltas leves aquellos hechos aislados, de carácter no sistemático, atribuibles a falta de cuidado o pericia suficientes más que a una vocación contraventora, cuyo nivel de daño real es escaso o reversible, pero que de no corregirse a tiempo pueden llegar a tener un efecto acumulativo o multiplicador que conlleven un impacto mayor.

b) Las faltas leves se empiezan a sancionar conforme al sistema progresivo y acumulativo de multas a que se refiere el párrafo III del artículo 13o de la Ley y el presente reglamento, después de tres amonestaciones escritas.

c) El fiel cumplimiento de las recomendaciones impartidas en la amonestación escrita y la ejecución de actividades razonables de restauración o rehabilitación, debidamente comprobados mediante inspección forestal, permiten al titular la eliminación de antecedentes.

d) No se podrán considerar como faltas leves las contravenciones expresamente sancionadas de manera distinta por la Ley o el presente reglamento.

e) Las sanciones de amonestación escrita son susceptibles de los mismos recursos impugnatorios y plazos establecidos en el presente reglamento para los decomisos, multas y clausuras.

II. Son contravenciones que dan lugar a la aplicación del sistema progresivo y acumulativo de multas, decomisos o clausuras, según corresponda:

a) Las consideradas y sancionadas como tales en el presente reglamento. La unidad de referencia para el valor incremental de las patentes es la misma fijada por el presente reglamento para las contravenciones en el caso de las reservas ecológicas.

b) Cualquier otra contravención que no esté considerada por la Ley ni por el presente reglamento como causal de revocatoria del derecho otorgado o cancelación de la licencia concedida, pero que tampoco configure falta leve según los criterios prescritos en el parágrafo I de este artículo. En estos casos, la autoridad competente aplicará las sanciones bajo las mismas normas aplicables al inciso anterior.

c) Las sanciones a que se refiere el presente parágrafo son susceptibles de los mismos recursos y plazos establecidos en el presente reglamento para los decomisos, multas y clausuras.

III. Para efecto de las contravenciones que dan lugar a la revocatoria del derecho otorgado o cancelación de la licencia concedida, rigen las siguientes normas:

a) Serán sancionadas con revocatoria o cancelación las contravenciones consideradas como tales por la Ley, los reglamentos y el acto administrativo que otorgó el derecho.

b) Para efectos del inciso f) del parágrafo I del artículo 34º de la Ley, dan lugar a la revocatoria tres sanciones precedentes sobre la materia en el sistema progresivo y acumulativo de multas.

c) Las sanciones de revocatoria y cancelación serán pronunciadas por el Superintendente Forestal y rigen los recursos, prerrogativas procesales, plazos y medidas precautorias establecidas por los artículos 43º al 46º de la Ley.

## TÍTULO VII DISPOSICIONES FINALES

Artículo 98º.- Para efecto de lo dispuesto en el parágrafo I de la Primera Disposición Transitoria de la Ley, rigen las siguientes normas reglamentarias:

I. Para acogerse al beneficio establecido en el inciso a) del parágrafo I de la Primera Disposición Transitoria, el peticionario deberá presentar al Superintendente Forestal una solicitud expresando claramente su voluntad de acogerse al régimen de concesiones establecido por la Ley y someterse al nuevo Régimen Forestal de la Nación por ella instituida. La solicitud deberá llevar las firmas legalizadas del representante legal, el asesor legal y el profesional forestal que la refrendan.

II. Exclusivamente con fines de acreditar el derecho de preferencia absoluta al otorgamiento de la concesión que le acuerda la Ley y de facilitar el mejor y pronto resolver de la Superintendencia Forestal, la solicitud deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Acompañar copia legalizada de los instrumentos que acrediten la personalidad jurídica del titular, la personaría de sus representantes y el cumplimiento de los demás requisitos generales

de rigor legal vigentes para el ejercicio de las actividades mercantiles, incluyendo los establecidos específicamente para el giro forestal.

b) Presentar copia legalizada del instrumento administrativo mediante el cual se otorga el derecho de prioridad de área.

c) Presentar los planos respectivos del área sujeta a conversión, declarando la superficie total o parcial que es materia de la solicitud de conversión

d) Declaración jurada con firma reconocida ante autoridad competente, de encontrarse al día en sus obligaciones de pago de regalías y derechos de monte, o, en su caso, documento de reconocimiento de deuda y compromiso de pago que sea exigible para su ejecución y pagadera en un máximo de cuatro cuotas trimestrales iguales, hasta el 31 de Diciembre de 1997, incluyendo los intereses devengados desde las respectivas fechas de vencimiento de las obligaciones originarias. Sólo son válidos y producen efectos de pago consolidado, los que se realizan por concepto de sumas adeudadas por derechos de monte o regalías, así como de sus respectivos intereses, que se hagan en dinero en efectivo. Los titulares de derechos forestales podrán reajustar, en vía de mejor revisión, hasta el 28 de febrero de 1997, las sumas líquidas adeudadas, siempre en calidad de declaración jurada. Sólo producen efecto cancelatorio los pagos que a partir de la vigencia del presente reglamento, se efectúen conforme lo disponga la Superintendencia Forestal. Si la declaración jurada fuese falsa, se operará la revocatoria de la concesión, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que correspondan.

e) El pago respectivo del 50% de la Patente Forestal sobre el área solicitada para conversión.

f) Copia de los planos respectivos, incluyendo la ilustración gráfica correspondiente en los mosaicos oficiales de la materia.

g) Copia del inventario, plan de manejo, planes operativos anuales y demás instrumentos relevantes de carácter subsidiario o conexo, incluyendo los instrumentos oficiales que los aprobaron.

h) Declaración de los problemas de superposición que actual o potencialmente afecten el área, trátase de derechos ciertos, conocidos y delimitados, o de derechos probables cuya existencia o delimitación ciertas se desconoce. En los primeros casos, se delimitará dichos derechos en el plano del área forestal otorgada.

i) Exposición de problemas de superposición con ocupaciones de hecho consolidadas, incluyendo las áreas probables de inminente expansión, con especificación de su naturaleza y estimación del número de ocupantes y antigüedad del proceso de ocupación, así como indicación del nivel de incompatibilidad con las actividades forestales o su manejo, delimitándose dichas áreas conforme al inciso anterior.

j) Declaración expresa de sumisión a los procesos de saneamiento legal que puedan efectuarse a futuro conforme a ley y a las consecuentes reducciones que, en su caso, afecten a la concesión.

Quando el saneamiento legal afectare un área de la concesión, esta será reducida y la patente excedentaria pagada correspondiente a los dos últimos años sobre áreas no aprovechadas será considerada a cuenta de pagos futuros, previa inspección forestal de verificación. Asimismo, cuando del saneamiento legal resultaren áreas excedentarias del derecho originario, el titular tendrá preferencia para ampliar la concesión. En ambos casos deberán efectuarse las correspondientes adecuaciones al plan de manejo y sus instrumentos subsidiarios.

k) Otros requisitos relevantes a los efectos de la conversión voluntaria que establezca la autoridad competente o estime pertinentes el peticionario.

III. En los casos de conversión parcial al régimen de concesiones, la delimitación del área peticionada deberá hacerse de acuerdo a lo establecido en el inciso b) del párrafo III del artículo 29o de la Ley y el presente reglamento.

En estos casos, el peticionario deberá comunicar a la Superintendencia Forestal, estrictamente con fines de información, los motivos que lo indujeron a la reducción y las condiciones de las áreas devueltas en términos de su viabilidad para la utilización forestal sostenible y, en su caso, las condiciones requeridas.

IV. En los casos de titulares que posean más de un área de aprovechamiento, procede el beneficio de conversión voluntaria, total o parcial, para una o todas, a libre determinación del peticionario.

V. Quienes invoquen derechos legalmente adquiridos que supuestamente afectan un área de aprovechamiento y prevalecen jurídicamente sobre ella, están obligados a exhibir en el término de diez días hábiles a partir de notificados, a sola solicitud del peticionario canalizada a través de la Superintendencia Forestal, copia legalizado de los títulos y planos que acrediten los derechos que invocan y su exacta delimitación, bajo apercibimiento de tenerse por inexistentes para efectos de la conversión total o parcial al régimen de concesiones, sin perjuicio de la cláusula de sumisión al saneamiento legal.

VI. Los titulares de contratos de aprovechamiento que optaran por acogerse a la conversión parcial al régimen de concesiones son responsables de la conservación de la totalidad del área originalmente otorgada hasta que la Superintendencia Forestal recepcione oficialmente las áreas a ser devueltas, bajo sanción de denegarse la petición de conversión, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a que hubiera lugar.

Esta responsabilidad alcanza hasta la suscripción de contrato de concesión.

VII. Para efectos de la primera anualidad, a pagarse sobre el total del área convertida según la Ley, entiéndase que dicha anualidad no está afectada al descuento de hasta el 30% por áreas no utilizables previsto para las subsiguientes anualidades por la propia Ley, en virtud de tratarse de un primer pago que incluye el correspondiente plus de derechos de ingreso en contraprestación de los mayores gastos en que debe incurrir la Superintendencia Forestal para la implementación del sistema de conversión voluntaria. Consiguientemente, la distribución de la referida primera anualidad se efectuará conforme al artículo 38o de la Ley luego de haberse detraído para la Superintendencia Forestal el plus del 30% por los referidos derechos adicionales.

VIII. El programa de abastecimiento y procesamiento de materias primas se presentará, cuando corresponda, dentro del plazo de 30 días hábiles a partir de la aprobación del plan de manejo.

Los inventarios forestales, planes de manejo, planes operativos anuales forestales y programas de abastecimiento y procesamiento de materias primas deberán ser elaborados de acuerdo a las normas técnicas o términos de referencia oficiales sobre la materia.

Los datos de campo que sustentan los estudios técnicos serán acompañados a los mismos mediante la correspondiente separata.

IX. Una vez consolidada la conversión al régimen de concesión forestal, la Superintendencia Forestal efectuará una inspección de reconocimiento general a objeto de verificar su estado, lo que servirá de marco referencial para el seguimiento y control posterior.

X. Para formalizar el otorgamiento de la concesión la Superintendencia cuenta con un plazo de sesenta días hábiles, transcurrido el cual la concesión se tendrá de pleno derecho por otorgada conforme a los términos de la solicitud, por silencio administrativo positivo, sin perjuicio de sumisión a las cláusulas de saneamiento legal.

XI. Hasta la aprobación de plan de manejo a que se refiere el inciso f) del párrafo I de la Primera Disposición Transitoria, los titulares de áreas convertidas continuarán operando de acuerdo a sus planes de manejo vigentes.

XII. Los planes operativos anuales deberán ser presentados hasta el primer trimestre de cada gestión para su aprobación por la autoridad competente, excepto la gestión 1997 en que el plan operativo anual será presentado hasta el 30 de agosto.

ARTICULO 99o.- Para quienes no se acojan al beneficio de conversión voluntario rigen, conforme a lo dispuesto en el párrafo II de la Primera Disposición Transitoria de la Ley, las siguientes disposiciones reglamentarias:

I. Los peticionarios deberán presentar al Superintendente Forestal una solicitud con firmas legalizadas del representante legal, del asesor legal y el profesional forestal que la refrenden, expresando su decisión de permanecer en el régimen del contrato de aprovechamiento y acompañando copia legalizado de la documentación completa que sustente la regularidad en la obtención y conservación de su derecho.

Dicha documentación deberá incluir la inscripción en el registro de empresas forestales, acreditando el cumplimiento de los requisitos exigidos por el artículo 56o. del D.S. No 14459 del 25 de marzo de 1977 (Reglamento de la Ley General Forestal), con los respectivos informes técnico y legal; resolución de prioridad de área y permiso de inventario forestal, con los respectivos informes técnico y legal; presentación y aprobación de inventario, plan de manejo y estudio de factibilidad, con los respectivos informes técnico y legal y los demás requisitos señalados en los incisos a) al f) del párrafo II del artículo 98º del presente reglamento.

II. Vencido el plazo de Ley sin que se hayan cumplido los mandatos del párrafo anterior, la Superintendencia Forestal procederá de pleno derecho a expedir, en el término de diez días hábiles, las correspondientes declaratorias de resolución contractual y consecuentes reversiones de derechos.

III. Para los efectos del párrafo anterior, el primer día útil siguiente al vencimiento del plazo de Ley, el Superintendente Forestal verificará personalmente y con la correspondiente constatación documentaria, la relación de peticionarios que cumplieron con acogerse al beneficio de conversión voluntaria o con acompañar la solicitud y la documentación referidas en el párrafo I, levantando el acta correspondiente, por cuyo solo mérito procederá a dictar las respectivas declaratorias.

IV. A partir de la notificación de la declaratoria de resolución contractual quedan suspendidas todas las operaciones de aprovechamiento forestal, sin perjuicio de los recursos impugnatorios, prerrogativas procesales y medidas precautorias establecidas en los artículos 43o al 46o de la Ley.

V. Consentida o ejecutoriada la declaratoria, la Superintendencia Forestal otorgará un plazo prudencial para el desmontaje, abandono y recepción oficial del área revertida mediante acta que deberá ser firmada por ambas partes, dejándose expresa constancia en caso de negativa.

Vencido dicho plazo, todo producto, bien o instalación que se hallare en el área se reputará de pleno derecho como clandestino, aplicándose las normas del presente reglamento para los casos de decomisos, multas y clausuras.

Siempre que lo considere necesario, la Superintendencia Forestal solicitará el auxilio de la Policía Nacional o, en su defecto, de la guarnición más cercana de las Fuerzas Armadas.

VI. Para el análisis técnico-legal de los documentos que sustenten la regularidad en la obtención y conservación de los derechos, el Superintendente Forestal designará oficialmente equipos constituidos por un abogado y un ingeniero forestal debidamente instruidos y dictará la correspondiente directriz sobre aspectos sustantivos, metodológicos y procedimentales de aplicación general a los procesos de análisis y calificación técnico-legal.

Los equipos de análisis y calificación técnico-legal podrán requerir en cualquier momento al peticionario que complemente la documentación necesaria, la misma que deberá ser entregada en el término de diez días hábiles a partir de notificado, bajo apercibimiento de tenerse por inexistente dicha documentación, con las consecuencias prescritas por el segundo párrafo del párrafo II de la Primera Disposición Transitoria de la Ley.

VII. La directriz referida en el párrafo anterior incluirá una relación de las causales de resolución contractual, nulidad o vicios insubsanables que importan que el acto no ha nacido a la vida jurídica y que son susceptibles de determinarse suficientemente por vía del análisis y calificación técnico-legal en gabinete.

Dicha relación y los correspondientes procesos de análisis y calificación técnico-legal se efectuarán en base a las normas establecidas en el D.L. No 11686 de 13 de agosto de 1974 (Ley General Forestal de la Nación), D.S. No 14459 del 25 de marzo de 1977 (Reglamento de la Ley General Forestal de la Nación), el D.S. No 22407 del 11 de enero de 1990 (Pausa Ecológica Histórica), el D.S. No 22884 del 03 de agosto de 1991 (Reglamento de la Pausa Ecológica Histórica), las cláusulas contractuales y demás normas complementarias y conexas aplicables y para entonces vigentes.

VIII. Dada la naturaleza estrictamente jurídico-formal del proceso, no procede la calificación sustantiva de los contenidos de los inventarios forestales y planes de manejo, sino tan sólo la de su regularidad aparente.

A este efecto, los inventarios y planes de manejo que al análisis aparente evidencien la carencia de elementos esenciales prescritos por los correspondientes términos de referencia y que por definición hacen a la naturaleza de dichos instrumentos de manejo forestal, se reputarán como no presentados, con la respectiva consecuencia jurídica de nulidad de pleno derecho del acto.

IX. No obstante lo establecido en el párrafo anterior, los equipos de análisis y calificación técnico-legal dejarán constancia de los elementos indiciarios sobre irregularidades de fondos detectados en el proceso, en calidad de información coadyuvante para las ulteriores acciones de seguimiento y control o, en su caso, de la auditoría forestal a que se refiere el inciso b) del párrafo II de la Primera Disposición Transitoria de la Ley.

X. El proceso de análisis y calificación técnico-legal tendrá una duración no mayor de 30 días hábiles a partir de la notificación al titular con el decreto del Superintendente Forestal que dispone su iniciación y aboca al equipo correspondiente.

XI. El proceso concluirá con un dictamen que deberá pronunciarse por la declaratoria de resolución o nulidad de pleno derecho del acto o, en su caso, sobre los elementos indiciarios sobre irregularidades de fondo como información coadyuvante para la correspondiente auditoría forestal.

XII. Son aplicables a las declaratorias de resolución contractual o nulidad de pleno derecho los recursos impugnatorios, prerrogativas procesales y medidas precautorias establecidos en los artículos 43o al 46o de la Ley.

XIII. Para los efectos del inciso b) del párrafo II de la Primera Disposición Transitoria de la Ley, son aplicables las normas sobre auditorios forestales establecidas en el presente reglamento. Son

aplicables a las declaratorias de resolución contractual originadas en dichas auditorías las normas referidas en el párrafo anterior.

Artículo 100o.- Para los efectos del párrafo III de la Primera Disposición Transitoria de la Ley, la periodicidad del reajuste de las obligaciones de pago de quienes no se acojan al beneficio de conversión voluntaria al régimen de concesiones será anual y aprobada por resolución del Superintendente Forestal.

El Superintendente Forestal aprobará en el plazo de treinta días los derechos de monte vigentes para la gestión 1997.

Artículo 101o.- Para los efectos de la Segunda Disposición Transitoria de la Ley, rigen las siguientes disposiciones:

I. La Superintendencia Forestal presentará al Ministerio de Hacienda sus requerimientos presupuestarios para el ejercicio fiscal 1996, incluyendo los alcances prescritos por la misma.

II. Asimismo, en el presupuesto de la Superintendencia Forestal para la gestión 1997 se incluirán los requerimientos extraordinarios para sufragar los costos de los procesos de análisis técnico-legal, auditorías forestales, conversión voluntaria al régimen de concesiones y demás actividades de transición propias del nuevo Régimen Forestal de la Nación.

III. Durante los dos primeros años de actividad de la Superintendencia Forestal, el Gobierno Central incluirá dentro de su presupuesto anual una apropiación destinada a solventar sus gastos de establecimiento y operación, incluyendo los de sus unidades desconcentradas.

Artículo 102o.- Autorízase la gestión y obtención de asistencia técnica y financiera no reembolsables y líneas de crédito concesionales, para el fortalecimiento institucional de la Superintendencia Forestal, las unidades forestales de las Municipalidades o Mancomunidades de Municipalidades, el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal y los órganos pertinentes del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, y de las Prefecturas.

Artículo 103o.- A efectos del párrafo I de la Tercera Disposición Transitoria de la Ley, las instituciones que vengán percibiendo a partir del 12 de julio de 1996 derechos de monte y aprovechamiento único, así como importes de multas y remates, deberán rendir cuenta pormenorizada y documentada de los importes recaudados y transferirlos al Superintendente Forestal, sólo en cuanto exceda a su derecho propio de participación. Dichas obligaciones deberán ser cumplidas en un plazo de 30 días a partir de la vigencia del presente Reglamento.

Sin perjuicio de las responsabilidades respectivas conforme a las normas de control, todo gasto que a partir de dicha fecha se hubiese efectuado con cargo a dichas recaudaciones sin la previa y expresa autorización del Superintendente Forestal o su representante interino, se reputará como anticipo de la distribución de patentes forestales a cuenta de la gestión 1997, con la correspondiente detracción por parte de la Superintendencia Forestal, en calidad de reembolso.

Artículo 104o.- A efectos de la Cuarta Disposición Transitoria de la Ley, las Prefecturas transferirán a la Superintendencia Forestal, en el mismo plazo establecido en el artículo anterior, los bienes muebles e inmuebles que pertenecían a las Unidades Técnicas Descentralizadas del Centro de Desarrollo Forestal en estricta sujeción a los inventarios según los cuales los recibieron y en el estado de conservación consignado en dichos inventarios; salvo aquellos bienes que expresamente exonere de entrega la Superintendencia Forestal en razón del desempeño de funciones que conforme a Ley correspondan a las Prefecturas.

La transferencia oficial se efectuará bajo acta e inventario circunstanciados a firmarse por los funcionarios especialmente facultados para el efecto por ambas instituciones.

Cualquier faltante o deterioro sustancial de bienes será valorizado por peritos designados para el efecto por la Superintendencia Forestal y considerado como anticipo de la distribución de la patente forestal a cuenta de la gestión 1997, sin perjuicio de la acción legal correspondiente.

Artículo 105o.- La Superintendencia Forestal establecerá en el plazo de sesenta días el régimen de excepción a que se refiere el parágrafo II de la Tercera Disposición Transitoria de la Ley. Dicho régimen no podrá durar más de un año a partir de la vigencia del presente reglamento.

Artículo 106o.- Para efecto de lo dispuesto en la Quinta Disposición Transitoria de la Ley, los derechos de aprovechamiento de productos no maderables vigentes sobre áreas de corte en ningún caso podrán ser renovados o prorrogados.

Durante su vigencia, tales derechos deberán armonizarse obligatoriamente con el plan de manejo del derecho principal.

Vencido el plazo de tales derechos, la suscripción de contratos subsidiarios se regirá por las normas pertinentes de la Ley y el presente reglamento.

Dicha suscripción puede realizarse antes del vencimiento, si hay acuerdo entre partes, una vez consolidado el derecho de concesión del titular principal.

Para los casos específicos de derechos de aprovechamiento de palmito superpuestos con derechos maderables, será obligatorio para los primeros celebrar los respectivos contratos subsidiarios con respecto de los derechos maderables. Para los casos en que no existan superposiciones, deberán convertirse al régimen de concesiones o celebrar a futuro los respectivos contratos subsidiarios con respecto a los derechos maderables que le sobreviniera.

Artículo 107o.- Para los efectos del artículo 3º del Decreto Supremo N° 24068 del 14 de julio de 1995, se incluyen en dichos alcances las plantaciones forestales en tierras particulares o comunitarias con fines de rehabilitación.

Artículo 108o.- El presente reglamento entrará en vigencia a partir de la fecha de su promulgación.

## VARIACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE *Prosopis alba* Griseb. DE ACUERDO A LA CALIDAD DE SITIO (Evaluación Preliminar)

V. R. PÉREZ<sup>1</sup>; G.M. VICENTINI<sup>1</sup>; L.V. OCAMPO<sup>2</sup>; C.D. VEGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo Investigación Intercátedras, Carrera Ingeniería Forestal, Facultad Recursos Naturales, Universidad Nacional de Formosa. Av. Gutnisky 3200, C.P. 3600 Formosa (Argentina).

Correo: [forestales@arnet.com.ar](mailto:forestales@arnet.com.ar)

<sup>2</sup> Ministerio de la Producción y Ambiente de Formosa.

### RESUMEN

Como resultado parcial del incentivo del cultivo de *Prosopis alba* (algarrobo blanco) se registra alrededor de 500 hectáreas de forestación comercial en la Zona Norte de Formosa, ubicados sobre suelos de diversas aptitudes. El presente informe comunica las respuestas de crecimiento y producción de la especie a las diferencias de calidades de sitio.

En el relevamiento de cada forestación se establecieron dos parcelas de monitoreo permanente (PMP) de 500 m<sup>2</sup> cada una, por cada calidad de sitio. En general, en el predio de cada forestador se distinguieron dos calidades de sitio, por lo que se instalaron cuatro PMP. A fin de determinar clases preliminares de calidades de sitio (debido a la escasa edad de las forestaciones analizadas), se escogió una submuestra de las PMP de cada calidad y predio. En dicha submuestra se promediaron los valores de "altura total - HT" y "diámetro medido a 1,30 cm - DAP" de los árboles de mayor tamaño (árboles dominantes, equivalente a las 150 plantas/hectárea, en promedio). En esta fase del estudio se evaluaron sitios representativos forestados en proximidades de Tres Lagunas, Siete Palmas, Buena Vista, Formosa y Las Lomitas.

Al cabo de cinco años de edad, las forestaciones ubicadas en cinco clases de sitios tuvieron los siguientes valores para las variables DAP, HT y área basal media del rodal, y DAP y HT de los árboles dominantes: a) Clase I: 12.5 cm, 5.5 m y 7.15 m<sup>2</sup>/ha; 15.8 cm y 6.0 m. b) Clase II: 10.1 cm, 4.9 m y 4.12 m<sup>2</sup>/ha; 12.5 cm y 5.2 m. c) Clase III: 7.3 cm, 4.0 m y 2.38 m<sup>2</sup>/ha; 9.7 cm y 4.6 m. d) Clase IV: 6.4 cm, 3.4 m y 1.95 m<sup>2</sup>/ha; 8.3 cm y 3.8 m. e) Clase V: 2.7 cm, 2.2 m y 0.32 m<sup>2</sup>/ha; 3.9 cm y 2.6 m.

**Palabras Clave:** algarrobo blanco – crecimiento – producción – clases – sitio.

**\* Se sugiere para disertación**

### INTRODUCCIÓN

Entre los "algarrobos" (Leguminosas), especies emblemáticas del Parque Chaqueño, se destaca el "algarrobo blanco" *Prosopis alba* Gris. por el valor de su madera y frutos. Longeva, se distribuye por toda la Provincia de Formosa, siendo una de las autóctonas con mayor dispersión geográfica en la Argentina. Esto trae aparejado una amplia variación en el tamaño y forma de los individuos dentro de la misma especie.

En las dos últimas décadas el aprovechamiento industrial de la madera del "algarrobo blanco" ha sido tan intenso y continuo, que produjo una fuerte disminución cualitativa (se cortaron los mejores ejemplares) y cuantitativa de las poblaciones (la tasa de corta es mayor que la velocidad de regeneración y crecimiento de la especie).

Como una medida paliativa el Gobierno de la Provincia de Formosa lanzó un plan de promoción del cultivo con esta especie, complementario de los beneficios otorgados por la Ley Nacional N° 25080, de inversión en bosques cultivados.

La actividad forestadora en la Provincia de Formosa con "algarrobo blanco" presenta buenas perspectivas, debido a su reconocida adaptabilidad a condiciones ecológicas locales y porque existe demanda creciente de productos elaborados con su madera. De todas formas es conveniente aclarar que los antecedentes de esta provincia en materia de forestación son negativos: escasa superficie forestada; parcelas forestadas

de baja productividad (73% presentan ligeras a severas restricciones edafológicas) y deficiente calidad; alta dispersión geográfica.

A fin de no repetir estos errores, y considerando el estado del conocimiento técnico-científico de la especie, es importante señalar que en el plano de la "ecología forestal" y "silvicultura" existen problemas básicos que requieren pronta solución, para asegurar que las inversiones resulten exitosas desde lo técnico-ecológico, como desde lo social y económico. Entre los problemas básicos se pueden señalar: a) Desconocimiento del comportamiento y producción del "algarrobo blanco" bajo diferentes condiciones de sitios locales. b) Escaso y deficiente conocimiento de la tecnología de la forestación de la especie.

En decir, para que los planes de forestación de "algarrobo blanco" tengan impacto positivo y rápido, debe trabajarse y avanzar en el conocimiento de la silvicultura de la especie. Por ello, en el presente estudio a partir de la aplicación de técnicas y metodologías de silvicultura, se ha generado información valiosa e imprescindible para garantizar el uso de la tierra con mayor eficiencia técnica y eficacia económica y sustentabilidad ecológica.

En síntesis, los resultados del presente estudio contribuirán al desarrollo y sustentabilidad del sector forestador y su efectiva inserción en el circuito productivo provincial.

#### Objetivos.

- Calificación de la aptitud forestal de los sitios de estudios.
- Determinación de las respuestas de *Prosopis alba* a las diferencias de calidades de sitios, evaluadas a través de diversas variables silvícolas y dasométricas (sobrevivencia y crecimiento en altura, diámetro y cobertura de copa, de plantaciones jóvenes).

#### ANTECEDENTES.

Según Daniel *et al.* (1982), la productividad de los terrenos forestales se define, en gran parte, por la calidad del sitio, que se estima mediante la máxima cosecha de madera que el bosque produzca en un tiempo determinado. La calidad del sitio es una cuestión esencial en el manejo de los rodales. La calidad del sitio es la suma de muchos factores ambientales. Estos factores, a su vez, son función de la historia geológica, de la fisiografía, el macroclima y del desarrollo de la sucesión vegetal. Los potenciales de producción son rápidos en los sitios sujetos a la deposición de partículas de suelo transportadas por el agua o el viento. La productividad puede disminuir rápidamente debido a un mal manejo, en particular a través de los distintos tipos de erosión.

De acuerdo a González (1990), el término "sitio" en la práctica profesional forestal es utilizada en dos sentidos: con la connotación de localización geográfica y en el sentido de la caracterización de las condiciones ambientales prevalentes en un lugar particular.

Considera que en el contexto de manejo de bosques para la producción maderera, la calidad de sitio hace referencia al potencial para la producción de un lugar y con un tipo de bosque en particular. La medición e interpretación adecuada de la calidad de sitio resulta importante para el manejo de bosques dada su gran influencia sobre las tasas de crecimiento; constituyéndose en un factor determinante de la viabilidad económica de proyectos de inversión, de gran influencia en el diseño de tratamientos silviculturales y útil para la delimitación de unidades de manejo homogéneas.

Según Larguía (1976) el sitio representa la influencia combinada de clima y suelo. Los sitios se diferencian entre sí por su capacidad de producción. En EE.UU. se expresa la calidad de sitio en función de la altura a los 25 años de edad. En Misiones se sugiere adoptar el índice de sitio referido a la edad de 9 años.

Para Daniel *et al.* (1982), la tarea del ingeniero forestal consiste en determinar la calidad del sitio en una zona particular en relación con las especies de árboles que crecen sobre ella; dicha comunidad puede sustentar una comunidad pura o mezcladas, que podría ser de edad uniforme o no y estar total o parcialmente poblada. Los estándares utilizados para definir la calidad del sitio contienen datos basados en rodales puros, de edad uniforme y con población normal.

Dado que es muy difícil encontrar este tipo de comunidades, se desarrolló un método indirecto de estimación de la calidad de un sitio a partir de la tabla de rendimiento el Índice del Sitio. En este contexto, Schaeffer y Pérez (1983) realizaron el estudio de calidad de sitio para *Eucalyptus saligna/Eucalyptus grandis*.

Los métodos indirectos de estimación de la calidad del sitio están divididos en tres categorías: índice del sitio, vegetal y ambiental.

Un método (directo) preciso de estimación de la calidad de un sitio es desarrollar un bosque de una especie determinada, sobre un sitio señalado y durante un período dado.

Índice del Sitio (IS): las variables empleadas son la edad del rodal y la altura total de cada árbol. La altura que se utiliza es el promedio de los dominantes o de los dominantes y codominantes en la determinación del índice del sitio. El IS es la altura que alcanzará un árbol bajo las condiciones del propio bosque a la "edad de referencia". Esta edad es variable: por ejemplo en especies de rápido crecimiento oscila entre 10 y 25 años. En especies de lento crecimiento varía entre 50 a 100 años.

La altura promedio de todos los árboles no se utiliza debido a que se ve afectada por la eliminación de todos los árboles pequeños durante los raleos, por las diferencias de la densidad y por los incendios.

El IS es un indicador más sensible de la calidad del sitio que las expresiones de las tablas de rendimiento del volumen de productividad debido a que la altura del árbol dominante, en una edad particular, representa la máxima altura alcanzable; en contraste, el volumen normal de la tabla de rendimiento representa tan sólo el volumen promedio que se encontró en un cierto período, para muchos rodales, con un índice particular del sitio. Además, el índice del terreno puede ser determinado rápida y fácilmente para una especie de las que componen un rodal mezclado de edad uniforme y escasamente poblado. Es esencial que los árboles cuantificados para la determinación del índice hayan sido dominantes durante toda su existencia dentro del rodal.

El efecto de la densidad del rodal sobre el crecimiento en altura (es decir, sobre el índice del sitio) depende de las especies.

La aplicación a una especie del método del IS requiere la presencia de esa especie particular en el área, puesto que cualquier sitio puede presentar diferentes calidades, según la especie en cuestión. Si la especie no se encuentra en la zona considerada, su índice del sitio puede obtenerse a partir de la presencia de una segunda especie forestal, si la relación de sus índices del sitio ha quedado establecida.

González (1990) dice que en general los métodos directos utilizan el comportamiento de una variable del rodal como índice del potencial de producción para un rodal en particular. La variable del rodal que más se utiliza para la confección de índices de sitio ha sido la altura total, en razón de que es reconocida como la que en menor grado depende del nivel de ocupación del sitio y de las prácticas culturales y, en consecuencia la que mejor describe el potencial de producción. Se escoge una muestra del rodal, la que corresponde normalmente a los árboles dominantes y el número de estos oscila entre los 100 y 250 árboles/hectárea más altos.

Según Cozzo (1976) la calidad de la productividad forestal (sitio o estación) se mide por lo común a través de la capacidad en desarrollar árboles de gran magnitud en altura, siendo la de los árboles dominantes el mejor parámetro para valorar la suma de los elementos que el suelo puede ofrecer para una buena, regular o mala cosecha forestal.

Según el INTA Concordia (1996), hay marcadas diferencias de productividad en respuesta a las variaciones entre sitios. En el noreste de Entre Ríos, la productividad de los suelos mestizos está limitada por la profundidad en que aparece la capa arcillosa o gredosa. A mayor profundidad la productividad tiende a aumentar.

#### MATERIALES Y MÉTODOS.

A continuación se hace una breve descripción de los estudios de caracterización de los sitios forestados. En este sentido, lo primero que se destaca es la responsabilidad asumida por la Cátedra de Silvicultura (Facultad de Recursos Naturales – Universidad Nacional de Formosa), con relación a los estudios dasométricos – silvícolas, utilizando para ello los recursos disponible en ésta, entre los que se cuenta el Gabinete de Silvicultura.

Sintéticamente, las principales actividades de los estudios de caracterización fueron:

- Localización georeferenciada de las poblaciones implantadas de *Prosopis alba*.
- La mayoría de las forestaciones controladas en el presente estudio se realizaron en 2005. En el año 2009 en ellas se instalaron la mayoría de las PMP (parcelas de monitoreo permanente). En el año 2010 se incorporaron tres nuevas PMP (Miguel Tumino, Vivero Forestal y Agrocit) y se efectuó la remediación de las PMP instaladas en 2009.

En la Figura 1 están referenciados los ambientes característicos y representativos de los sitios analizados, localizados en la Zona Norte de la Provincia de Formosa, donde hay una gran concentración de predios con forestación.



Figura 1.- Imagen de la zona parcial de estudio. En amarillo se identificaron los predios estudiados.

- Las variables de medición fueron: sobrevivencia (expresado en número de plantas por hectárea y porcentaje de fallas), altura total – HT (medido con clinómetro) y diámetro a la altura del pecho (medido en el tallo, a 1.30 m del nivel suelo – DAP (se utilizó cinta forestal).
- Los distanciamientos iniciales de plantación utilizados en las forestaciones estudiadas fueron: 5 x 3 m, 4 x 4 m y 5 x 4 m. Estas distancias originan las siguientes densidades de plantación: 665 pl/ha, 625 pl/ha y 500 pl/ha, respectivamente.

- La totalidad de las forestaciones tienen el mismo proveedor de plantas de vivero (pertenece a la Dirección de Bosques de Formosa).
- Producto de la observación y análisis de las variables dasométricas se pudo determinar el comportamiento y crecimiento de forestaciones jóvenes de “algarrobo”.

En el relevamiento forestal de los sitios se establecieron dos parcelas de medición permanente (PMP) por cada calidad de sitio. Teniendo en cuenta que, en general, en el predio de cada forestador se distinguieron dos calidades de sitio, lo que significa que en dicho predio se instalaron cuatro PMP. En las PMP cada árbol se le colocó un número identificador. También se marcó con pintura la altura en que se midió el DAP. En este estudio, a fin de determinar las clases de calidades de sitio (a nivel preliminar dada la escasa edad de las forestaciones analizadas), se escogió una submuestra de las PMP de cada calidad y predio. En esta submuestra se promediaron los valores de HT y DAP de los árboles de mayor tamaño (árboles dominantes) en un número promedio de 150 árboles/hectárea.

Concretamente, se relevaron forestaciones de los Departamentos Pilagas y Pilcomayo, donde se concentra el 73% de las plantaciones realizadas en Formosa durante el año 2005. Los sitios forestados ya estudiados se ubican en los predios de los siguientes pequeños productores: a) María L. Palacios, Olga Britez, Osvaldo Salinas, Lino Mendoza, Cesar R. Díaz y Fernando Matto, todos en las proximidades de la localidad de Tres Lagunas. b) Diosnel Saldivar, Cristóbal Paredes, Miguel Tumino, Digno Riquelme y Viviana Martínez. Éstos ubicados en cercanías de Siete Palmas y Buena Vista. A los sitios antes referidos se agregó el control de una parcela experimental localizado en predio del Vivero Forestal del Ministerio de la Producción y Ambiente, localizado a 17 km de la ciudad de Formosa (Departamento de Formosa) y forestaciones comerciales ubicados en proximidades de Las Lomitas (Departamento Patiño) pertenecientes a la empresa Agrocit.

#### RESULTADOS. DISCUSIÓN.

Con base a los resultados dasométricos se estableció de manera provisoria clases de calidad de sitio y las consecuentes categorías de productividad (Tabla 1).

Las variables de entrada de esta clasificación son el incremento medio anual del diámetro (IMA DAP) y la altura (IMA HT). Para la construcción de estas expresiones del crecimiento se tomaron en cuenta los valores de las variables de DAP y HT de los árboles dominantes de cada forestación evaluada y se estableció 5 años como edad de referencia.

Tabla 1. Clases provisionarias de calidad de sitio (CS) y productividad para forestaciones jóvenes de *Prosopis alba*

| IMA dap              | IMA ht              | Clase | CS        | Productividad |
|----------------------|---------------------|-------|-----------|---------------|
| ≥ 2,80 cm/año        | ≥ 1,15 m/año        | I     | Excelente | Muy Alta      |
| ≥ 2,30 < 2,80 cm/año | ≥ 1,00 < 1,15 m/año | II    | Muy Buena | Alta          |
| ≥ 1,70 < 2,30 cm/año | ≥ 0,85 < 1,00 m/año | III   | Buena     | Media         |
| ≥ 1,00 < 1,70 cm/año | ≥ 0,70 < 0,85 m/año | IV    | Regular   | Baja          |
| < 1,00 cm/año        | < 0,70 m/año        | V     | Mala      | Muy Baja      |

Un aspecto sorprendente hallado en el estudio fue que, en el algarrobo blanco a diferencia de otras especies (pinos, eucaliptos, paraíso gigante, grevillea, etc.) donde la HT de la clase dominante es la variable determinante para identificar y separar calidades de sitios, el DAP de los dominantes es la variable más adecuada para esta

finalidad. Es decir, constituye el DAP una variable más sensible a los cambios en las calidades de sitios forestales.

Si bien esta clasificación tiene un carácter provisorio, la primera utilidad de los valores de referencia de esta Tabla, es que permite establecer una base racional para la toma de decisión de la elección de los sitios donde realizar la forestación y consecuentemente, la inversión.

De acuerdo a los valores que el DAP de los árboles dominantes alcanza a los 5 años de edad, en los diferentes predios evaluados en esta etapa del proyecto, se construyó el gráfico de la Figura 2. En la abscisa de este gráfico figuran las siglas codificadas de los titulares de los planes de forestación. La diferencia hallada entre el valor máximo de DAP (mejor calidad de sitio) y valor mínimo (peor calidad de sitio) fue de 13,9 cm.

En el gráfico referido hay un respeto y coherencia en el color de las barras con las clases de calidad de sitios de la Tabla 1, las que también poseen sombreados de color para diferenciar más fácilmente las calidades. A este fin, los sitios aptos para la forestación con algarrobo blanco fueron sombreados en tonos de color verde. La calidad de sitio regular fue sombreado de color amarillo, a modo de alerta. En tanto, sitios de mala calidad para el crecimiento y desarrollo del algarrobo blanco, se sombrea de color rojo.

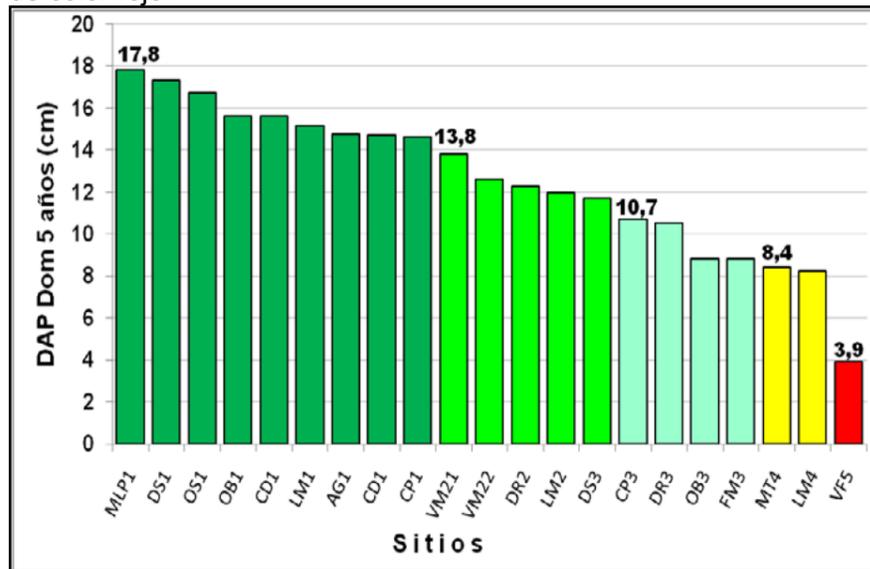


Figura 2.- Clases de calidades de sitios. Variable clasificatoria: DAP de árboles dominantes a los 5 años de edad

La mayoría de los predios forestados (de 10 a 20 ha de forestación, cada uno) controlados en este estudio, contaban al menos con dos calidades de sitios. En un solo caso se encontraron tres calidades de sitios. En la Figura 3 se ha representado de manera sintética esta situación, utilizándose para graficar la variable DAP medio de los árboles dominantes.

Considerando que los tres predios, usados para construir el gráfico referido, se hallan localizados en la misma zona climática (Zona Norte, húmeda, de la Provincia de Formosa); que básicamente han usado idéntico material de plantación y que los forestadores fueron asesorados por el mismo profesional forestal, resulta que las respuestas a las diferencias en el indicador de calidad de sitio se encuentran en el "factor suelo".

Es característico en estos predios hallar al menos dos calidades de suelos, diferenciados esencialmente por el relieve, la profundidad efectiva para la exploración y desarrollo radicular, textura y estructura, y asociados a estos caracteres, la permeabilidad y el drenaje. En algunas ocasiones aparecieron limitaciones para el

crecimiento de la especie, vinculados a la presencia de sales y sodio, en niveles moderados a altos.

Se aprecia claramente las diferencias notorias en el promedio de DAP de los árboles dominantes. Esto le obliga al productor a planificar y ejecutar un plan de cuidados culturales y tratamientos silviculturales específicos a la respuesta de cada rodal.

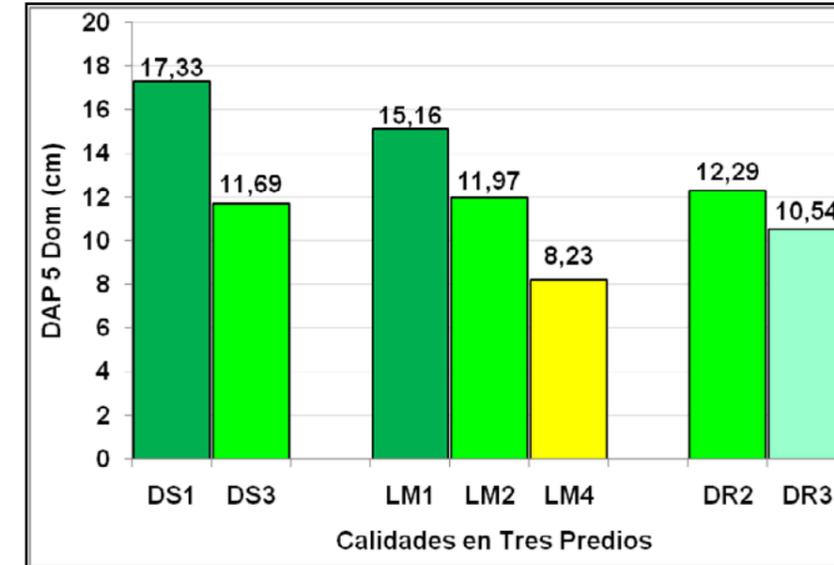


Figura 3.- Valores de DAP (5 años) según clases de calidades de sitios a nivel predial

El gráfico de la Figura 4, con la variable HT de los árboles dominantes a los 5 años de edad para los mismos sitios referidos en la Figura 2, se construyó con el mismo procedimiento ya descrito.

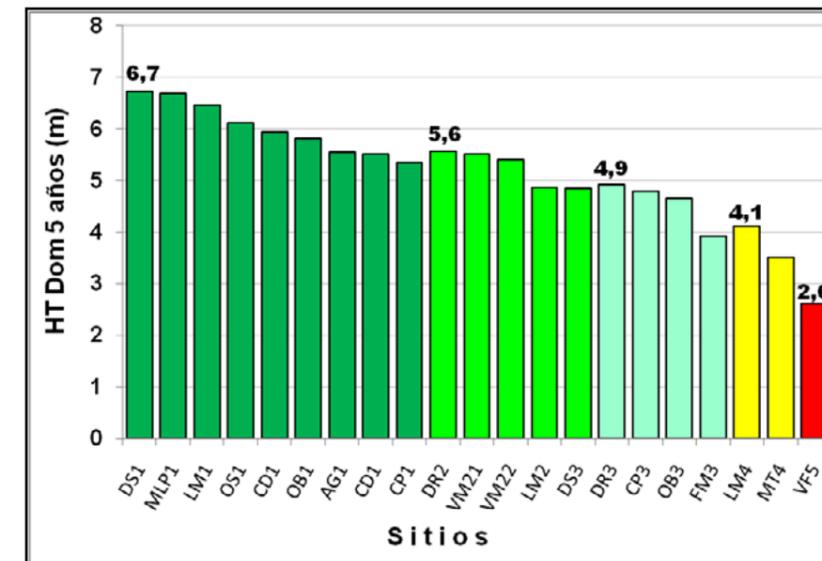


Figura 4.- Clases de calidades de sitios. Variable clasificatoria: HT 5 años de árboles dominantes

En general, hay correspondencia entre las clases de calidades de sitios resultantes de la utilización de ambas variables. Aunque se observan algunas inconsistencias (se dan en los quiebres del perfil del gráfico de HT). La diferencia entre el valor máximo de HT (mejor calidad de sitio) y valor mínimo (peor calidad de sitio) es de 4,1 m.

Es importante señalar que teniendo en cuenta las características que rodean al proceso de medición de ambas variables (DAP y HT), y las magnitudes que alcanzan éstas al cabo de 5 años, resulta mucho más confiable y útil el uso del DAP<sub>5 años</sub>. A la relevancia propia de la variable DAP se le suma el hecho importante, que la misma constituye la base de cálculo del área basal, indiscutiblemente la variable por excelencia utilizada por los silvicultores para la planificación del manejo forestal. Por otra parte, el volumen maderable es en gran medida explicable por el DAP. En la Figura 5 se aprecia claramente el grado de correspondencia (correlación) que existe entre las variables DAP y G. A fines comparativos en el mencionado gráfico también se incorporó la variable media de las HT de los árboles dominantes. Las diferencias dentro y entre grupos (clases de calidades de sitios) resultantes del uso de la variable HT<sub>5 años</sub> son menores que los observados en el caso de DAP<sub>5 años</sub>.

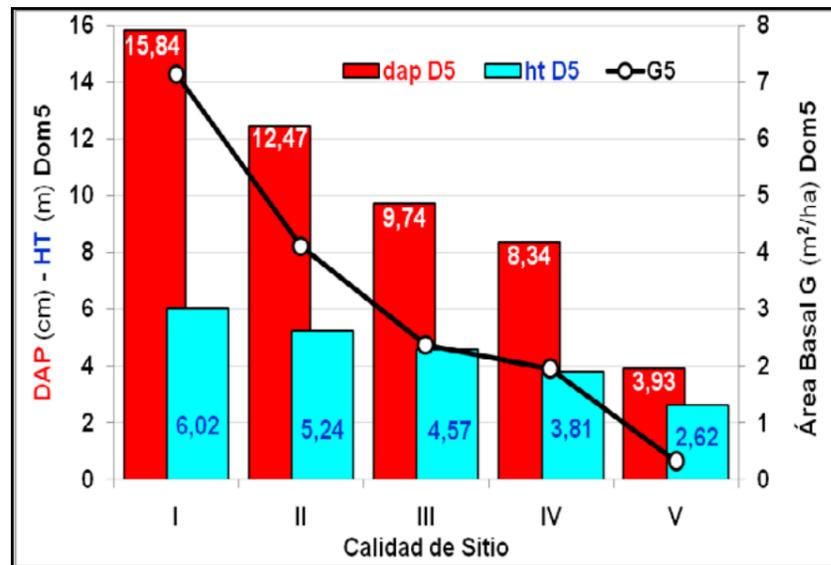


Figura 5.- Valores de referencias (DAP, HT y G) para las diversas clases de calidades de sitios.

En el siguiente gráfico (Figura 6) se encuentra la síntesis de cada clase tomando como referencia a la totalidad de los árboles existentes en las PMP. En el DAP las diferencias son más evidentes que en HT, y mayor al comparar el promedio general de estas variables respecto de la media de los árboles dominantes.

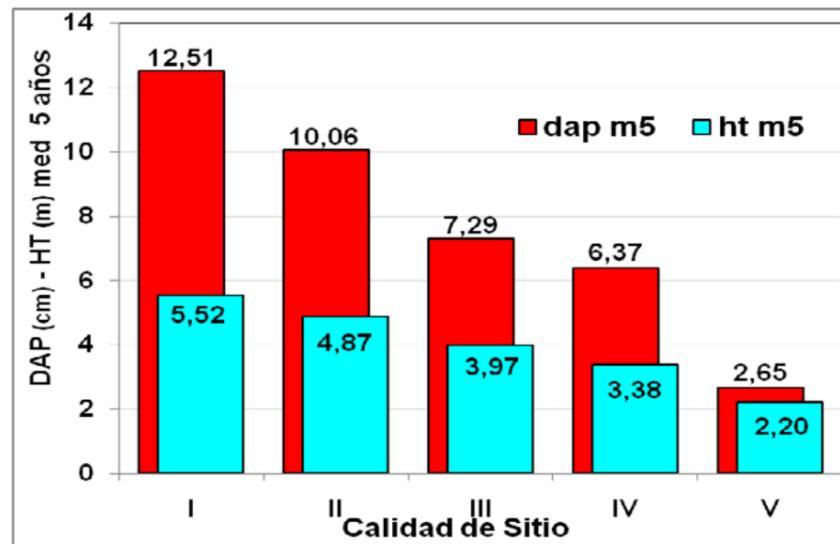


Figura 6.- Valores medios de DAP y HT para las diversas clases de calidades de sitios.

Con el promedio de los valores de DAP y HT para cada clase de calidad, de los sitios evaluados, se construyó la Figura 7. En la misma se destacan las significativas diferencias entre las diversas calidades de sitios expresadas a través de la magnitud de los “árboles tipos”. La inclusión en el gráfico de la “figura del ganado vacuno” es para resaltar la posibilidad real de complementar y potenciar la producción foresto – ganadera, especialmente en las clases I, II y III y parcialmente en la clase IV. En los sitios de mala calidad (clase V), cuando la forestación tiene 5 años de edad aún existen ciertas limitaciones para la presencia del ganado dentro de la plantación forestal.

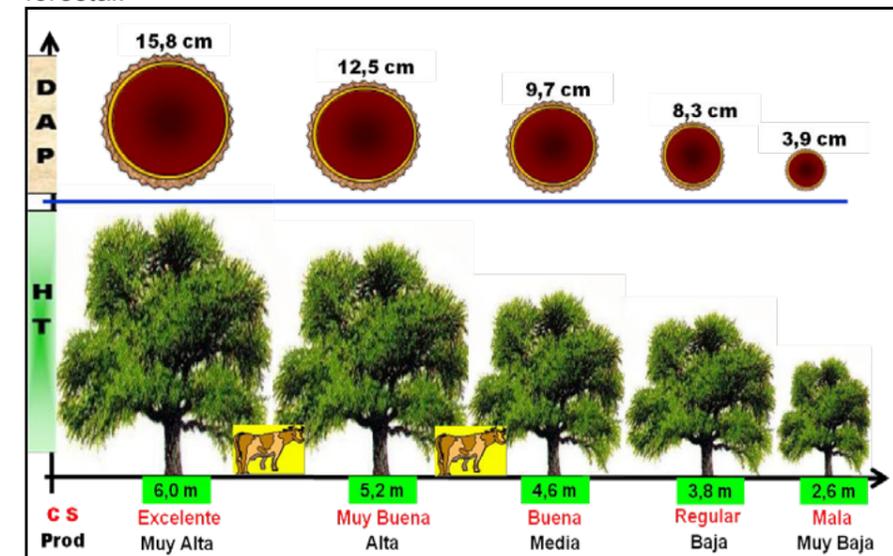


Figura 7.- Clases de calidades de sitios representados por el promedio general de DAP y HT a los 5 años de edad de los árboles dominantes.

Por otra parte, con base a estos valores, en los sitios de calidad “muy buena” y “excelente” ya se podría hacer el primer raleo, obteniéndose productos de uso predial. En estos ambientes ya se dispondría árboles con 2.0 a 3.0 m de longitud de fuste, libre de ramas (poda sistemática). Esto permitiría el ingreso irrestricto de animales a la plantación forestal para que se alimenten del pasto que crece en el sotobosque. En los próximos años, los límites y valores de referencia de estas clases de calidades serán precisadas y ajustadas mediante la inclusión de los valores de los sitios de otras Zonas de la Provincia de Formosa.

En síntesis, las **conclusiones preliminares** de esta fase del estudio, son:

- El DAP demostró ser una variable muy sensible a los cambios fisiográficos-edáficos. Consecuentemente, el valor medio de esta variable, correspondiente a los árboles dominantes, puede constituirse en un índice adecuado para determinar y estimar la calidad de los sitios.
- Como producto parcial de este estudio se dispone de una clasificación provisoria de calidades de sitios, basada en valores de referencia locales, útiles para la toma de decisión de la elección de los sitios a forestar y para la planificación de manejo forestal ajustada a las condiciones de los sitios.
- Los límites y valores de referencia de estas clases provisorias de calidades serán retroalimentadas con datos procedentes de nuevas parcelas y de remediciones de las PMP, lo que permitirá ajustarlos, darle mayor precisión y en consecuencia, disponer de una clasificación mucho más confiable.

**BIBLIOGRAFÍA.**

- DANIEL P.W., HELMS U.E. y BAKER F.S. 1982. Principios de Silvicultura. Segunda Edición. Capítulo 11: "Evaluación de la Calidad del Sitio". pp: 231 – 252.
- GONZALEZ H. 1990. Técnicas de Optimización en el Manejo de Plantaciones Forestales (Curso Internacional). 190 pp. Capítulo III: "Modelación del crecimiento de Bosques Coetáneos. Universidad Nacional de Colombia. pp: 101–155.
- LARGUIA A. 1976. Calidad de Sitio para *Pinus elliottii* en Misiones. Boletín N° 9. Revista de la Asociación de Plantadores Forestales de Misiones. pp: 91 – 95.
- SCHAEFFER P.G. y PEREZ V.R. 1983. Guía de Campaña para la Calificación de la Aptitud Forestal de los Sitios. Proyecto financiado por Ministerio de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales de la Provincia de Formosa y Universidad Nacional del Nordeste. 9 pp.
- COZZO D. 1976. Tecnología de la Forestación en la Argentina y América Latina. Capítulo IX. Editorial Hemisferio Sur. 610 pp.
- INTA Concordia. 1996. Manual para Productores de Eucaliptos de la Mesopotamia Argentina. Capítulo 5: "Elección del Sitio de Plantación". pp:22 – 26.

**Reseña sobre el Seminario Manejo Sostenible de los Recursos Forestales (Miércoles 06.04.11)**

El auditorio ha expresado su opinión sobre diferentes puntos tratados en la jornada sobre los temas presentados por los disertantes del Instituto Forestal Nacional (Infona) relacionados a la Fiscalización Forestal, Ventanilla Única de Exportación, Procedimientos sobre los Planes de Uso de la Tierra y Planes de Manejo Forestal e Inversiones en Plantaciones Forestales.

Uno de los puntos solicitados por el auditorio es encontrar la manera de trabajar de manera coordinada el Infona con la Seam en materia del Convenio CITES, específicamente lo que hace relación al aprovechamiento de la especie *Bulnesia sarmientoi*, donde solicitan dejar constancia del descontento generalizado sobre la ausencia de las autoridades de la Seam como Autoridad Científica de dicho Convenio. Se sugiere que sea Infona autoridad científica de aplicación para las especies leñosas. Otro de los puntos se refiere a la necesidad de realizar el servicio de inspección forestal para las exportaciones en los depósitos y plantas industriales con el cobro de una tasa por dicho servicio por parte del Infona y destinar un porcentaje de dicho ingreso para el fondo forestal y destinarlo para promocionar el aprovechamiento sostenible de los bosques y también para el fomento de las plantaciones forestales.

También se menciona la necesidad de que el Infona cuente con información actualizada (mapeamiento y estadísticas oficiales) sobre las superficies de plantaciones existentes en el país con datos específicos sobre especies, rendimientos o crecimientos.

Se menciona también que sería discutible el llamado cambio de uso de la tierra a un sistema silvopastoril si no se tienen en cuenta la distribución diámetrica de todas las especies existentes en el bosque, es decir si solo se dejan los árboles con diámetros superiores se estaría afectando la estructura poblacional con el tiempo, no permitiendo la regeneración y por lo tanto no sería sostenible. Se menciona que con esto se estaría disfrazando el desmonte.

Otro de los puntos cuestionados se refieren al cobro por parte de la Fepama por el certificado de origen para las exportaciones y se solicita explicación del destino de dicha recaudación, a lo cual el representante de la Fepama menciona que lo recaudado va para solventar los gastos administrativos y para el funcionamiento del vivero que poseen en el Distrito de San Pedro. No obstante se solicita la posibilidad de que dicho gremio aporte un porcentaje de dicha recaudación para integrar el fondo forestal del Infona y destinado para fomento de las plantaciones.

También el auditorio consulta sobre la aplicabilidad del trabajo realizado como consultoría sobre la Estrategia Nacional de Fiscalización Forestal con financiamiento de la FAO y realizado por la Fundación Moisés Bertoni. El representante de Infona menciona que se está aplicando dicho trabajo en los procedimientos utilizados actualmente y existen otros procesos que están en estudio de modificación a través de resoluciones.

Sobre el margen de protección de los cursos hídricos también se consulta a los representantes de Infona y los mismos mencionan que actualmente se está trabajando en la reglamentación de la nueva ley de protección de los cursos hídricos (ley 4241) y cambiaría la franja de protección de acuerdo al siguiente: el ancho de protección a ambos márgenes sería el doble del ancho del curso hídrico. Dentro de lo que sería la aplicación de dicha ley se menciona la fuerte participación que tendrían las Gobernaciones y los Municipios.

Los representantes de Infona al ser cuestionados por lo que sería el Documento de Origen Forestal mencionan que se trata de una herramienta que ayudaría a ordenar el control o monitoreo de los recursos maderables desde el bosque hasta la industria y que sería implementado en una zona geográfica del país de manera experimental, para luego dependiendo de los ajustes que sean necesarios implementarlo a nivel nacional.



**1er Congreso  
Forestal  
del Chaco  
Sudamericano**  
Producción y Sustentabilidad  
Sociedad - Producción - Ambiente



# PRENSA LOCAL

## Organizan el Primer Congreso Forestal del Gran Chaco



**FILADELFIA, Chaco (Marvin Duerksen, corresponsal).** Del 4 al 9 de abril se realizará el Primer Congreso Forestal del Chaco Sudamericano, en esta ciudad. Participan en el evento organizaciones de Argentina, Bolivia y Paraguay. El objetivo principal es intercambiar conocimientos entre actores chaqueños para optimizar el uso del recurso forestal.

Rodolfo Troche, directivo de la ONG Asociación Esperanza Chaqueña, dijo que el congreso se remonta a reuniones llevadas a cabo durante el año 2009 en Camiri (Bolivia) y en Filadelfia, entre varias universidades. Se comenzó a trabajar en el evento desde el 2010.

“Para el Paraguay se suman a la iniciativa los ataques del año pasado buscando sancionar la Ley de Deforestación 0. Luego de eso se buscó llenar el congreso con el contenido conveniente para que se obtengan más argumentos contra de la ley. El sistema silvopastoril con algarrobo, madera también maderable bajo cuidados especiales; el uso del quebracho blanco; la comparación de las leyes forestales de los tres países”, comentó Troche.

Con el congreso forestal se quieren impulsar las discusiones para estrategias adecuadas y aplicables que aseguren el respeto de los derechos de los pueblos originarios, de los productores y de los habitantes del Chaco Sudamericano. Formular recomendaciones concretas para la elaboración de las estrategias del uso sustentable de los recursos naturales.

Existe un equipo organizador de varias instituciones residentes del Chaco paraguayo, además la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Santiago del Estero Argentina, carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Indígena Boliviana Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas “Apiguaiki Tüpa” (Unibol) de Camiri, Bolivia y la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA.

27 de Marzo de 2011 00:00

### Primer congreso forestal del Gran Chaco se inicia hoy en Filadelfia



**FILADELFIA, Chaco (Marvin Duerksen, corresponsal).** Desde esta mañana y hasta el próximo sábado, se realiza en esta comunidad el Primer Congreso Forestal del Gran Chaco Sudamericano, con participantes de Argentina, Boliviana y nuestro país. El evento tiene enfoque productivo, buscando optimizar el recurso forestal en forma sustentable, según los organizadores. “El congreso es del Chaco y para el Chaco”, dijo Rodolfo Troche, organizador logístico del evento.

Al final del congreso se espera contar con recomendaciones para la elaboración de estrategias adecuadas y aplicables, para el uso sustentable de los recursos naturales, tanto para los pueblos originarios, productores y habitantes en general del Chaco.

La idea de hacer este congreso partió de las facultades de Ciencias Agrarias de la Universidad Santiago del Estero Argentina (Unse), Carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Indígena Boliviana Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas “Apiguaiki Tüpa” (Unibol) de Camiri (Bolivia) y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (UNA).

A nivel del Chaco paraguayo existe un comité organizador, integrado por Frank Isaak Enns, encargado de la Asociación Colonia Neuland; Harold Klassen Derksen, presidente de la Asociación de Carpinteros Chaqueños, con la firma Cemsuc SA; Enrique

Ratzlaff Epp, sicólogo y cofundador de varias ONG; Elvin Rempel Löwen, asesor de la Asistencia Técnica Fernheim (ATF); y Rodolfo Troche Rasmussen, directivo de la ONG Asociación Esperanza Chaqueña.

También aparecen Anton Schroeder Dueck, instructor del Centro Tecnológico de la Madera Chaqueña (Cetemach) del Centro de Formación Profesional de Loma Plata; Norman Toews Giesbrecht, ex director general de la Escuela Agrícola La Huerta de Casuarina; y Ferdinand Neufeld Froese, asesor forestal de la Cooperativa Chortitzer Komitée. Los costos de la organización fueron cubiertos por las tres cooperativas menonitas del Chaco Central, los participantes, a través del pago de su matrículas, y las empresas patrocinadoras, según Troche.

5 de Abril de 2011 00:00

### CONGRESO FORESTAL DEL GRAN CHACO SUDAMERICANO

**Visiones distintas sobre el desarrollo del Chaco**  
**Manifestaciones abiertamente dispares sobre el desarrollo del Chaco se escucharon ayer en el Congreso Forestal del Gran Chaco Sudamericano, en Filadelfia. Mientras a nivel local se destaca la producción y rentabilidad, los bolivianos piden que terminen los desmontes.**



[2 Fotos](#)

El Ing. Miguel Angel Vázquez, de la Universidad Indígena Unibol de Camiri, durante su exposición de ayer.

**FILADELFIA, Chaco (Marvin Duerksen, corresponsal).** Los oradores y expositores del Chaco paraguayo concentraron sus presentaciones principalmente en el manejo productivo y rentable del uso sostenible de la tierra, en la segunda jornada del Congreso Forestal del Gran Chaco Sudamericano. Mientras, el Ing. Miguel Angel Vázquez, director de la Carrera Ingeniería Forestal de la Universidad Indígena Unibol de Camiri, defendió el cese de la deforestación.

El Ing. Vázquez destacó que en su país los bosques, como recursos nativos, son propiedad del Estado y los planes de uso son objeto de revocación si no son cumplidos. Indicó que antes, con la “política verticalista” del Estado, se daban más fácilmente concesiones para desmontes, pero “esto hoy está desapareciendo” y para cada hectárea de desmonte se debe pagar. “Casi no nos gusta que se desmonte más áreas (boscosas)”, señaló.

El indígena observó que no participen y expongan aborígenes sobre el bosque en el Congreso. En su exposición sobre leyes forestales de Bolivia presentó fotos sobre menonitas desmontando con topadora en el vecino país.

El Dr. Publio Araújo, director general de Bosques y Fauna de la provincia de Santiago del Estero (Argentina), habló sobre leyes de producción y conservación del medioambiente y destacó la importancia de la participación. “La forma en que se hacen estas leyes es tan importante como el instrumento (ley) mismo”, dijo.

Describió la forma como en el 2008, 2009 y 2010 surgieron varias normativas, que al final no solamente lograron disminuir la superficie de desmontes y quemazones, sino fortalecer los órganos de aplicación. Afirmó que la ley debe ser formulada desde abajo hacia arriba, no al revés. Añadió que una ley sin reglamento, sin ente aplicador y voluntad política es muerta.

También hubo sesiones paralelas y seminarios con temas como manejo de bosques y aprovechamiento de recursos forestales, fiscalización en el Chaco, ventanilla única del exportador e importador, inversiones de plantaciones forestales y el palo santo en el apéndice II de la CITES. También regeneración natural del algarrobo en pasturas implementadas, importancia de la forestoganería en la producción ganadera, entre otros temas relacionados a los recursos forestales del Chaco.

7 de Abril de 2011 00:00

DURANTE PRIMER CONGRESO FORESTAL  
**Chaqueños rechazan creación de nuevas leyes e instan a la producción sostenible**

**El mismo poblador chaqueño es el más interesado en cuidar la región, destacaron panelistas durante la apertura del Primer Congreso Forestal del Chaco Sudamericano, realizado en Filadelfia. Recomendaron no crear más leyes sino respetar las existentes y generar conocimiento sobre la producción sostenible.**



1 Foto

La palabra de bienvenida a los participantes y los panelistas estuvo a cargo del gobernador del departamento de Boquerón, Walter Stoeckl (PLRA).

**FILADELFIA, Chaco (Marvin Duerksen, corresponsal).** Durante el acto de apertura del Primer Congreso Forestal del Chaco Sudamericano, Marta Gulota, de la Universidad de Santiago del Estero (Unse, de la Argentina) insistió en un mejor uso de los recursos naturales para la producción, sin perder la sustentabilidad.

Por su parte, el gobernador de Boquerón, Walter Stoeckl (PLRA), destacó la importancia del congreso para discutir entre los propios actores los sistemas de producción y las leyes. “Esta es la forma para llegar a un consenso y demostrar al mundo que somos los más interesados en cuidar y no destruir el Chaco, porque es nuestro hábitat”, destacó.

Advirtió que el rápido crecimiento de polos de desarrollo en la región presiona más sobre el medio ambiente y es necesario crear condiciones de equidad y sustentabilidad.

El intendente local, Berthold Dürksen (PQ), instó a que el desarrollo se debe hacer sobre la base de criterios ecológicos. Mientras tanto, el presidente de la Cooperativa Fernheim, Gerardo Klassen, insistió en que no hacen falta más leyes ambientales, sino que se debe respetar las ya existentes. Abogó por una educación ambiental y difusión de los conocimientos ambientales.

Marcia Mandepora, de la universidad indígena Unibol de Camiri (Bolivia), creada hace dos años, destacó el rol de la red académica de las universidades de Camiri, Unse y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA). Señaló que el congreso ya era fruto del trabajo de esta red.

“Nuestro objetivo es integrarnos como Chaco Sudamericano y contribuir a la solución de problemas, porque el rol de las universidades no es solamente la investigación, sino tratar de resolver los problemas sociales”, acotó.

El Ing. Agr. Lorenzo Meza López, decano de la FCA-UNA, dijo que ya existe conocimiento sobre cómo producir en forma sustentable, pero otros hay que generar todavía. Anunció que en estos días se firmó un convenio de cooperación entre Unse y UNA, para el intercambio de docentes y estudiantes. El congreso comenzó ayer con unos 120 delegados del Gran Chaco Sudamericano; están previstos 40 exposiciones, 50 stands y dos sesiones de debate, según informó Frank Stefan Isaak, del comité organizador.

Ayer, todo el día hubo exposiciones sobre el área de producción. Los gastos y acreditaciones de los participantes son solventados por las cooperativas del Chaco Central y empresas.

6 de Abril de 2011 00:00

**También faltó la voz de los indígenas**

por  
[Marvin Duerksen](#)



Aunque en el Primer Congreso Forestal del Gran Chaco Sudamericano se presentó un informe sobre el manejo de productos forestales no maderables en cinco comunidades Weenhayek del Chaco boliviano, el evento hizo recordar un poco aquella audiencia pública sobre “deforestación cero”, realizada en setiembre de 2010, también en la ciudad de Filadelfia. En aquella actividad, como en esta, no predominó la visión productiva sobre el Chaco.

Si bien en el congreso –que reunió a profesionales de Paraguay, Bolivia y Argentina– todas las estrategias y modelos de producción presentadas se basaron claramente en la durabilidad del desarrollo, faltó la voz de los descendientes de los pueblos que antes vivían en el monte chaqueño.

Inclusive, un grupo de trabajo del congreso recordó que los indígenas son dueños de 1.800.000 hectáreas de tierras boscosas en el Gran Chaco y no se les guía y orienta hacia un aprovechamiento sostenible de los mismos para superar su situación de pobreza y mendicidad. Hubiera sido una excelente oportunidad de escuchar a los indígenas arraigados aún más en sus valores ancestrales y aquellos que se desempeñan como productores agropecuarios, como ocurre por ejemplo en el Chaco Central paraguayo.

El vacío evidenció una vez más que la región vive dos realidades: el crecimiento fuerte de polos de desarrollo, sobre todo en el Chaco paraguayo y argentino, y el mundo de los sectores débiles, muchas veces olvidados por las autoridades de turno, como lo demostró fehacientemente el actual Gobierno central paraguayo con su total ausencia en el congreso.

Tanto se ha hablado del Chaco, sobre todo en el ala izquierda del gobierno de Fernando Lugo, pero cuando les toca el momento de escuchar a los afectados no tienen tiempo, ni siquiera para venir por algunas horas.

En el segundo día del congreso, el miércoles 6 de abril, el director general de Bosques y Fauna de la provincia argentina de Santiago del Estero, Publio Araújo, explicó muy bien, mediante una serie de experiencias propias, que la forma como se hacen las leyes es tan importante como la ley misma. Indicó que las normativas deben ser discutidas y elaboradas con la gente, deben tener reglamento y un ente aplicador y, sobre todo, voluntad política.

Los chaqueños sudamericanos se caracterizan precisamente por estar lejos de los gobiernos centrales, por lo tanto, no participan de la elaboración de las leyes que regulan el uso de los recursos naturales.

Ya han existido muchas iniciativas a nivel del Gran Chaco para realizar un frente común en cuanto al manejo de los recursos naturales del Chaco. Hace 15 años se idearon las caravanas de integración, al mismo tiempo se organizaron reuniones entre las ONG y la sociedad civil para formular planes de desarrollo integrales, que hasta hoy duermen y esperan ser convertidos en leyes.

También, hace poco más de 10 años los indígenas tuvieron su primer congreso del Gran Chaco en Villa Montes, después aparecieron las coordinaciones de los pueblos indígenas en el Chaco argentino, boliviano y paraguayo.

Se registraron reuniones de comunicadores del Gran Chaco y el año pasado un “encuentro mundial” chaqueño en Asunción. Estas y otras iniciativas a nivel trinacional han generado mucha información, que debe ser digerida y aplicada según las circunstancias en cada caso.

Si la recientemente creada red académica de facultades agrarias de las universidades de Santiago del Estero Unse, de Camiri Unibol y de Asunción UNA, impulsores de este congreso forestal, quieren integrar y unir el Chaco para resolver problemas sociales, como dijo la delegada boliviana Marcia Mandepora, hay mucho por hacer todavía. Por lo tanto, hay que poner manos a la obra.

Finalmente, en el congreso, como en otros eventos realizados con el mismo fin, quedó evidenciado que a los chaqueños, además del paisaje único, los une el abandono de sus gobiernos centrales de turno.

[abchaco@tigo.com.py](mailto:abchaco@tigo.com.py)

8 de Abril de 2011 00:00

SEAM, INDI, INDERT Y MAG HICIERON EL VACIO A ORGANIZADORES  
**Criticaron a instituciones en clausura de congreso**  
 El 1er. Congreso Forestal del Chaco Sudamericano terminó ayer con duras críticas a la Secretaría del Ambiente (Seam) y otras instituciones, de parte de los participantes y los organizadores del evento, por haberles hecho el vacío. Destacaron el intercambio de modelos de desarrollo, experiencias y visiones sobre el Chaco, durante los tres días del evento.



3 Fotos

Integrantes del Comité Organizador del 1er. Congreso Forestal del Chaco Sudamericano, que concluyó ayer en Filadelfia.

**FILADELFIA, Chaco (Marvin Duerksen, corresponsal).** El 1er. Congreso Forestal del Gran Chaco Sudamericano se cerró al final de la jornada de ayer con una plenaria y entrega de certificados a los participantes de los tres países principales, Paraguay, Argentina y Bolivia, que comparten la región. Horas antes hubo un recorrido para observar experimentos de reforestación con paraíso común y campos forestal-ganaderos, con regeneración natural de algarrobo, árbol cuyas múltiples funciones fueron destacadas durante el evento.

Los participantes y organizadores del congreso criticaron la ausencia de representantes de la Secretaría del Ambiente (Seam), el Instituto Paraguayo de Indígena (Indi), así como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (Indert).

Los organizadores indicaron que el ministro de la Seam, Oscar Rivas, fue invitado personalmente y no puede argumentar que su ausencia se debe a una falta de protocolo. El funcionario debe tomar un poco más en serio su papel, dijo Rodolfo Troche, coordinador logístico del congreso.

"Es lamentable porque estas instancias del país deberían haber estado acá en primera fila, porque es el tema de ellos. No es un tema de académicos preocupados por la desaparición de los bosques o mala utilización de los recursos. El problema forestal no se va solucionar con hacer leyes y prohibiciones, castigos o multas, sino con el consenso, concienciación y concertación y una campaña donde todos, mandatarios y mandantes, se ponen en una fila para cuidarlos", expresó.

Agregó que el Chaco es frágil, pero poderoso, y puede llegar a ser un paraíso, siempre y cuando se lo maneje en forma adecuada.

Finalmente, Troche indicó que el congreso que reunió a representantes de tres países sudamericanos dejó como conclusión la necesidad de seguir trabajando intensamente por la conservación y preservación de los recursos naturales e implantados del Gran Chaco.

**Algarrobo**

Por otro lado, el Ing. Helmut Kaethler, de Neuland, uno de los referentes del algarrobo en el congreso, dijo que la valorización de este árbol aumentó para la ganadería, por mantener la fertilidad del suelo, preservar el medio ambiente (da sombra a los animales) y el buen desarrollo de pasturas bajo sus copas.

"Con un suelo fértil mejora la calidad de vida de los animales y la pastura cuando hay suficientes árboles, y esto se traduce en el rendimiento de los animales", expresó.

Además, las vainas del algarrobo son útiles como alimento y elaboración de harina.

El Ing. Kaethler, consultado sobre el cambio de paisaje que se presenta en el Chaco cuando ganaderos cortan los grandes quebrachos para priorizar el algarrobo, señaló que lo hacen porque los quebrachos tienen sus raíces extendidas hacia los costados y a poca profundidad del suelo. Esto significa que absorben todo el agua en sus alrededores y el suelo se seca más rápido alrededor de un quebracho blanco e inhibe el crecimiento de pastos.

Mientras, el algarrobo tiene sus raíces más profundas, reduce la evaporación del suelo a través de la copa y permite un buen crecimiento del pasto bajo de la copa, con el aporte de nitrógeno de sus raíces y la hoja.

8 de Abril de 2011 00:00



De izquierda a derecha: Norman Toews, Harold Klassen, Rodolfo Troche Rasmussen, Stefan Isaak, Anton Schroeder, Ferdinand Neufeld y Elvin Rempel, el equipo organizador local.



Algunos datos importantes sobre el Gran Chaco Sudamericano, que se ha tenido en cuenta durante el Congreso Forestal



**1er Congreso Forestal del Chaco Sudamericano**  
Producción y Sustentabilidad  
Sociedad - Producción - Ambiente



**FOTOS**











