



88-2/62

CONTRIBUCIONES
MENDOCINAS A LA
QUINTA REUNION
REGIONAL PARA
AMERICA LATINA Y
EL CARIBE DE LA RED
DE FORESTACION
DEL CIID

Conservación y mejoramiento
de especies del género *Prosopis*

ARCHIV
129529

IADIZA - CRICYT - CIID
Mendoza - República Argentina - 1993

CONTRIBUCIONES
MENDOCINAS A LA
QUINTA REUNION
REGIONAL PARA
AMERICA LATINA Y
EL CARIBE DE LA RED
DE FORESTACION
DEL CIID

Conservación y mejoramiento
de especies del género *Prosopis*

CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA



CRICYT

Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas



IADIZA

Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas



CIID

Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

Unidades de Botánica y Fisiología Vegetal (IADIZA) - Editores

Mendoza - República Argentina - 1993

PRESENTACION

El algarrobo fue siempre un tema de particular atractivo para Mendoza.

El interés por él data, en nuestro medio, de mucho tiempo. A los primeros pasos que diera Ruiz Leal y sus permanentes relaciones con el monógrafo del género, Arturo Burkart, siguió un hecho trascendente. El 21 de julio de 1961, el gobierno de la provincia sanciona con fuerza la ley de creación de la Reserva Forestal de Nacuñán, mas tarde Reserva Ecológica y ahora componente de la red mundial de reservas de la biósfera y destinada a salvar uno de nuestros mas interesantes bosques de algarrobo dulce. Se inicia en ella una serie ininterrumpida de esfuerzos para alcanzar un conocimiento lo mas exhaustivo posible sobre el algarrobal, ecosistema dominante de la reserva, tarea que aún continua y que ha dado lugar a numerosas publicaciones en relación con su flora, su vegetación, sus suelos, sus animales, su uso, etc.

Pero la actividad fue mucho mas amplia y el interés llevó a esfuerzos mayores: conocer las especies de Prosopis y sus bosques en toda la provincia, su biología, su ecología, su dispersión geográfica y sus posibilidades para contribuir, mediante su uso, al mejoramiento de las condiciones de vida. Así, con el permanente apoyo del CONICET, la participación de la SECYT, del IFONA, de la provincia de Mendoza y de la Facultad de Ciencias Agrarias, a través de las Cátedras de Fisiología Vegetal, Silvicultura y Genética, se fueron concretando tareas orientadas a estudios taxonómicos, fisiológicos, dasonómicos, ecológicos, etc., que fueron creando con el tiempo un clima de trabajo continuo alrededor del tema y ampliando cada vez mas el número de interesados en participar en la labor.

Mendoza no fue la única provincia en dónde se produjo esta actividad, en todas desde La Pampa hacia el norte, fueron surgiendo grupos de trabajo que llegaron a conformar el Comité Nacional del Algarrobo, reflejo del deseo mancomunado del uso racional de este recurso. El interés científico y técnico estuvo siempre ligado en el caso especial de nuestros algarrobos a lo emotivo. Los viejos algarrobos y sus bosques son fieles exponentes de lo telúrico y despiertan siempre la imagen de la tierra nativa, mezclándose así los sentimientos con la Ciencia y la Tecnología. Producto de esta actitud frente a la naturaleza y al pasado mismo de nuestra propia sociedad se concreta otro importante jalón en la cadena de esfuerzos. Un nucleo de amantes de la naturaleza y de lo que ella implica, da origen a la Reserva de Telteca esta vez para conservar los últimos restos de nuestros algarrobales de la legendaria llanura de Guanacache. La Reserva es creada oficialmente el 18 de enero de 1986.

Pero este interés no sólo se producía en la Argentina. Ya en todas las zonas áridas del Mundo se consideraba al género Prosopis como proveedor de especies de uso múltiple con notables condiciones para las zonas pobres. Chile, Brasil y Perú, citando sólo a los países mas interesados en América del Sur, dentro del concierto internacional, habían comenzado esfuerzos en este sentido, ya fuera, utilizando sus propias especies, u otras que introdujeron. Era lógico que nuestros esfuerzos se coordinaran mas alla de nuestras fronteras. La experiencia alcanzada unida a la riqueza del territorio argentino en especies de Prosopis, nos brindaba una base sólida para lanzarnos a planes mas ambiciosos.

En 1989 entramos en contacto con el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del parlamento de Canadá y con su apoyo económico encaramos un programa de mejoramiento en especies argentinas de Prosopis. Un detallado informe sobre lo actuado podrá verse en la exposición del Ing. Cony que aquí se publica.

La actividad apoyada por CIID dió lugar a otro hecho trascendente. Este organismo resuelve organizar con nuestro apoyo la QUINTA REUNION REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE DE LA RED DE FORESTACION DE CIID, orientada a la conservación y mejoramiento de especies del género Prosopis, entre el 3 y 9 de diciembre de 1991. Distintos países del mundo, americanos, asiáticos, africanos y europeos interesados en la temática estuvieron presentes. Los trabajos que aquí publicamos constituyen nuestras presentaciones en la Reunión. Nos queda la satisfacción de haber dado un importante paso que jalona la ya larga acción mendocina en la materia.

Vaya esta introducción como una apreciación retrospectiva, un alto en el camino, para replanear la acción.

Podemos decir, como resumen, que a pesar de todo lo hecho estamos en los comienzos y que preveemos un futuro trascendente, acentuando los esfuerzos, apelando a la constancia, al entusiasmo, al trabajo, acompañado todo de una sana imaginación, detrás de una permanente superación. Quedan aun etapas complejas; alcanzar normas en el uso de los recursos, lograr individuos mejorados de alta producción y rápido crecimiento, ajustar técnicas eficaces y económicas de propagación, son entre otros aspectos, las diversas líneas de trabajo. Pero no basta alcanzar conclusiones en todas ellas, debemos brindarlas a la sociedad que debe aceptarlas y usarlas. En Mendoza debemos crear una conciencia forestal específica para el caso de los algarrobos, en donde se mezcla la investigación y la docencia. De nada servirán nuestros esfuerzos científicos o técnicos si no son aceptados por nuestros productores y hombres de campo en general, los cuales deberan entrar a jugar su papel en la conservación de nuestros recursos y en mejorar las condiciones de vida.

***Nuestro agradecimiento a las siguientes personas y organismos,
sin cuyo apoyo la publicación de este libro no se habría logrado:***

- ***Dr. Derek Webb - CIID***
- ***Ing. Agr. Cecilia Ramos Mañe - CIID***
- ***Ing. Forestal Santiago Barros - CIID***
- ***Subsecretaría de Ciencia y Tecnología - Gobierno de Mendoza***
- ***Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N. de Cuyo***
- ***Servicio de Medios Gráficos - MEGRAF-CRICYT***

INDICE

Fidel A. ROIG	Informe nacional para la selección de germoplasma de especies de <i>Prosopis</i> de la República Argentina	1
Mariano CONY	Programa de conservación y mejoramiento de especies del género <i>Prosopis</i> en la Provincia fitogeográfica del Monte, Argentina Convenio CIID-IADIZA	37
Juan B. CAVAGNARO y Carlos B. PASSERA	Relaciones hídricas de <i>Prosopis flexuosa</i> (algarrobo dulce) en el Monte, Argentina	73
Antonio DALMASSO	Selección de formas de una población de <i>Prosopis chilensis</i> (Mol.) Stunz (enmend. Burk. Leguminosae) para ensayos de forestación	79
Manuel E. HORNO	Interceptación de la precipitación por algarrobo	93
Fidel A. ROIG	Aportes a la Etnobotánica del género <i>Prosopis</i>	99
María E. SOLER y Adriana BUGLIO	Glosario (Inglés-castellano y castellano-inglés de términos afines)	121
	Notas y noticias	
	Acta de la Resolución de la Treceava Reunión de la Comisión Nacional de <i>Prosopis</i>	141
Sinibaldo O. TRIONE y Juan B. CAVAGNARO	Clonación de <i>Prosopis chilensis</i> y <i>Prosopis flexuosa</i> vía técnica in vitro	143
Fidel A. ROIG	Informe sobre la Reunión de la Red Latinoamericana de Aforestación. Perú, abril de 1989	145
	Bibliografía mendocina sobre el conocimiento y uso de los algarrobos	151

INFORME NACIONAL PARA LA SELECCION DE GERMOPLASMA EN ESPECIES DE *PROSOPIS* DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Fidel Antonio Roig*

NATIONAL REPORT FOR THE GERMPLASM SELECTION OF *PROSOPIS* SPECIES IN ARGENTINA

Resumen

Se analizan las especies de *Prosopis* de la Argentina, se delimitan sus áreas de dispersión dentro de la República incluyendo para algunas el Chaco Boliviano y Paraguayo. En cada caso se da información sobre precipitación, temperaturas medias y extremas, y frecuencia de heladas para localidades elegidas dentro de cada área. Se efectúa una breve descripción de las principales especies con información ecológica y fenológica, se considera su papel en las comunidades que integran, su dinamismo y sus usos reales o potenciales. Se las analiza según su capacidad como pioneras, colonizadoras o invasoras, como freatófitas, por su resistencia a la inundación, a la salinidad y alcalinidad, al frío, etc.

Las especies se reúnen en grupos en función de los paisajes que integran y respondiendo a los principales climas de la República. Se determinan seis grupos, el chaqueño-mesopotámico constituido solo por árboles con clima subtropical sin estación seca; el chaqueño-xérico en el que dominan los árboles, y los arbustos son raros, con clima subtropical, pero con estación seca; el pampeano de clima templado y estaciones poco diferenciadas y valor medio de precipitaciones de 600 mm; el preandino ubicado en sierras y bolsones, xérico y de fuerte oscilación de la temperatura, conjuntamente con el anterior siguen dominando los árboles pero con fuerte disminución del número total de especies; del Monte, en el que dominan los arbustos con climas semiáridos a árido y de fuerte continentalidad; y el grupo patagónico, donde solo hay arbustos, con clima templado frío, y congelamiento del suelo frecuentemente.

Las especies argentinas presentan un germoplasma muy heterogéneo que se traduce en una rica variabilidad de acuerdo con la diversidad climática y edáfica de los territorios que ocupan. Se abre así para el silvicultor una amplia posibilidad de selección que va desde árboles subtropicales de regiones húmedas a otros xéricos y resistentes al frío, con toda una gama de caracteres intermedios. Si a esto se agrega la frecuencia de híbridos y el posible uso de los genes de resistencia de los arbustos, las posibilidades de selección se amplían considerablemente.

* IADIZA-CRICYT,
Casilla de Correo 507, 5500-Mendoza, Argentina.

Summary

The *Prosopis* species of Argentina are analyzed, and their distribution areas within the country are delimited, including the Bolivian and Paraguayan Chaco for some of the species. Information is given in each case about precipitation mean, extreme temperatures and frost frequency for the chosen sites within every area. A brief description of the main species is done, with ecologic and phenologic information as well as a consideration about their roles within their communities, their dynamism and their actual or potential uses. The species are analyzed according to their capacity as pioneers, colonizers or invaders, whether they are freatophytes, also due to their resistance to flood, to salinity, to alkalinity, to the cold, etc.

The species are reunited in groups according to the landscapes they are part of, and also taking into account the main climates of the country. They are six groups determined:

- the chaqueño mesopotámico-constituted only by trees, with subtropical climate without dry season.
- the chaqueño xérico-where trees are dominant, and shrubs are rare, with subtropical climate, but with dry season.
- the pampeano group, with dry climate, scarcely differentiated seasons and 600 mm precipitation mean value.
- the preandino, situated in hills and valley surrounded by very high mountains, xeric, and with strong temperature oscillations. Trees are dominant as well as in the preceding but with a strong decrease of the total amount of species.
- the Monte, where shrubs dominate, with climate ranging from semiarid to arid, and strongly continental.
- the patagonic group, where there are only shrubs, with temperate cold weather and frequent soil freezing.

The Argentine species present a very heterogeneous germplasm as seen in the rich variability according to the climatic and edaphic diversity of the territories occupied by *Prosopis*.

Hence, a wide selection possibility opens for the Silviculturist, ranging from subtropical trees of humid regions to xeric and cold resistant trees, with an entire span of characters in between. Besides, if the frequency of hybrids and the possible use of the shrubs resistance genes, are added, the selection possibilities are widely enlarged.

INTRODUCCION

La Argentina es particularmente rica en especies del género *Prosopis* y brinda una interesante gama de variabilidad. Con esta contribución pretendemos resumir ordenadamente información sobre las especies del género *Prosopis* de la Argentina, persiguiendo los siguientes fines:

1. Dar una idea general sobre el potencial genético del género en el país.
2. Brindar a los posibles usuarios la mayor información posible para permitir la selección más adecuada a sus intereses o posibilidades.

Consideraciones generales

La información ecológica existente sobre las 28 especies de *Prosopis* conocidas para la Argentina es en general pobre y heterogénea. Mientras sólo unas pocas especies han sido estudiadas hasta ahora con una cierta intensidad, la mayoría se conocen sólo superficialmente.

Es indudable que a medida que profundicemos su conocimiento tanto taxonómico como ecológico mejor uso haremos del germoplasma que nos brinda.

Un primer paso fue dado por Burkart (1976) con su labor monográfica. Gracias a su ordenamiento del género podemos ahora avanzar con más efectividad tanto en los estudios taxonómicos mismos como en los ecológicos o silvícolas.

METODO DE TRABAJO

Para cumplir con nuestros objetivos hemos procedido en primer lugar a trazar las áreas de dispersión de la mayoría de las especies. Para ello se ha utilizado la información publicada hasta la fecha o de otro origen (materiales de herbario, observaciones personales, etc.)

La información escasa en muchos casos ha hecho difícil el trazado de límites en ciertas especies, límites que ante la duda han sido trazados con líneas entrecortadas. En cada mapa se ha agregado los paralelos de modo que el lector pueda conocer cuál es la distribución latitudinal de cada especie. Para los *Prosopis* chaqueños hemos preferido dar el mapa de toda la región incluyendo los sectores boliviano y paraguayo, en otros casos se ha usado el mapa de la República solamente.

Si bien no conocemos la influencia de la cantidad de luz sobre el desarrollo de las especies de *Prosopis*, juntamente a los paralelos hemos agregado el número de horas luz correspondientes al solsticio de verano.

Dentro de cada área de dispersión se ha elegido algunas localidades, lo mejor distribuidas posible, dándose para ellas temperatura media anual, temperatura mínima minimorum y frecuencia media de heladas. Para el caso de las especies del grupo preandino damos la altimetría.

Agregamos al final un mapa de los tipos de clima de la Argentina con una breve descripción de cada uno de ellos.

La información que damos de las especies la hemos ordenado según sean:

árboles
pequeños árboles
arbustos

Este ordenamiento no responde a un criterio solamente forestal; como se verá existen también razones de orden evolutivo y ecológico.

Los datos de floración y fructificación que se dan en cada caso tienen por objeto orientar a los futuros interesados en la búsqueda de semilla.

Los árboles

La mayor parte de los algarrobos argentinos (43%) son árboles y su mayor concentración está en la región chaqueña.

Constituyen un conjunto heterogéneo que va de los que llamamos latifoliados (de folíolos grandes, de la serie *Ruscifoliae*), a los microfilos, que los han reducido considerablemente (*P. nigra*, *P. caldenia*, etc.), hasta llegar a *P. kuntzei* que los pierde prematuramente y se comporta como áfilo.

Es interesante destacar que las distintas bioformas que determinan las hojas son simpátricas (tal el caso de las especies que componen el grupo I, ver más adelante).

Si hacemos un análisis de los folíolos tomando en cuenta sus magnitudes y el número de folíolos por pina, observamos que la serie *Ruscifoliae*, que es la que posee los mayores folíolos, es a su vez la que tiene menor número de pares por pina.

Las demás especies, si bien tienen folíolos pequeños, alcanzan un número elevado de pares por pina (el máximo en *P. alba* que puede llegar a 50 pares).

A pesar de esta coexistencia se puede establecer diferencias geográficas en relación con la mayor o menor superficie foliar. Mientras las especies de la serie *Ruscifoliae* no salen de la zona chaqueña subtropical húmeda, las demás especies dominan en el resto del país. *P. chilensis* resulta una excepción dentro de este último conjunto con el notable desarrollo de sus folíolos.

***Prosopis affinis* Sprengel (Lám. 1)**

Arbol de 2-8 m con troncos de hasta 50-60 cm, tardíamente caducifolio.

En el Chaco ocupa suelos bien evolucionados y no erosionados que pueden ser salinos o a veces alcalinos, o sólo salinos en profundidad. Allí la sabana de *Elionurus* con *Prosopis affinis* constituye una etapa de degradación del bosque clímax (Morello y Adámoli, 1967; Eskuche, 1984).

P. affinis y la palmera *Copernicia alba* entran en expansión explosiva apenas la sabana es alterada por el pastoreo mayor (Morello y Adámoli, 1967).

Su agresividad para ocupar ambientes degradados lo ha llevado a ser considerado una plaga en el Paraguay (Michalowsky, 1954).

En la llanura al NW de Santa Fe se suceden hacia el SE tres tipos de bosques. Primero los quebrachales de *Schinopsis lorentzii*, de *Sch. balansae* o *Aspidosperma* quebracho blanco y por último el bosque de leguminosas en donde *P. affinis* domina juntamente con *P. alba* y *P. nigra*. Al sur del Chaco santafesino, ya en el límite entre los bosques chaqueños y la estepa pampeana, abunda el ñandubay en bosques bajos y abiertos (Lewis, 1981).

En Entre Ríos, en donde es común en la región de Montiel, es considerado como árbol ideal para combinar la ganadería con la producción silvícola. Así en stands abiertos con suficiente distanciamiento de los árboles, se puede mantener una buena pastura, incluso debajo de las copas (Burkart, 1987).

La madera, por su dureza, resistencia y duración, la indican como excelente para usos hidráulicos, navales, etc.. Su carbón es de excelente calidad (Tortorelli, 1956).

Se ha citado híbridos de esta especie con *P. alba* y *P. nigra* (Burkart, 1987).

***Prosopis alba* Gris. (Lám. 2)**

Arbol de hasta 18 m de alto con tronco de hasta 70-150 cm de diámetro.

En Entre Ríos florece de octubre a diciembre y fructifica desde febrero hasta junio (Burkart, 1987), en el NW argentino desde IX- XI y desde XII a II (Digilio y Legname, 1982).

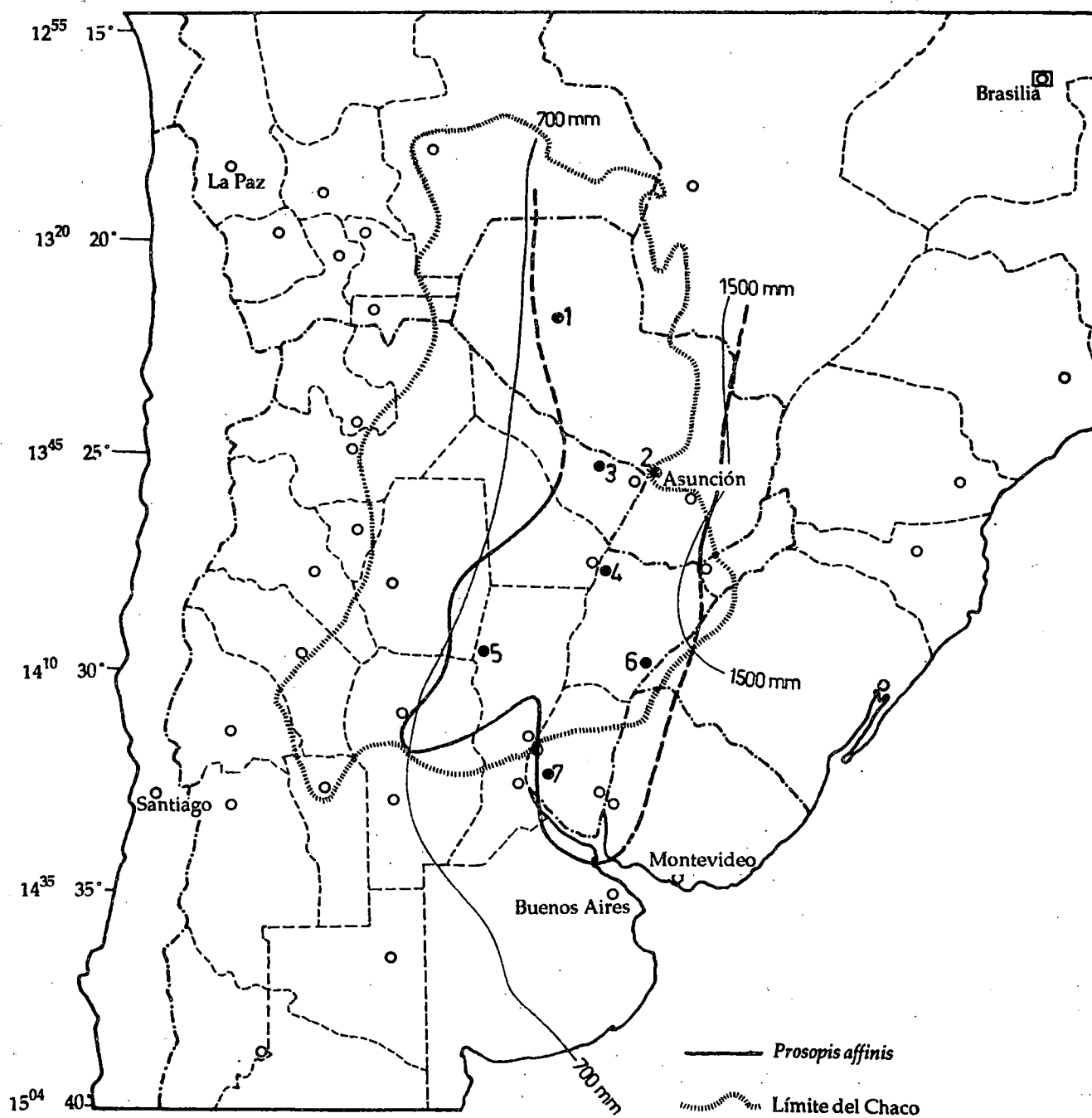
Es elemento presente en toda el área chaqueña, tanto en Argentina como en Bolivia y Paraguay, pero preferentemente de las partes más húmedas.

Según Adámoli, alcanza una frecuencia del 85% en todo el Chaco y en la zona húmeda (por arriba de los 1000 mm de precipitación), el 68% (Adámoli, 1973).

Es componente normal del bosque alto de madera dura donde ocupa el segundo piso. Es también capaz de vivir en comunidades puras, fuera de los bosques. Convive con *Prosopis nigra* y *P. kuntzei*. Es igualmente elemento de las sabanas con suelos arenosos (Morello et al., 1971), al parecer siempre que haya capa freática a no más de 15 m de profundidad. Es común en el margen de las represas y elemento normal de las galerías de los ríos. Forma cinturones alrededor de depresiones salinas suaves (fig. 1).

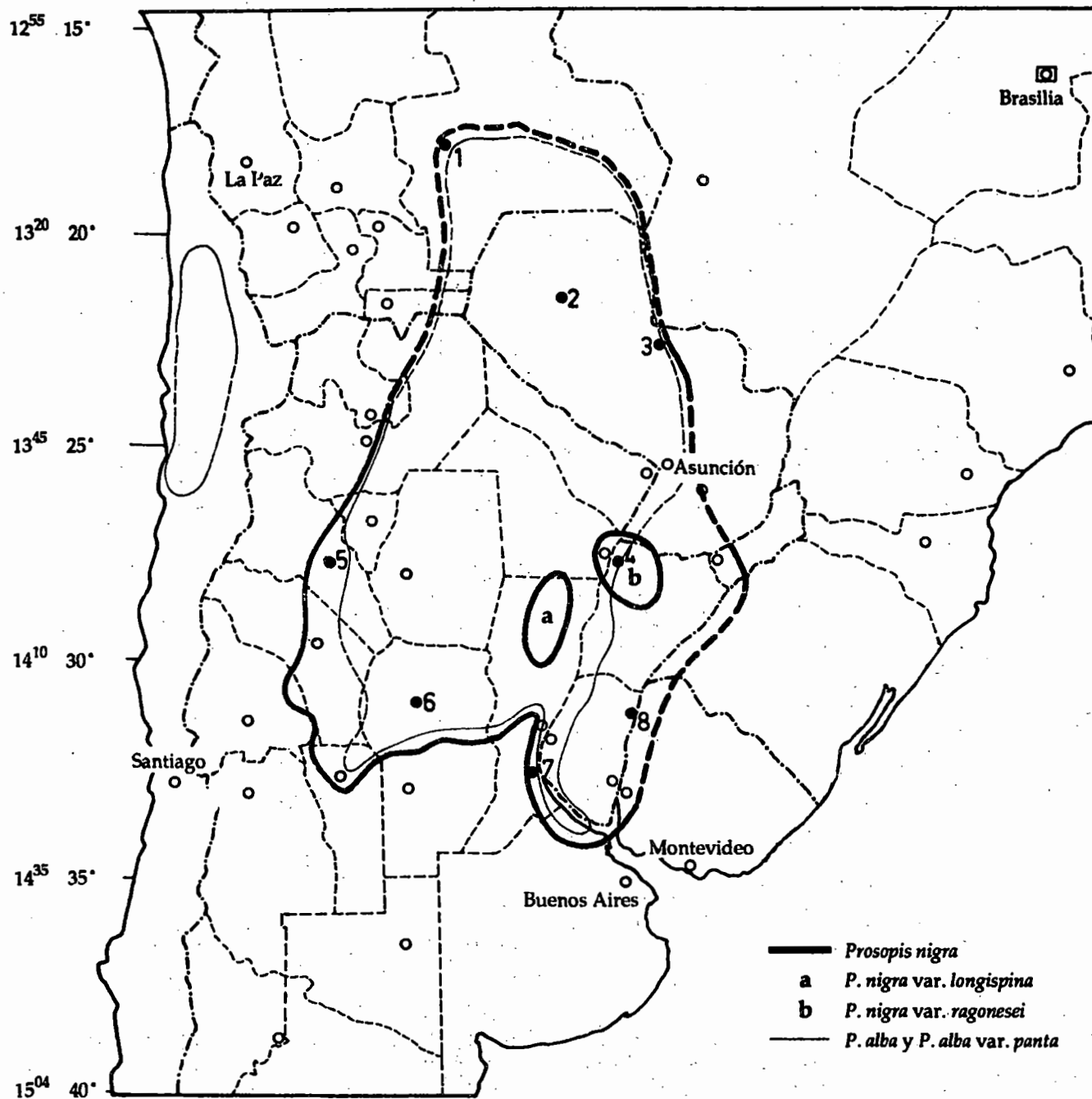
La eliminación de los quebrachos lo favorece y puede entonces llegar a dominar. Puede ocupar suelos descabezados (los blanquizales) de textura limo arcillosa impermeable y fuertemente salinos en todo el perfil, originando

LAMINA 1



Localidad	Precip. media anual	T° media anual	T° mínima absoluta
1) Estigarribia	758	25.4	-5.1
2) Asunción	1392	24.2	-1.1
3) Tacaaglé	981	14.6	-2.1
4) Corrientes	1269	21.5	-1.1
5) Ceres	836	19.1	-5.6
6) Paso de los Libres	1195	14.9	0.0
7) Victoria	878	11.5	-2.5

LAMINA 2



Localidad	Precip. media anual	T° media anual	T° mínima absoluta
1) Santa Cruz	1046	19	3
2) Estigarribia	758	25.4	-5.1
3) Puerto Casado	1203	11.1	-0.9
4) Corrientes	1269	11.2	-1.1
5) Catamarca	370	14.5	-9.1
6) Córdoba	680	14.5	-9.2
7) Rosario	968	12.9	-6.1
8) Concordia	1214	13	-5.3

entonces un bosque abierto y bajo. Se lo observa como constituyente del estrato arbóreo del pajonal de *Sorghastrum pellitum* conjuntamente con *Copernicia alba* en suelos netamente hidromórficos (Morello y Adámoli, 1967). En suelos más altos, pero descabezados, el algarrobal de *P. alba* y *P. affinis* es frecuente que presente charcos debido a la acumulación superficial del agua.

Es apreciado en el Paraguay por su gran resistencia a la sequía (Michalowski, 1954).

Se observa mucha variabilidad en los frutos, tanto en el tamaño como en pulpa. *P. alba* var. *panta* Gris. parece ser la variedad de mejor calidad de fruta. Al parecer esta variedad tiene la misma área de dispersión.

Es una de las maderas indígenas de mayor uso (mueblería, tonelería, uso energético, etc.).

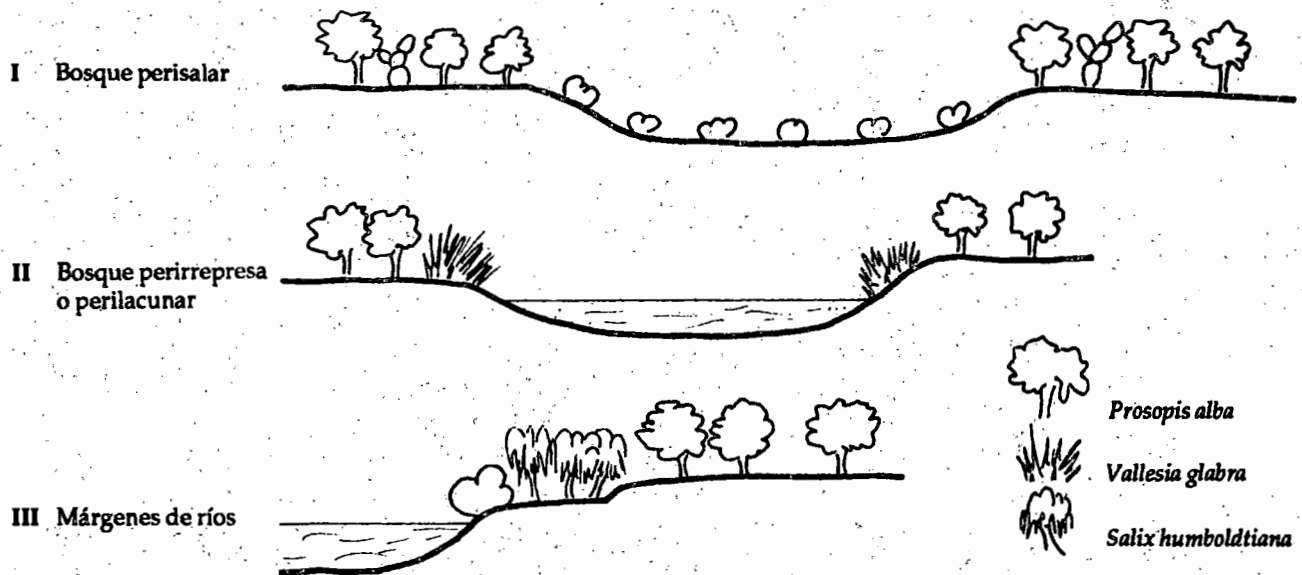


Fig. 1. Comunidades del Chaco salteño en las que domina *Prosopis alba*
(Adaptado de Morello y Saravia Toledo, 1959)

Prosopis caldenia Burk. (Lám. 3)

Arbol de hasta 25 m de altura, de amplia copa, troncos de hasta 1-1,5 m de diámetro con sistema radical superficial muy bien desarrollado que puede llegar a 30-40 m del pie de la planta. Florece entre octubre-noviembre y fructifica entre fines de diciembre-enero. Pierde sus hojas al entrar el invierno, entre junio y julio, y rebrota en setiembre-octubre.

Constituye el bosque pampeano que cubre en forma discontinua unos 2.000.000 de hectáreas. Este bosque, que tiene el aspecto de parque, es uniespecífico o está también constituido por otras especies, entre ellas *Prosopis flexuosa*, *Geoffroea decorticans*, *Jodina rhombifolia*, etc. sus relaciones con el Chaco son bastante estrechas, tanto que es considerada como una prolongación empobrecida hacia el sur.

El mejor comportamiento del caldén se observa en suelos finos, limosos semejantes a loess, profundos, pero también se instala en suelos arenosos, que son lo más común en la llanura, pero no prospera en la arena de los médanos. Se instala también el bosque en suelos con capa calcárea en el subsuelo (tosca). Si bien no penetra el caldén en los bajos salinos, soporta salinidad con pH superiores a 8 (Koutché y Carmelich, 1936; Cano, 1980, etc.).

El caldenar es un bosque luminoso. Los árboles se mantienen entre sí a distancias tales que poco influyen uno sobre el otro, de ahí que sus copas sean normalmente abiertas. Cada árbol ocupa una determinada superficie a su

LAMINA 3

Nº de horas
de Luz
Solsticio de
verano

Grados
de lat.
Sur

13.30 22° —

13.40 24° —

13.50 26° —

14.00 28° —

14.10 30° —

14.20 32° —

14.30 34° —

14.41 36° —

14.52 38° —

15.04 40° —

15.18 42° —

15.32 44° —

15.46 46° —

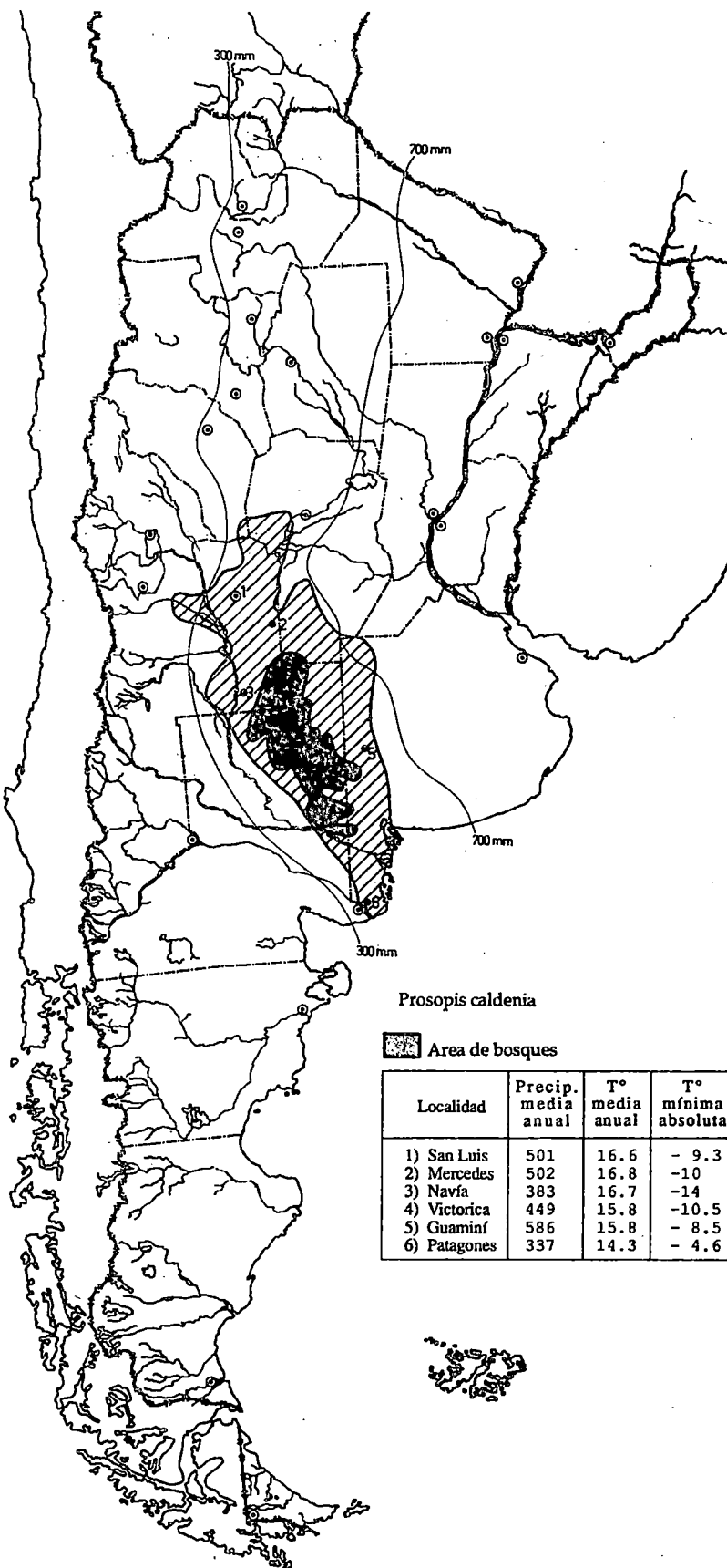
16.03 48° —

16.26 50° —

16.40 52° —

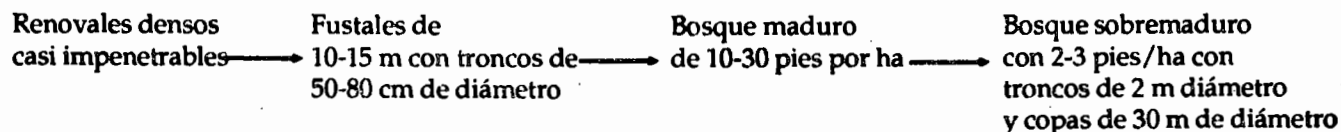
17.12 54° —

56° —



alrededor determinada por la ocupación de sus raíces, lo que le asegura la cuota de agua necesaria en años de sequía (Koutché y Carmelich, 1936). En un bosque maduro hay entre 8 a 32 árboles por hectárea. Al igual que los bosques de *P. affinis*, se presta para el manejo silvopastoril.

El ciclo de la instalación de este bosque es de unos 250 años, y se cumple en las siguientes etapas:



El resultado final es una sabana (Boyero, 1985).

La multiplicación del caldén es al igual que en las otras especies fundamentalmente por vía endozoica, pero no manifiesta la agresividad en la ocupación de las áreas deforestadas que presenta el vinal (Tortorelli, 1956). Boyero (1985) observó casos de multiplicación por sinaptospermia y según su opinión se obtenían en estos casos los árboles de mejor crecimiento.

El caldén es un árbol apto para ser trabajado en sistema de tallar y rebrota bien del cuello luego de las cortas o incendios.

Los estudios dasométricos llevados a cabo por Boyero (1985) revelan la influencia de las condiciones del medio en el crecimiento del caldén, donde no sólo influye la calidad del sitio sino también la latitud.

Se observa en los rodales una gradual pérdida de altura a medida que se descende hacia el sur. Así, por ejemplo, entre la localidad de Caleu-Caleu, en el extremo sur de La Pampa (39°10') considerada área óptima para la especie, hay una diferencia calculada para individuos de 150 años de 4.60 m (fig 2).

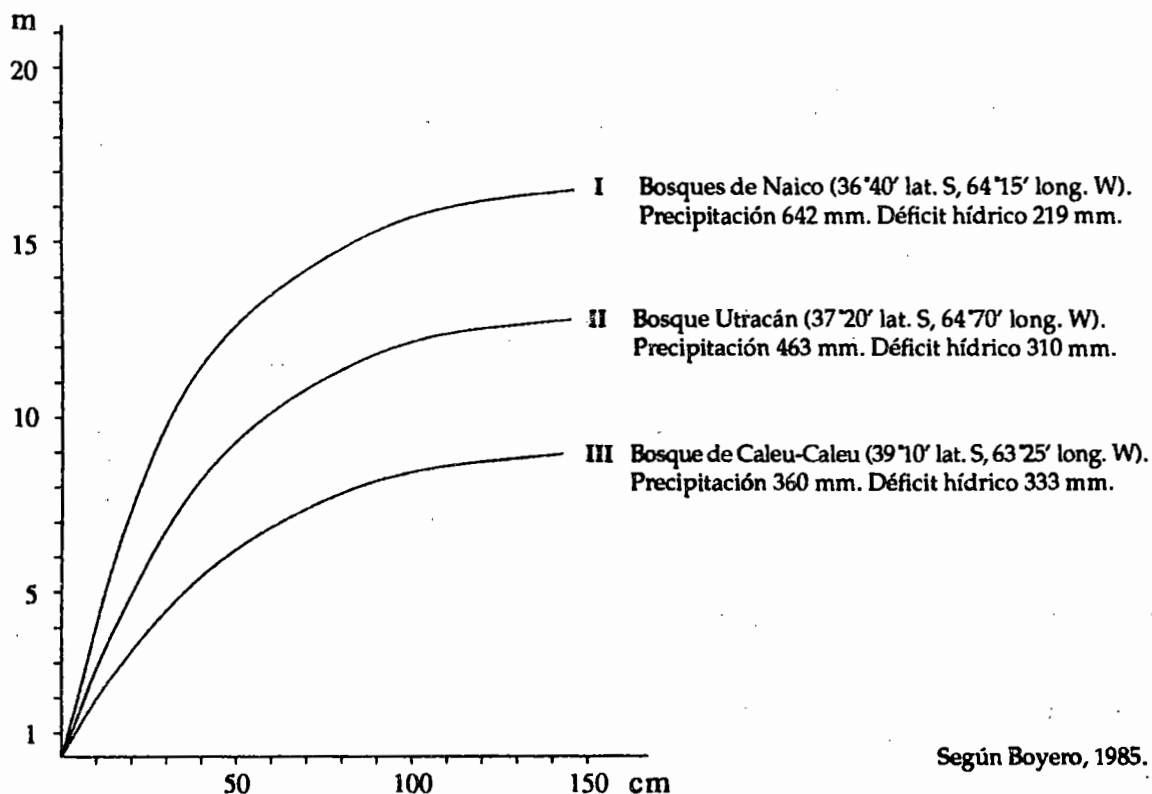


Fig. 2. Variación de la altura del caldén en relación con su ubicación geográfica y las precipitaciones.

Prosopis chilensis (Mol.) Stunz enmed. Burk. (Lám. 4)

Árbol de hasta 15-18 m de altura con tronco que puede llegar a los 2 m de diámetro. Florece en setiembre-octubre y fructifica en los meses de diciembre-enero. Hemos observado árboles en Chile, en Chacabuco, con frutos en plena maduración en el mes de mayo.

En el Chaco salteño forma el segundo estrato del bosque de quebracho colorado, mientras haya capa freática entre 10-15 m de profundidad. (Morello-Saravia Toledo, 1959 a) Hacia el sur, en Córdoba y Catamarca, convive con *P. nigra* y *P. flexuosa*. Es especialmente frecuente en La Rioja y San Juan pero es raro en Mendoza en donde encuentra su límite austral. En Chile cubre un área de amplitud latitudinal semejante.

Presenta una interesante variabilidad. Así hemos observado individuos sin espinas, pero la mayor variabilidad la presenta en sus hojas y frutos. Hacia el sur de su dispersión (San Juan y Mendoza) presenta folíolos más cortos y más finos (entre 2.5-5.6 mm de largo). Lo contrario sucede hacia el norte, así *P. chilensis* var. *catamarcana* los posee normalmente más largos (3.4-8.2 mm). Sin embargo estas diferencias no son muy generales, pudiéndose encontrar en la zona sur individuos con folíolos grandes, o viceversa.

En cuanto a los frutos, va de los normales de la especie, pobres en mesocarpio, a muy ricos y pulposos como en *P. chilensis* var. *catamarcana*. Los colores normalmente amarillos están manchados con antocianas pudiendo llegar a casi negros en *P. chilensis* var. *riojana*. No hemos observado diferencias entre las variedades en lo que hace al tamaño y forma de los frutos, existiendo todas las posibilidades en todos los casos. Dalmaso estudió la variabilidad en una población de *P. chilensis* en Albardón, San Juan, donde describió seis morfotipos (Ver en esta misma publicación).

Es árbol que soporta la salinidad. En Salinas Grandes, por ejemplo, vive en suelos con pH entre 7.6-8.9 y fuertemente ricos en sodio. Allí se comporta como elemento del bosque perisalino de quebracho blanco (Ragonese, 1951). Suele ser cultivado por los pobladores debido a su más rápido crecimiento y a la mayor sombra de su copa.

A raíz de todo esto ocupa un lugar destacado dentro del conjunto de las especies xéricas de *Prosopis* (ver lámina 12).

Prosopis flexuosa DC (Lám. 5)

Árbol de 3-7 m de alto con troncos de hasta 1 m de diámetro y más. Florece de noviembre a diciembre, fructifica entre enero y febrero.

Constituye la principal especie en los bosques azonales conjuntamente con *P. chilensis*, forma parte del bosque pampeano acompañando a *P. caldenia* (según Koutche y Carmelich, 1936, llega a constituir entre el 20-30 % de estos bosques). Se observa en ellos que *P. flexuosa* es más temprano en la emisión de sus hojas y más tardío en perderlas que *P. caldenia* (Cano, 1980).

Es el árbol característico de las galerías de los ríos permanentes y temporarios de la región árida, en donde se comporta como freatófita. Una de estas galerías, la de los ríos Bermejo-Desaguadero-Chadi-Luvú, tiene más de 1000 km de longitud. En la Reserva de la Biosfera de Ñacuñán, con suelos limosos muy profundos, se comporta como vadosófita.

Se desarrolla en suelos muy diversos que van de arenosos a arcillosos con muy distintos grados de salinidad.

Presenta variabilidad en el tamaño de los folíolos, pero las mayores diferencias se observan en el tamaño y forma de los frutos. Posee vainas con mesocarpio pulposo y muy dulce, tanto que es difícil extraer la semilla debido al empaste que se produce en los molinillos extractores.

Al igual que *P. affinis*, *P. flexuosa* es un árbol que se presta para planes silvo-ganaderos. Su copa de follaje tenue brinda sombra al ganado al par que no impide el desarrollo de la pastura (Anderson y Del Aguila, 1980). Según estos autores la tala de *P. flexuosa* desmejora el campo al disminuir ciertas gramíneas protegidas por los Algarrobos. Se presta muy bien al régimen de talar rebrotando de la cepa. Su madera es preferida a la de *P. nigra* o *P. alba* para la producción de postes, por su mayor durabilidad.

Se ha descrito una forma sin espinas (*P. flexuosa* fma. *subinermis* Burk.), siempre notable por su mayor vigor y una variedad arbustiva, *P. flexuosa* var. *depressa* Roig que al igual que *P. alpataco*, tiene sus troncos enterrados y que en su distribución ocupa siempre lugares marginales a la var. típica.

P. flexuosa var. *fruticosa* (Meyen) Roig con varias ramas basales erguidas ha sido descrito para Chile.

Hemos observado híbridos de esta especie con *P. chilensis* y con *P. pugionata*.

LAMINA 4

Nº de horas
de Luz
Solsticio de
verano

Grados
de lat.
Sur

13.30 22° —

13.40 24° —

13.50 26° —

14.00 28° —

14.10 30° —

14.20 32° —

14.30 34° —

14.41 36° —

14.52 38° —

15.04 40° —

15.18 42° —

15.32 44° —

15.46 46° —

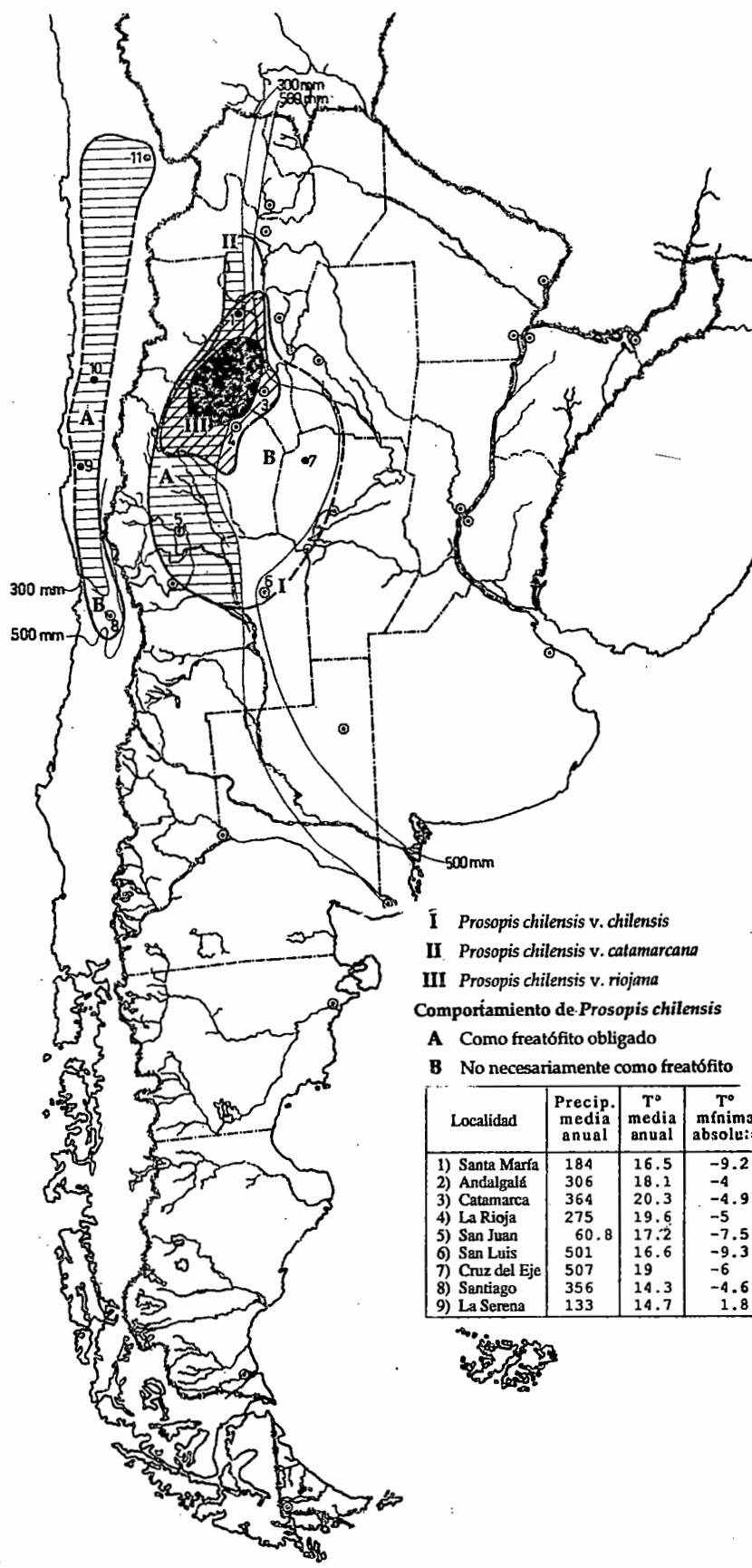
16.03 48° —

16.26 50° —

16.40 52° —

17.12 54° —

56° —



LAMINA 5

Nº de horas
de Luz
Solsticio de
verano

Grados
de lat.
Sur

13.30 22° —

13.40 24° —

13.50 26° —

14.00 28° —

14.10 30° —

14.20 32° —

14.30 34° —

14.41 36° —

14.52 38° —

15.04 40° —

15.18 42° —

15.32 44° —

15.46 46° —

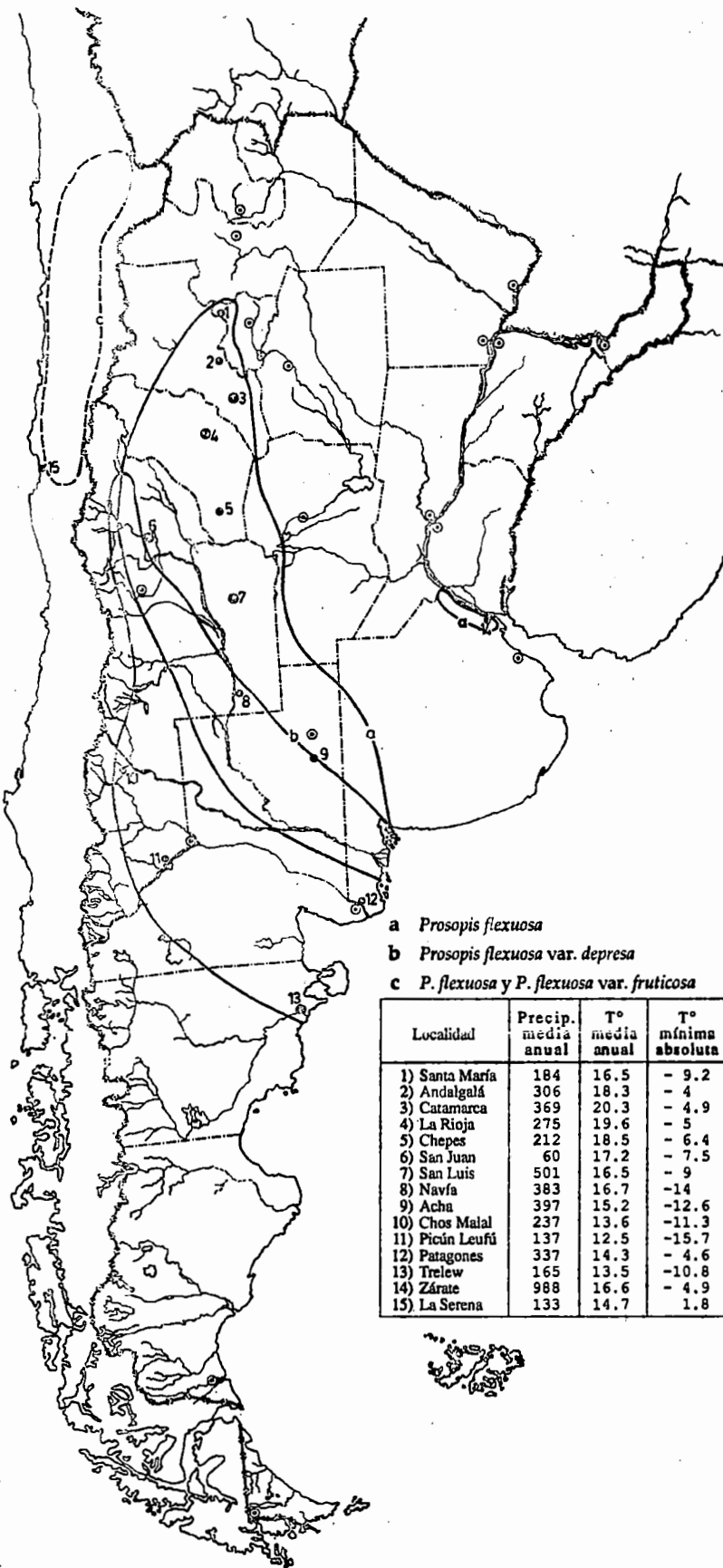
16.03 48° —

16.26 50° —

16.40 52° —

17.12 54° —

56° —



***Prosopis hassleri* Harms (Lám. 6)**

Arbol de 6-10 m de alto, inerme o con sólo algunas espinas pequeñas.

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 suele formar bosquetes conjuntamente con *P. alba*, *P. nigra*, *Geoffroea*, etc., o forma rodales puros como colonizador. Morello et al. (1971) observaron que antiguos totorales de *Typha* transformados en arbustales eran invadidos por *P. hassleri* y por *P. nigra*.

Convive además con *P. alba* y con *P. vinalillo*.

Se ha citado híbridos con *P. ruscifolia*.

***Prosopis kuntzei* Harms in Kuntze (Lám. 9)**

Arbol de 4-10 (15) m de alto, subáfilo debido a sus hojas tempranamente caducas, con ramas espinescentes sintetizantes comportándose como una bioforma de sabana adaptada a largos períodos de sequía. Florece entre setiembre y noviembre y fructifica en diciembre-enero, manteniendo sus frutos hasta agosto (Legname, 1982).

Es componente normal del bosque chaqueño climácico, pero es capaz de colonizar la sabana sobrepastoreada llegando a formar rodales puros (Morello et al., 1971).

Según Adámoli (1973) es preferente del Chaco húmedo. De aspecto hórrido en el Chaco seco en su área óptima, presenta ramas más gráciles y flexibles. Según Burkart (1940) estas diferencias no se deben solamente a la influencia del medio pues las formas extremas (de ramas rígidas y gruesas y gráciles y largas) se mantienen en cultivos similares.

Su madera posee el mayor poder calorífico dentro de los *Prosopis* (Tortorelli, 1956), a pesar de su dureza es flexible y con ella se fabrican los arcos (Arenas, 1981).

***Prosopis laevigata* var. *andicola* Burk.**

Arbol de 4-8 m de alto

Elemento de los valles preandinos de Perú, Bolivia y Argentina. En Cochabamba se comporta como constituyente del bosque montano de *Schinopsis haenckeana*, donde ocupa el segundo estrato. También se instala en chaparrales degradados acompañado por *Acacia macracantha*. Se comporta entonces como especie colonizadora. Es muy probable que posea un área zonal (cuando convive con el bosque de *Schinopsis*), y un área azonal con escasas lluvias y manteniéndose como freatófita en los valles, terrazas, etc.

Ha sido encontrada en la Argentina donde llega hasta el N de la provincia de Catamarca. Sin embargo la comunidad de *Schinopsis haenckeana* de la que forma parte se prolonga mucho más al sur, llegando incluso a la provincia de San Juan. Este hecho abre interesantes posibilidades de ser usado con éxito en forestaciones en las sierras pampeanas ocupadas por el bosque de este quebracho.

Es un árbol valioso con excelentes frutos.

***Prosopis nigra* Hieron. (Lám. 2)**

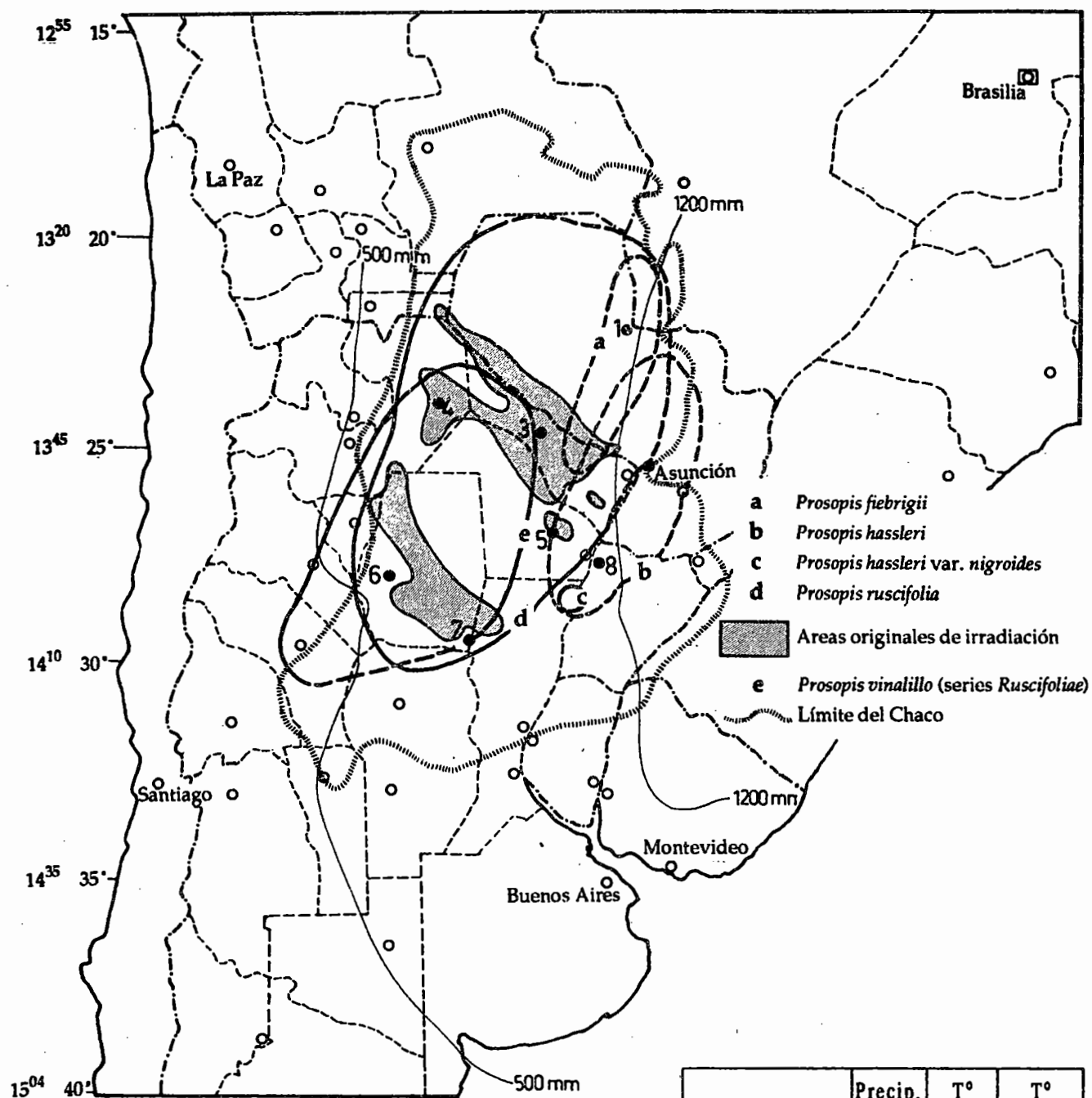
Arbol de hasta 15 m de alto con troncos de hasta 1-1.5 m de diámetro. Florece entre noviembre-diciembre y fructifica entre febrero y marzo pudiendo llegar con su fructificación hasta mayo.

En la región del Chaco es componente normal del bosque de maderas duras. Si bien se encuentra en toda la región, por lo menos para el Chaco argentino es preferente del sector seco, por debajo de 1000 mm anuales de precipitación (Adámoli, 1973).

En la provincia de Salta, mientras aparece sólo esporádicamente en el quebrachal, es el árbol peridoméstico por excelencia, en Santiago del Estero da origen a extensas formaciones en los alrededores de las ciudades. Favorecido por el fuego o la tala juega un importante papel en las etapas de degradación. Es una especie particularmente agresiva. En la clausura de Garza, en Santiago del Estero, Morello y Saravia Toledo observaron que al desarbustar el campo lo primero que aparecía era *P. nigra*.

Estos mismos autores dieron un esquema general del proceso de degradación que puede sintetizarse:

LAMINA 6



Localidad	Precip. media anual	T° media anual	T° mínima absoluta
1) Puerto Casado	1203	25.1	-0.9
2) Asunción	1392	24.2	-1.1
3) Las Lomitas	812	22	-7
4) Rivadavia	568	13.2	-5.8
5) R. Saenz Peña	990	21.3	-6.3
6) Santiago del Estero	518	20.5	-7
7) Ceres	874	11.9	-4.8

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Quebrachal climáxico (en el que interviene <i>P. nigra</i>)	Quebrachal de <i>Aspidosperma quebracho blanco</i> + <i>Prosopis nigra</i> +	<i>Prosopis nigra</i> + <i>Cercidium praecox</i> + etc

Como puede verse *P. nigra* es componente de todas las etapas en donde al final puede llegar a dominar, lo que revela su gran capacidad de ubicación en distintas condiciones. La segunda etapa sería según Morello y Saravia Toledo la tendencia general de la vegetación en el Chaco argentino xérico.

En el Chaco santafesino Lewis y Pire (1981) constataron un proceso similar, si bien en este caso dentro de un proceso normal. Las partes más altas son ocupadas por el bosque clímax con *Schinopsis balansae*, las intermedias por el quebracho blanco y *P. nigra* y por último las partes más bajas por el predominio de *P. nigra* acompañada por halófitas.

Al parecer soporta una salinidad moderada, es más resistente a la sequía que *P. alba* por ejemplo, rebrota muy bien, de la cepa luego del corte y es capaz de emitir yemas adventicias en sus raíces (Hueck, 1950). Aparentemente no posee un área zonal y otra azonal como el caso de *P. chilensis*, sin embargo penetra en la parte norte de la provincia fitogeográfica del Monte en donde se confunde con *P. flexuosa*, comportándose en este caso posiblemente como freatófita.

Se ha descrito variedades, *P. nigra* var. *longispina* Burk., común en Corrientes, *P. nigra* var. *ragonesei* Burk., inermes o con muy pequeñas espinas, común en Santa Fe y también en el litoral.

Se ha citado diversos híbridos como *P. nigra* x *P. alba*, *P. nigra* x *P. flexuosa*, *P. nigra* x *P. caldenia* (este último según Burkart in litt.), *P. ruscifolia* x *P. nigra* (Palacios y Bravo, 1981).

Prosopis ruscifolia Gris (Lám. 6)

Árbol mediano de 4-8 m de alto con troncos de 20-40 cm de diámetro, latifoliado y fuertemente espinoso.

Florece en los meses de octubre a noviembre y fructifica entre diciembre-enero.

Es la especie cuya ecología ha sido más estudiada gracias a los trabajos de Morello, Crudelli y Saraceno (1971).

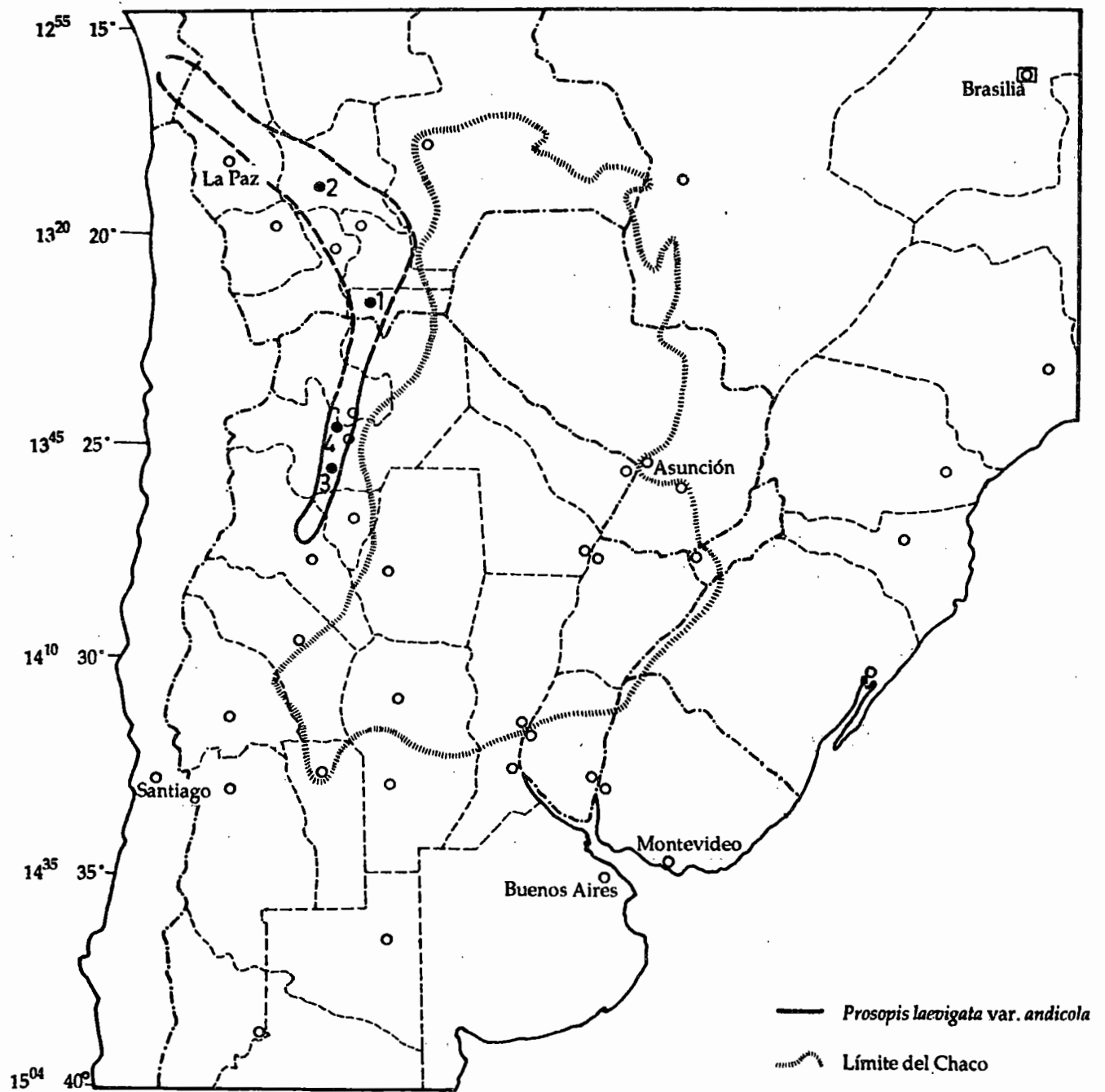
Elemento endémico de la región chaqueña, ocupa fundamentalmente distintos nichos: en bordes de pantanos o en arbustales que rodean depresiones de solonchak, en suelos descabezados por erosión, en bosques incendiados o participando como integrante de bosques bajos (bosques de *Prosopis hassleri*, *P. alba* en el que *P. ruscifolia* ocupa entonces el segundo estrato). Su óptimo ecológico se encuentra en el límite entre el pantano y comienzo de la tierra firme no inundable. En ocasiones forma densos matorrales cuyos factores determinantes son los suelos formados por capas aportadas por derrames fluviales mantiformes, drenaje impedido, salinidad, bajo contenido en materia orgánica, textura limo arcillosa por lo menos en profundidad, etc. (idem, 1971). Nunca participa del bosque normal alto como lo hacen *P. alba*, *P. kuntzei*, etc.

Extensas zonas del Chaco de Argentina y Bolivia, especialmente en el primero, están sometidas a desbordes e inundaciones originadas por las crecidas y divagación de los ríos que lo cruzan, abriéndose nuevos cauces o rellenándose otros. *P. ruscifolia* se adaptó a este dinamismo siendo el árbol colonizador por excelencia de los ambientes inestables originados por la acción fluvial. Es una leñosa riparia que puede vivir en ambientes sometidos a inundación.

El hombre vino luego favoreciéndolo al provocar cambios que activan el colmataje de los cauces, la salinización, provocando incendios, llevando los campos al sobrepastoreo, etc., ampliando así su área de colonización. Se calcula que en la región chaqueña hay 200.000 km² de áreas inestables que están siendo colonizadas por *P. ruscifolia* y que esta superficie está en continuo aumento. Según Morello et al. (1971) se trata de una de las colonizadoras leñosas más importantes del globo.

Es árbol de rápido crecimiento (1 m por año), no es longevo y rebrota bien de la cepa al ser cortado o quemado. Prefiere en general suelos finos y no se instala en aquellos arenosos (cuando predominan partículas de más de 50 micrones) (Morello et al., 1971). Instalado un vinallar de *P. ruscifolia* el suelo no queda protegido de la erosión laminar. Ello se debe a que la sombra que proyecta elimina el estrato inferior, quedando el suelo desnudo.

LAMINA 7



Localidad	Precip. media anual	T° media anual	Altura sobre el mar (m)
1) Tarija	643	18.5	1957
2) Capinota	412	18	2388
3) Cafayate	230	16.4	1690
4) Santa María	184	16.5	1957

Tres son las áreas en donde se supone que el vinal existió siempre consideradas como áreas endémicas: de los ríos Bermejo- Teuco, Pilcomayo y Salado. De estas áreas se habría irradiado al resto del Chaco por acción antrópica. Estas áreas endémicas deben ser consideradas en los estudios de germoplasma.

Debido a una óptica sólo ganadera, *Prosopis ruscifolia* fue declarado "plaga nacional" en 1941, siendo obligatorio su control. A pesar de la ley, como muchas análogas, fracasó por falta de una metodología de aplicación.

Conocido el rápido crecimiento de *P. ruscifolia* y la superficie cubierta, constituye una excelente alternativa para cubrir necesidades energéticas (1 ha de *P. ruscifolia* rinde 100-150 toneladas). Es necesario definir nuevos modelos de aprovechamiento de los recursos naturales autóctonos no tradicionales, entre los cuales *P. ruscifolia* abre una valiosa posibilidad (Gorleri, 1987).

Se ha citado varios híbridos, entre ellos se supone que *P. vinalillo* sea uno de ellos (Burkart, 1976) *P. ruscifolia* x *P. hassleri* se observa con frecuencia en cultivos abandonados, y otros como *P. ruscifolia* x *P. nigra*, x *P. alba*, etc. (Palacios y Bravo, 1981).

Según Michalowsky (1954) la infusión de sus hojas se usa para curar oftalmías.

Se ha citado *P. ruscifolia* para la Caatinga, en Brasil (Burkart, 1940).

Prosopis vinalillo Stuckert (Lám. 6)

Arbol de 4-10 m con troncos de hasta 40-50 cm de diámetro, con espinas fuertes. Florece entre setiembre a noviembre y fructifica de noviembre a febrero (Digilio y Legname, 1966).

Es elemento del bosque chaqueño xérico donde convive con *P. ruscifolia*. Se supone que es un híbrido entre éste y *P. alba*.

Los pequeños árboles

Comprenden un conjunto de seis especies, la mayoría de ellas chaqueñas.

Lamentablemente es escasa la información existente sobre ellas. Algunas son elementos de suelos salinos y hasta ahora sólo han sido observadas en los márgenes de los salares, tal el caso de *P. pugionata* o de *P. alpataco* var. *lamaro* que se instala en los suelos salinos en proximidades de los ríos en Mendoza y San Juan.

Otras como *P. torquata* son especies de gran amplitud ecológica, se la puede ver tanto como constituyente normal del bosque chaqueño seco de quebracho blanco, o al pie de las sierras al margen de los ríos temporarios.

La mayoría de ellas está muy estrechamente ligada a condiciones desfavorables ya sea del suelo o climáticas.

P. abbreviata Benth. (Lám. 8)

Pequeño árbol de 2-4 m de alto con troncos de hasta 10 cm de diámetro.

Elemento del bosque chaqueño xérico. Florece entre setiembre y diciembre y fructifica entre enero y marzo (Legname, 1982).

No hay información sobre ecología de esta especie.

P. alpataco Phil. var. *lamaro* Roig

Arbol de 3-4 m con tronco corto y largas ramas decumbentes.

Es elemento constante en la galería de los ríos Bermejo- Desaguadero donde ocupa generalmente los márgenes de cauces abandonados. Soporta la inundación cuando se producen las crecidas, y al igual que la var. típica *P. alpataco* var. *alpataco* tiene frutos desagradables que no se desprenden de la planta.

P. elata (Burk.) Burk. (Lám. 8)

Arbol pequeño a mediano, de 3-10 m de alto. Elemento del bosque xerófilo de quebracho colorado en el Chaco. Es freatófito.

LAMINA 8

Nº de horas
de Luz
Solsticio de
verano

Grados
de lat.
Sur

13.30 22° —

13.40 24° —

13.50 26° —

14.00 28° —

14.10 30° —

14.20 32° —

14.30 34° —

14.41 36° —

14.52 38° —

15.04 40° —

15.18 42° —

15.32 44° —

15.46 46° —

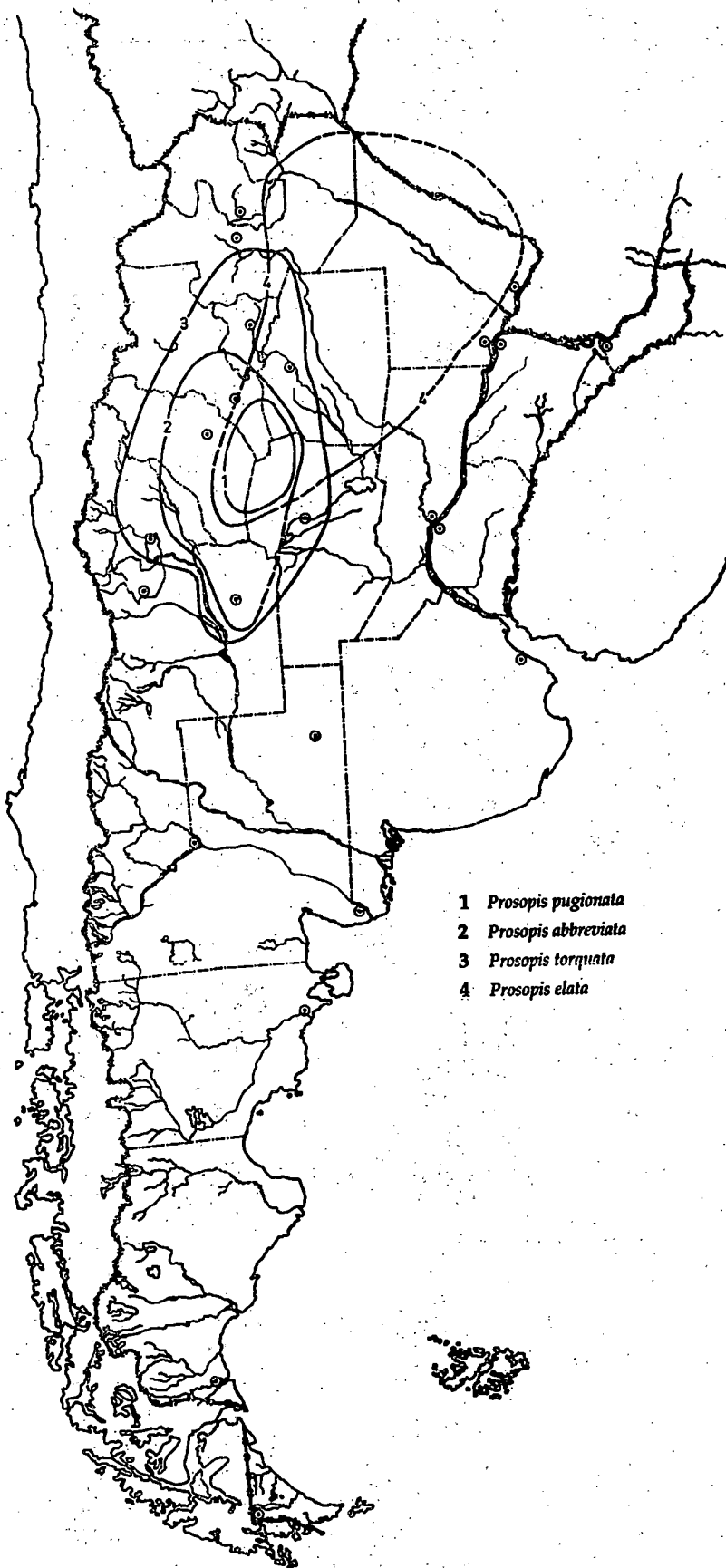
16.03 48° —

16.26 50° —

16.40 52° —

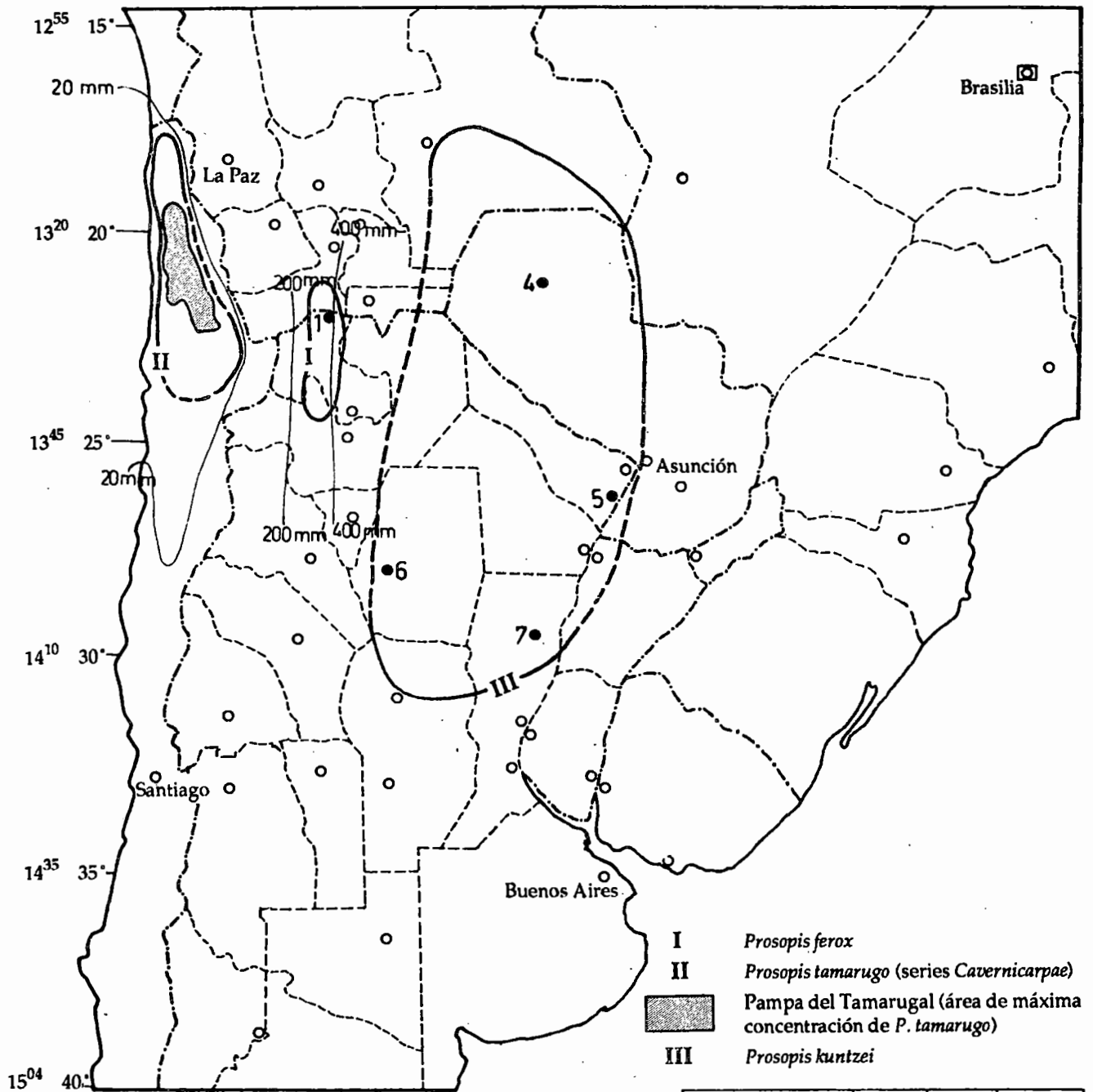
17.12 54° —

56° —



- 1 *Prosopis pugionata*
- 2 *Prosopis abbreviata*
- 3 *Prosopis torquata*
- 4 *Prosopis elata*

LAMINA 9



- I *Prosopis ferox*
- II *Prosopis tamarugo* (series *Cavernicarpae*)
- Pampa del Tamarugal (área de máxima concentración de *P. tamarugo*)
- III *Prosopis kuntzei*

Localidad	Precip. media anual	T° media anual	T° mínima absoluta
1) La Quiaca	307	9.5	-17
2) Estigarribia	758	25.4	- 5.1
3) Formosa	1205	22.4	0
4) Santiago del Estero	537	20.6	- 7.2
5) Esperanza	947	18.1	- 5.8

Sus frutos tienen pulpa ácida.

No hay datos sobre su ecología.

***P. ferox* Gris (Lám. 9)**

Pequeño árbol de 2-5 (7) m con troncos de hasta 20 cm (100 cm) de diámetro intrincadamente espinoso. Florece de noviembre a diciembre y fructifica entre enero y marzo.

Se encuentra en los valles prandinos en donde convive con *P. alba*, *P. nigra* y *P. laevigata* var. *andicola*. Penetra luego sólo por las quebradas hasta la Puna llegando hasta los 3700 m.s.m.

Se ha citado una forma arbustiva que crece en lugares muy xéricos.

A pesar de no haber sido tenida en cuenta hasta ahora se la considera como especie valiosa en reforestaciones en su propia área, en la que probablemente sea el único árbol que pueda dar resultado (Braun, 1988).

Al parecer es freatófita o usufructúa suelos húmedos. La hemos visto siguiendo cursos de ríos temporarios en la pampa de Tin Tin, en Salta.

***P. pugionata* Burk. (Lám. 8)**

Pequeño árbol normalmente de 2-4 m, raramente más, con notables espinas. Vive en los márgenes de los cuerpos salinos dentro del área chaqueña.

Su valor forestal tal vez resida en los genes de resistencia que transfiere a sus híbridos con otras especies, por ejemplo con *P. flexuosa*.

Se comporta hasta ahora, salvo nuevas observaciones, como una halófita obligada. Al parecer sus espinas constituyen un carácter dominante si consideramos su persistencia en los híbridos observados.

***P. torquata* (Cav. ex Lag.) AC. (Lám. 8)**

Pequeño árbol de 2-4 m de alto con troncos de 10-30 cm de diámetro con estípulas espinosas. Florece entre noviembre y diciembre y fructifica entre diciembre y marzo.

Es elemento del bosque chaqueño xérico en donde acompaña con mucha frecuencia al quebracho blanco. Otras veces penetra en las sierras, a veces muy áridas, viviendo entonces a las orillas de los ríos temporarios, sin embargo no se comportaría como freatófita (Simpson, 1977).

Ruiz Leal documentó ejemplares arbustivos de esta especie en Payogasta, Salta a 2400 m s.m. (Ruiz Leal 21. 292, MERL).

Los arbustos

De los 41 taxa conocidos hasta ahora para la Argentina, 16 son arbustos.

La mayoría son especies que se conocen sólo como tales; en otras, que son las menos, una misma especie tiene formas arbórea y arbustiva (por ej. *P. flexuosa* var. *flexuosa* y *P. flexuosa* var. *depressa*, lo mismo sucede en *P. alpataco* var. *alpataco* y *P. alpataco* var. *lamaro*, etc.) (Roig, 1987)

Las bioformas arbustivas no existen en el Chaco subtropical húmedo, pero su número progresa a medida que vamos a las áreas cada vez más xéricas hasta llegar a dominar en los desiertos fríos de la Patagonia.

Desde el punto de vista de las comunidades que integran, podemos dividirlos en dos categorías:

a. Aquellas que participan de las climas climáticas (*P. denudans* var. *denudans* de la estepa patagónica, *P. flexuosa* var. *depressa* de la vegetación xerófila del Monte, etc.)

b. Aquellas que están fuertemente condicionadas por el suelo, es decir que constituyen elementos de climas edáficas. Entre estas, la mayoría de ellas está ligada a suelos finos salinos o alcalinos (*P. sericantha*, *P. reptans*, *P. strombulifera*, etc.), o como caso de excepción, *P. argentina* que sólo vive en arena de los médanos.

Se trata de un conjunto de especies de escasa amplitud ecológica.

A continuación damos un resumen de características ecológicas que puedan presentar interés en la evaluación de las especies o variedades arbustivas.

Todas ellas son potencialmente útiles en casos de corrección de cuencas difíciles con climas en donde no es posible introducir árboles, o en ambientes edáficos especiales. Es notable el caso de *P. argentina* en la fijación de médanos (Dalmasso et al., 1988). Los caracteres de resistencia que poseen pueden ser usados en el futuro en tareas de mejoramiento.

Tabla 1

ARBUSTOS

Especies	Altura (m)	Tallo			Calidad fruto			Melífera		Resistencia salinidad				Resistencia frío			Freatófitas				Observaciones
		1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	
<i>P. alpataco</i>	2-3		+				+	+		+					+		+				samófila obligada
<i>fma. rubra</i>	1.5-2		+				+	+		+					+		+				
<i>P. argentina</i>	1.5-2					+			+			+				+			+		
<i>P. calingastana</i>	0.3-0.5		?			+			+			+		+			+				
<i>P. castellanosi</i>	0.5-1.5	+					+		+				+	+						+	
<i>P. denudans</i>	1-2	+				+			+				+	+						+	
<i>var. patagónica</i>	1-2	+				+			+				+	+						+	
<i>var. stenocarpa</i>	1-2	+				+			+				+	+						+	
<i>P. flexuosa var. depressa</i>	1-2		+		+			+			+				+		+				
<i>P. replans</i>	0.3-0.5			+			+		+	+					+	+					
<i>P. ruiz lealii</i>	0.5-1.5	+				+			+					+						+	
<i>P. sericantha</i>	1-2.5	+				+		+		+						+	+				
<i>P. strombulifera</i>	0.3-1.5			+			+	+		+					+		+				
<i>var. ruiziana</i>	0.5			+			+	+		+					+		+				

Tallo: 1: aéreo; 2: ramas subterráneas; 3: rizomas o raíces gemíferas.

Calidad de fruto: 1: bueno; 2: mediocre; 3: no sirve (del punto de vista forrajero)

Planta melífera: 1: es melífera; 2: no hay información

Resistencia a la salinidad y alcalinidad: 1: alta, halófila obligada; 2: resistente; 3: medianamente resistente; 4: no resistente

Resistencia al frío: 1: muy resistente; 2: medianamente; 3: poco

Freatófitas: 1: freatófita obligada; 2: ocasional; 3: no freatófita; 4: no hay información

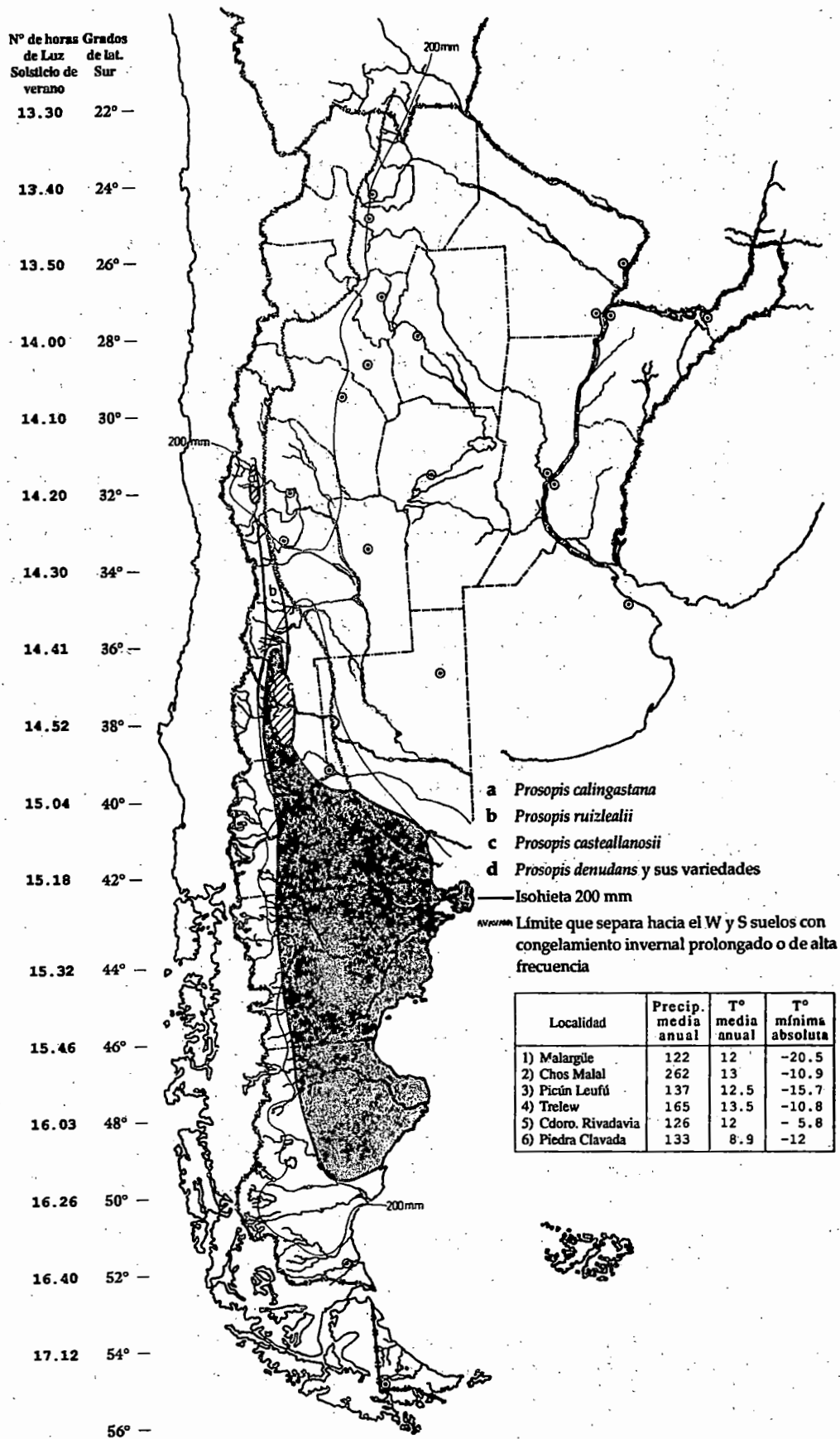
Nota: *P. humilis* y *P. campestris* no figuran en esta lista por falta de datos.

Análisis comparativo de las especies

Sobre la base de la información existente, y en parte como resultado de nuestras observaciones, desarrollamos a continuación un análisis comparativo de las especies argentinas desde diversos puntos de vista específicos:

1. Posibilidad de ordenar las especies de *Prosopis* en grupos y su significado geográfico y ecológico.
2. Las áreas disjuntas y su oferta de germoplasma.
3. Las especies de *Prosopis* como pioneras, colonizadoras o invasoras.
4. Las especie de *Prosopis* como plantas freatófitas.

LAMINA 10



5. Resistencia a la inundación.
6. Resistencia a la salinidad y alcalinidad.
7. Resistencia al frío.
8. Ideas sobre la evolución del género en el extremo sudamericano.

1. Los grupos de especies

Las especies de *Prosopis* de la Argentina pueden reunirse en grupos en función de los grandes paisajes que integran. Los seis grupos resultantes coinciden en buena medida con los principales tipos de climas de la República de Chiozza y Domselaar (1958) (Ver lámina 13). Las especies reunidas en cada grupo se supone que poseen exigencias comunes y el ordenamiento resultante permite una primera ubicación ecológica. También surge de este agrupamiento una probable relación entre cada conjunto y la historia evolutiva del género.

Debe tenerse en cuenta que hay especies presentes en más de un grupo, pero son preferentes de uno de ellos, lo que se indica en cada caso. Así, por ejemplo, Adámoli (1973) analizó este aspecto en la región del Chaco argentino en donde estudió el confinamiento y la transgresividad de algunas de las especies de *Prosopis*. Según él, *P. alba* es preferente del grupo Chaqueño-Mesopotámico, pero también se encuentra en el Chaqueño xérico, y lo contrario sucede con *P. nigra*.

En varias especies es posible establecer diferencias dentro de su área de dispersión, un sector en donde la planta se comporta como freatófita obligada, y el otro en donde recibe de las lluvias la cuota de agua suficiente sin que dependa de la existencia de una napa subterránea. Llamamos, a la primera, área azonal y, a la segunda, zonal, lo que también indicamos en los casos evidentes. En la tabla 2 damos la relación entre los grupos de especies y los climas de la República.

Grupo I: Chaqueño-mesopotámico

árboles: *Prosopis hassleri*, *P. hassleri* var. *nigroides*, *P. fiebrigii*, *P. alba* (preferente y área zonal?),
P. affinis, *P. kuntzei*, *P. nigra* var. *longispina*, *P. alba* var. *panta* (preferente?)

Grupo II: Chaqueño-xérico

árboles: *P. nigra* (preferente), *P. ruscifolia* (preferente), *P. chilensis* (área zonal)
 pequeños
 árboles: *P. pugionata*, *P. vinalillo*, *P. torquata*, *P. abbreviata*
 arbustos: *P. elata*, *P. sericantha*, *P. reptans*, *P. campestris*

Grupo III: Pampeano

árboles: *P. caldenia*, *P. flexuosa* (área zonal)
 arbustos: *P. humilis*

Grupo IV: Preandino

árboles: *P. laevigata* var. *andicola*, *P. ferox*
 arbustos: *P. humilis*

Grupo V: del Monte

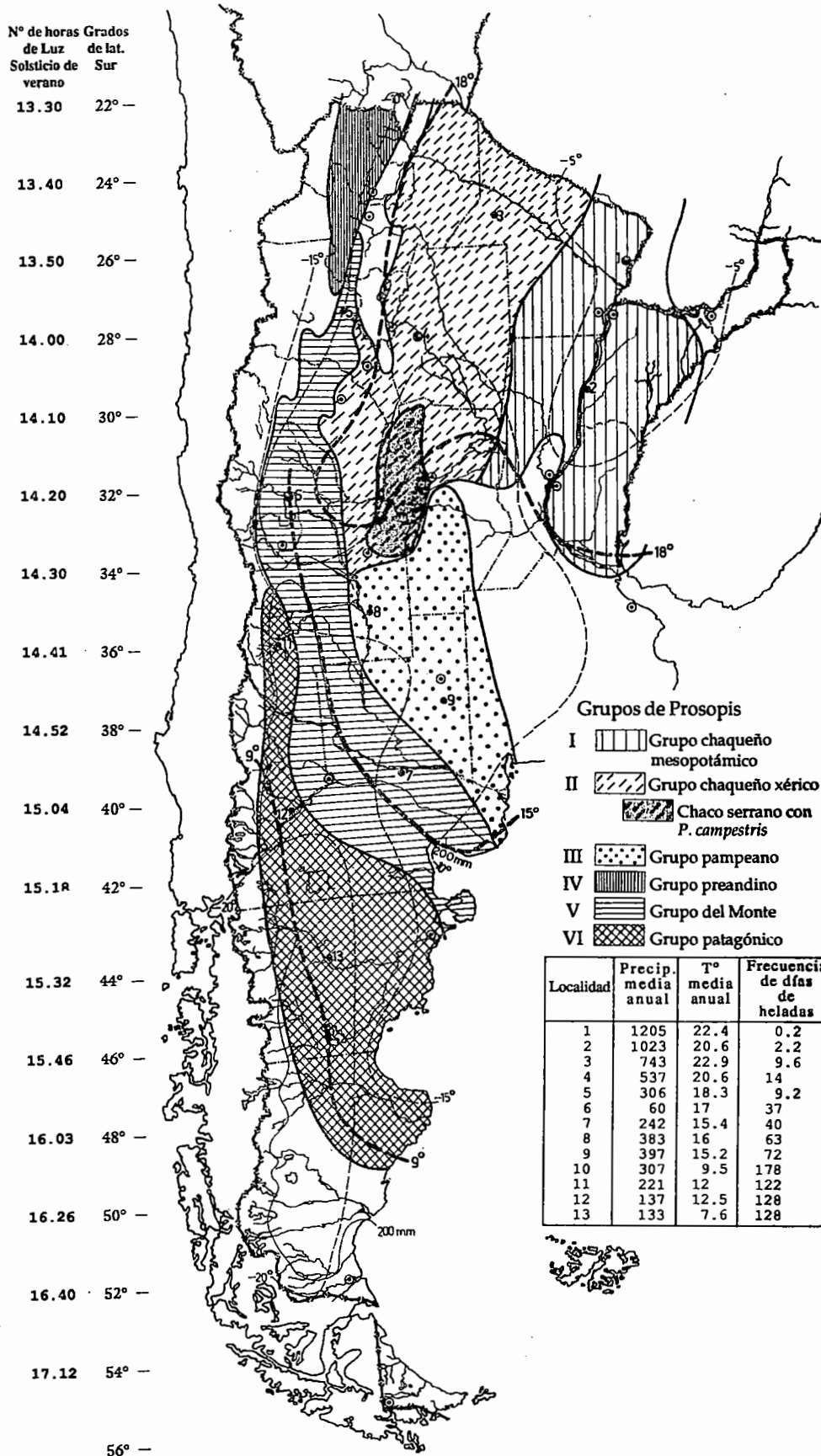
árboles: *P. flexuosa* (azonal y preferente), *P. chilensis* (azonal), *P. chilensis* var. *catamarcana*,
P. chilensis var. *riojana*
 pequeños
 árboles: *P. alpataco* var. *lamaro*
 arbustos: *P. flexuosa* var. *depressa* (preferente), *P. strombulifera* (preferente), *P. strombulifera* ruiziana,
P. alpataco, *P. argentina*

Grupo VI: Patagónico

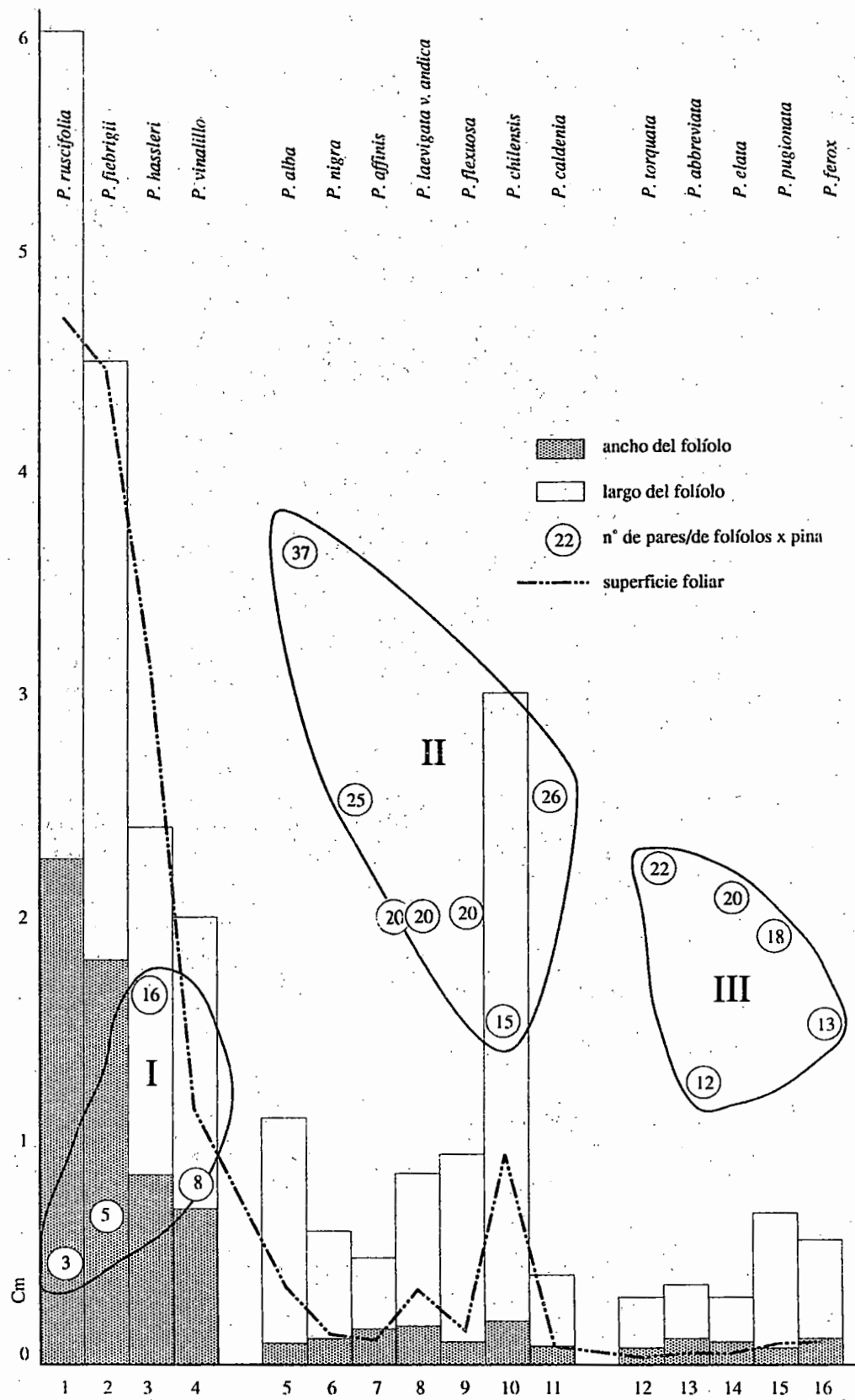
arbustos: *P. denudans*, *P. denudans* var. *patagonica*, *P. denudans* var. *stenocarpa*, *P. ruiz lealii*,
P. catellanosii

Puede observarse que en el grupo I sólo hay árboles, en el grupo II dominan los árboles y los arbustos son raros, en el III y IV siguen predominando los árboles pero disminuye mucho el número de especies, en el V dominan los arbustos y en el VI solamente hay arbustos.

LAMINA 11



LAMINA 12



Tamaño del folíolo, número de pares folíolos x pina y superficie foliar en especies argentinas de *Prosopis*

P. campestris podía constituir una unidad por sí sola. Vive en las sierras pampeanas de San Luis y Córdoba, en lo que se conoce fitogeográficamente como Distrito Chaqueño Serrano.

En el grupo IV, Preandino, hemos reunido tres especies simplemente porque se las observa al pie de los cordones andinos o penetran en ellos, pero según nuestro conocimiento no coexisten, lo que supone ecologías distintas. Mayores observaciones resolverán el grado de artificialidad que presenta este grupo.

2. Las áreas disyuntas y su oferta de germoplasma

Es difícil hablar de poblaciones dentro del territorio de la República en donde en general no hay barreras al cruzamiento genético entre rodales de una misma especie ⁽¹⁾

Por ello las áreas disyuntas que nos brindan poblaciones bien separadas en Argentina y Chile para *P. flexuosa*, *P. chilensis*, *P. alba* y *P. strombulifera*, poseen un alto valor en la selección de germoplasma. Cualquier trabajo de mejoramiento de estas especies debería ser realizado simultáneamente en ambas vertientes.

Según Trobock (1985), *P. alba* habría sido introducida en Chile desde la Argentina y lo mismo da a suponer para *P. flexuosa* a la que considera como especie "subespontánea".

El estudio de la serie *Cavenicarpae* con sus dos especies disyuntas, una a cada lado de los Andes, lleva necesariamente a pensar en la existencia de un área común para el género *Prosopis* anterior al levantamiento andino y a replantear en su conjunto el origen del género en Chile. Por otro lado, el género *Prosopis* no es el único caso de elementos neotropicales del Dominio Chaqueño que hay en Chile, como los casos de *Bulnesia*, *Zuccagnia*, *Larrea* con tres de sus especies, *Proustia*, *Grabowskya*, *Acacia*, etc.

Según Simpson (1983) los Andes se levantaron a su altura actual en el Mioceno tardío (hace unos 5 millones de años) y la vegetación xérica neotropical que ocupaba una extensa llanura que desde el centro de Bolivia llegaba a las costas del Pacífico (González, 1974), quedó definitivamente dividida por el cordón andino, dando origen a las áreas disyuntas.

En el caso de la serie *Cavenicarpae*, dividida en su área original en dos, habría llegado a su especificación actual originándose una especie a cada lado del Ande, *P. tamarugo* y *P. ferox* respectivamente. Las otras especies se habrían mantenido hasta la actualidad sin mayor variación. Estaríamos entonces ante poblaciones con un largo proceso de separación que deben ofrecer germoplasmas distintos a tener en cuenta.

3. Las especies de *Prosopis* como pioneras, colonizadoras e invasoras

En la vegetación natural las especies de *Prosopis* son componentes normales de la vegetación clímax. En el caso de *P. kuntzei*, *P. nigra*, *P. alba*, etc., constituyen el segundo piso del bosque chaqueño de quebracho; en el bosque pampeano *P. caldenia* ocupa el estrato dominante. En los dos casos se trata de bosques climáticos. *P. ruscifolia* es el ocupante normal de áreas inestables, etc.

Con la intervención humana este estado se modifica. Así se observa que los algarrobos tienden a dominar en los márgenes de los claros y alrededor de las isletas de bosque en la sabana (Frenguelli, 1940). Gracias a su carácter invasor son capaces de penetrar e ir ocupando el bosque hasta sustituirlo en la medida en que es modificado por el hombre. En Santiago del Estero los bosques de rehache, en los que ya no hay portagranos de quebracho colorado o blanco, se transforman rápidamente en algarrobales (Morello y Saravia Toledo, 1959 a), que representan una etapa en la degradación de la clímax.

Por el contrario, otras veces las especies de algarrobo pueden considerarse como constructoras y capaces de originar etapas de recuperación. *P. affinis* es capaz de expandirse explosivamente en sabanas sometidas a sobrepastoreo por ganado mayor (Morello y Adámoli, 1967). Lo mismo sucede con *P. kuntzei* que es capaz de originar formaciones puras en áreas sobrepastoreadas (Morello et al., 1972). *P. nigra* es la primera especie en aparecer cuando se eliminan los arbustos. Se cita también a *P. ferox* como especie agresiva (Fernández, 1970). *P. caldenia* juntamente con *P. flexuosa* dominan en el bosque clímax de la Pampa. Ninguna de las dos se reproduce dentro del bosque o lo hacen raramente, pero son capaces, especialmente la primera, de invadir los campos de cultivo abandonados dando etapas de recuperación. *P. flexuosa* en Mendoza ocupa las picadas que se abren en el bosque de Ñacuñán

⁽¹⁾ Un caso interesante es la separación de dos poblaciones de *Prosopis chilensis*, lo observamos entre los individuos del valle al W de la sierra de Copacabana y las llanuras al E de dicha sierra en Catamarca. Mientras en el valle, a 1500 m s.m., los algarrobos recién comenzaban a florecer, en la llanura ya habían fructificado. En este caso una barrera climática permitía separar estos grupos en poblaciones distintas.

que cubren de un año para otro, etc.

Ya hemos hablado de la agresividad de *P. ruscifolia*. En todos los casos los algarrobos actúan como especies pioneras, invasoras y colonizadoras, dando origen a etapas de degradación o de recuperación de la clímax.

Esta capacidad de los algarrobos se debe a los siguientes factores:

- a) Todas las especies son heliófilas, especialmente en los primeros estadios (al parecer se comportan como semiheliófilas, especialmente cuando integran el segundo estrato del bosque clímax y en donde soportan la sombra del primero).
- b) En general son productoras abundantes de semillas.
- c) Sus frutos son muy palatables (existen excepciones en arbustos de frutos subleñosos).
- d) Las semillas pasan por el tracto digestivo de los animales donde se ablandan sus tegumentos sin afectar al embrión.
- e) Germinan rápidamente y las plantas jóvenes tienen un rápido crecimiento aéreo (Morello y Saravia Toledo midieron crecimientos de más de 1 m en 4-5 meses, en *P. nigra*, por ejemplo).
- f) El crecimiento más notable corresponde a la raíz germinal que penetra profundamente en el suelo (existe una relación aproximada de crecimiento de 3:1 entre la copa y la raíz).
- g) Tienen capacidad para ubicarse en distintos ambientes. Debido a ello están presentes en la mayoría de las etapas dinámicas normales o inducidas del bosque.

Estas consideraciones son válidas en general para los árboles mayores. En los pequeños árboles, como el caso de *P. pugionata* o en diversos arbustos como *P. argentina*, *P. alpacato*, etc., su capacidad de ubicación está limitada por condiciones edáficas bastante estrechas.

Estos caracteres de los árboles en general ofrecen ventajas y desventajas:

- a) Dada su plasticidad, suponen éxito en las forestaciones.
- b) Pueden transformarse en invasoras dada su normal agresividad.

4. Las especies de *Prosopis* como plantas freatófitas

Conocido es el hecho de que la mayor parte de las especies de *Prosopis* son freatófitas. Esta característica da a sus especies un particular valor en la medida en que pueden ocupar áreas con lluvias muy inferiores a los requerimientos normales de cada especie.

Una primera observación se debe a Hueck (1951, quien comprobó que para Catamarca el límite del bosque de algarrobo estaba dado por la isohieta 300 mm anuales y que sin embargo avanzaba más allá de este límite con precipitaciones muy inferiores.

Para Morello (1958), este límite está dado en la provincia fitogeográfica del Monte, en los 350 mm, por arriba de este valor los árboles son capaces de vivir en áreas con agua muy profunda o inexistente en el subsuelo. Este límite concuerda con las observaciones posteriores de este autor, quien comprobó que los algarrobos transpiran anualmente 380-400 mm (Morello, 1958).

En función de ello se puede dividir el área de numerosas especies en dos sectores: el zonal y el azonal. En la parte azonal los árboles sólo aparecen en lugares ecológicamente favorables donde encuentren provisión de agua durante todo el año (Véase lámina 4 donde damos las áreas zonales y azonales para *Prosopis chilensis* para Chile y Argentina).

Diversas especies de *Prosopis* poseen una raíz embrional que se prolonga verticalmente en el suelo, pudiendo llegar a profundidades considerables y alcanzar la capa freática. No todas las especies parecen ser freatófitas obligadas fuera de su área zonal. Tal es el caso de *Prosopis caldenia*, que aparentemente no vive fuera de esta zona (siempre por arriba de los 300 mm anuales de precipitación). Otras como *Prosopis flexuosa* var *depressa* viven en zonas con precipitaciones del orden de los 150-200 mm anuales y en las que no hay freática. Es probable que para las especies arbustivas el límite entre las dos zonas sea muy inferior.

En zonas de freática obligada los árboles están supeditados no sólo a su presencia sino también a las fluctuaciones,

descensos o ascensos de la misma. Morello y Saravia Toledo observaron en Salta que *Prosopis alba* cuando se aleja 10-12 km del río Juramento desaparece. En Metán, en Salta, vieron cómo *P. alba* moría por un posible descenso de la napa.

Este fenómeno fue observado también por Roig y Ruiz Leal en 1959, en Guandacol, La Rioja, con la muerte de una extensa galería de *P. flexuosa* y *P. chilensis*.

Lo contrario informan Jozami y Muñoz (1983), que vieron la muerte de individuos de *P. affinis* por ascenso de la capa debido a las lluvias excepcionales de los años de 1970 a 1980.

No se conoce bien el comportamiento con respecto a la freática de todas las especies y se ha comprobado para pocas de ellas, si bien se sospecha de muchas.

Tabla 2

Especies de *Prosopis* freatófitas y profundidad de la napa que utilizan

Especie	Lugar	Profundidad (m)	Autor
<i>Prosopis alba</i>	Salta	15	Morello-Saravia Toledo, 1959 b
<i>P. alba</i>	Catamarca, Colalao	17	Morello, 1958
<i>P. alba</i> y <i>P. nigra</i>	Tucumán, Santa María	5-10-14-13	Morello, 1952
<i>P. elata</i>	Salta	15	Morello-Saravia Toledo, 1959 b
<i>P. chilensis</i> y <i>P. flexuosa</i>	Catinsaco, La Rioja	12-18	Morello, 1958
<i>P. chilensis</i> y <i>P. flexuosa</i>	Pipanaco, Catamarca	10	Hueck, 1951
<i>P. chilensis</i> y <i>P. flexuosa</i>	Pilciao, Catamarca	20	Hueck, 1951
<i>P. chilensis</i> y <i>P. flexuosa</i>	Banda del Cura, La Rioja	14-18	Roig-Ruiz Leal, 1958
<i>P. flexuosa</i>	Lavalle, Mendoza	8	Roig

Otra freatófita es sin dudas *P. laevigata* var. *andicola*, si consideramos haberla visto viviendo en los márgenes o en terrazas del río Chili, cerca de Arequipa, en el Perú o, como se desprende del trabajo de Pedrotti et al. (1988) para Capinota, en Cochabamba. Otras especies que son seguramente freatófitas o que usufructúan un horizonte edáficamente húmedo son *P. ferox* que sigue los cursos de los ríos temporarios, *P. pugionata* siempre alrededor de los salares con freática cercana, *P. sericantha* siempre próxima a los ríos, etc.

Las posibilidades económicas del uso de las freáticas han sido hasta ahora muy poco usadas en América del Sur. Salvo el caso chileno de la forestación con *P. tamarugo*, quedan extensas áreas vertientes de los Andes con freáticas disponibles.

Otros datos que pueden ser de interés residen en la influencia del bosque sobre la freática. Morello (1958) observó en Catinsaco que una vez eliminado el bosque la napa ascendió 3 m, cuando normalmente sólo tenían una fluctuación anual de 1 m.

Habría que estudiar la posibilidad de un control biológico del revenimiento de capas y la consiguiente salinización de los suelos forestando áreas cercanas a los cultivos.

5. Resistencia a la inundación

Arboles como *P. flexuosa* no resisten la acumulación de agua sobre el suelo. Esto puede verse en las áreas ocupadas periódicamente por las crecidas del río Desaguadero en Cuyo, donde los ejemplares de *P. flexuosa* que han invadido el área son muertos en la crecida siguiente.

Arboles que exigen suelo profundo, bien drenado, como el caso anterior o el de *P. chilensis* no soportan el embancamiento del agua a su alrededor.

Sin embargo hay especies que se han adaptado a las inundaciones periódicas y sólo sufren de asfixia en casos de acumulaciones muy prolongadas. *P. alpataco* var. *alpataco* constituye cerradas comunidades de inundación en márgenes de los ríos mendocinos de la llanura. *P. alpataco* var. *lamaro* soporta igualmente la cobertura de las aguas.

Prosopis ruscifolia en el Chaco está acondicionado a una acumulación hídrica en el suelo cuyo perfil presenta síntomas de anaerobiosis temporarias (Adámoli, 1972). Tres meses de inundación con una capa de agua que alcance elevada temperatura en el verano terminan por dar muerte a un bosque de *P. ruscifolia* con troncos de 15-20 cm de diámetro. El mismo proceso durante el invierno no perjudica al bosque (Morello et al., 1971).

Es evidente que las especies que soportan las inundaciones han evolucionado respondiendo al ritmo de procesos geomórficos.

Al parecer también *P. alba* soporta anegamientos cuando aparece acompañado a *Copernicia australis*, en suelos hidromórficos (Morello y Adámoli, 1967).

6. Resistencia a la salinidad y alcalinidad

En general las especies de *Prosopis* son resistentes a la salinidad y alcalinidad del suelo. Incluso especies como *P. flexuosa* y *P. chilensis*, que viven en márgenes de ríos temporarios, en suelos profundos y de buen drenaje que supone una salinidad nula o muy baja, en determinadas condiciones se ubican en suelos fuertemente salinos.

Prosopis affinis, el ñandubay, puede ubicarse en el Chaco en suelos salinos e incluso alcalinos (Morello y Adámoli, 1967). *P. alba* puede dominar en el suelo del "blanquillal", fuertemente salino-alcalino (idem). *P. nigra* en Santa Fe llega a dominar en los bajos que se salinizan (Lewis y Pire, 1981). La información sobre estas dos especies se ve corroborada por Vallejos (1991) quien describe quebrachales con *P. nigra* y *P. alba* en terrazas aluviales del arroyo Mascada, en Corrientes, imperfectamente drenadas y fuertemente alcalinas. Según los análisis que da Cano (1980) para los bosques de caldén se alcanza en ellos valores de pH de 7.1-7.8, pudiéndose llegar a extremos de 8.2-8.9. Iguales valores alcanza el suelo en el cinturón forestal con *P. chilensis* y *P. torquata*, que rodean a las Salinas Grandes (Ragonese, 1951).

Pero la máxima resistencia corresponde evidentemente a *P. ruscifolia*, *P. vinalillo* y *P. pugionata*, entre los árboles, y entre los arbustos a *P. strombulifera*, *P. reptans* y *P. sericantha*. *P. pugionata* vive en el margen mismo de las salinas donde ya más adentro el suelo está desnudo de vegetación. *P. ruscifolia* constituye bosques halófilos con un subbosque de quenopodiáceas arbustivas (Hauman, 1931).

7. Resistencia al frío

Si analizamos las áreas de dispersión vemos que la mayoría de las especies de los grupos I y II están limitadas al S por la isoterma media anual 18°. Este límite sirve para definir con bastante buena aproximación el territorio chaqueño.

Dentro de todo el conjunto de especies de estos grupos es evidente que las menos resistentes al frío son *P. hassleri* y *P. fiebrigii*, que no pasan al S de la isoterma de 22°, ni hacia el W de la mínima absoluta -5°. Entre las más resistentes se destacan *P. alba* y *P. nigra*, que incluso llegan a penetrar en el clima árido de sierras y bolsones. En esta área chaqueña xérica las especies están acondicionadas a mayores rangos periódicos de temperatura, tanto diarias como anuales, y mayor frecuencia de heladas en consonancia con la disminución hacia el W de las precipitaciones y de la humedad relativa.

El grupo III o pampeano está limitado al sur por la isoterma media anual 15°. Aquí al aumento de la continentalidad debe sumarse el de la latitud. A la frecuencia media de heladas que no pasa de 15 días al año en el norte chaqueño, se oponen entre 40 a más de 70 días en el área pampeana.

En el grupo IV o preandino, salvo *P. laevigata* var. *andicola* que no parece penetrar mucho en el sistema andino, las otras especies pueden catalogarse como altamente resistentes al frío, semejantes tal vez al grupo patagónico.

El grupo V, del Monte, abarca una vasta área en sentido latitudinal que avanza bastante más al sur. Este puede dividirse en dos sectores por la isoterma mínima máxima de -10°. *Prosopis chilensis* y sus variedades solamente aparecen al N de esta línea, que es su límite austral. Un segundo límite en esta vasta área lo da nuevamente la isoterma 15°, que marca la dispersión austral de otro de sus árboles. *P. flexuosa* var. *flexuosa*. Más hacia el sur el grupo sigue extendiéndose, pero solamente representado por un arbusto, *P. flexuosa* var. *depressa*. Resulta así que la isoterma 15°

nos marca el límite austral de los árboles del género *Prosopis* en la Argentina. Tanto *P. caldenia* como *P. flexuosa* var *flexuosa* son los árboles más resistentes al frío, sobre todo este último al cual pertenecen los ejemplares más australes observados, incluso algunos de ellos históricos (Martínez Crovetto, 1987).

El conjunto de especies más resistentes al frío es el patagónico. Todas las especies son arbustivas y alcanzan las máximas temperaturas extremas (-20°), a lo que suman un clima extremadamente seco. A pesar de ello las temperaturas medias anuales no descienden demasiado, debido a una menor continentalidad. La línea de congelamiento del suelo prolongado durante la época invernal separa este grupo de especies del resto.

Ninguna parte del territorio de la República está libre de heladas, lo que podemos generalizar a los chacos boliviano y paraguayo. Ello se debe a la ausencia de cordones montañosos transversales que detengan los frentes fríos antárticos, los que pueden penetrar profundamente en el continente.

Podemos decir que, en conjunto, nuestras especies de *Prosopis* tienen siempre adaptación al frío, en mayor o menor medida.

8. Ideas sobre la evolución del género *Prosopis* en el extremo sudamericano

La revisión del género a nivel de conjunto dentro de la Argentina nos permite trazar algunas hipótesis sobre su evolución.

El género habría tenido un centro de radiación en la región chaqueña, de ahí habría avanzado hacia el S y hacia el W, conquistando territorios cada vez más xéricos hasta alcanzar lo que actualmente corresponde a la Patagonia o al desierto de Atacama respectivamente. Este proceso evolutivo se evidencia en:

1. Las bioformas

El proceso fue acompañado de una reducción del tamaño, pasándose de árboles a arbustos. Esto se confirmaría si vemos cómo se va produciendo el paso de la primera bioforma del grupo I (todos árboles) al VI (todos arbustos) a lo largo del gradiente Chaco- Patagonia.

Otra conquista del género ha sido la posibilidad de ocupar ambientes ecológicamente difíciles dentro de la misma región chaqueña. Varias de sus especies se adaptaron a suelos salinos, proceso que también fue acompañado por la reducción, pasándose de árboles a pequeños árboles. Tal el caso de *P. pugionata*, *P. elata*, etc. También se puede considerar aquí a *P. ruscifolia* cuyo tamaño es intermedio entre ambas bioformas.

Podríamos generalizar considerando que tanto los arbustos como los pequeños árboles han sido capaces de conquistar nichos cada vez más difíciles, son más especializados y por lo tanto pueden ser considerados como más evolucionados.

2. Las espinas

De acuerdo a las ideas de Burkart (1973), el género *Prosopis* estaba constituido en su origen por árboles inermes. Posteriormente el conjunto de especies americanas evolucionó hacia la formación de espinas de diverso tipo. Así la ausencia de espinas sería un carácter primitivo y lo contrario la presencia. Si analizamos nuestras especies vemos que en el grupo I hay árboles sin espinas o muy raras y pequeñas (*P. fiebrigii*, *P. hassleri*, etc.), mientras que en los arbustos están siempre presentes. Las espinas de mayor desarrollo (*P. ruscifolia*, *P. pugionata*, etc.), corresponden a plantas de nichos edáficamente desfavorables, es decir, siempre hay relación entre las espinas y las condiciones de xericidad.

Igualmente hay relación entre el tamaño y número de folíolos por pina y la riqueza y tamaño de las espinas. Salvo *P. ruscifolia*, que sería una excepción en cuanto al tamaño de los folíolos, las especies muy espinosas tienen folíolos pequeños y poco numerosos hasta llegar a las que tienen espinas multinodales y que son áfilas o subáfilas.

Hay especies espinosas que de tanto en tanto presentan individuos inermes como *P. flexuosa* (fma. *subinermis*), *P. chilensis*, *P. alba* (Burkart, 1937), *P. nigra* (Jozami y Muñoz, 1983). Se trataría en estos casos del carácter primitivo que aún persiste en el género y se manifiesta esporádicamente en las poblaciones. Este fenómeno no lo hemos observado hasta ahora en los arbustos.

3. Hojas

Ya vimos que la serie *Ruscifoliae* (lámina 12, conjunto I), se separa del resto de las especies por el tamaño de los folíolos y su menor número de pares por pina, y como en *P. ruscifolia*, que ocupa el nicho más difícil, esta reducción alcanza el máximo. Igualmente vimos que los árboles de las series *Chilensis* y *Pallidae* (Idem lámina 12, conjunto

II) poseen folíolos pequeños pero numerosos, entre los que se destacan *P. alba*, *P. laevigata* var. *andicola* y *P. chilensis* como las especies menos xéricas. *P. chilensis*, dentro de estos árboles también una excepción análoga a la de *P. rus-cifolia*, mantuvo los folíolos grandes pero redujo su número. Por último, si vamos a los pequeños árboles (Lámina 12, conjunto III), vemos que redujeron tanto el tamaño como el número, lo que vuelve a coincidir con la conquista de situaciones difíciles.

4. Fruto

Si se analiza los frutos se ve que los más lignificados o más pobres en azúcares son los arbustos (por ejemplo *P. al-pataco* los tiene amargos y muy tánicos, las especies de la serie *Denudantes* con mesocarpio muy pobre y epicarpio leñoso, hasta llegar a *P. castellanosi* que los tiene prácticamente secos). Entre los pequeños árboles *P. ferox* los tiene subleñosos, *P. elata* ácidos (Arenas, 1981), etc.. Las especies con frutos negros (*P. kuntzei*, *P. ruiz lealii*, *P. denudans*, etc.) denotan, al igual que en los casos anteriores, condiciones de xericidad.

En conclusión podemos decir que se observa en general el avance del género a partir del foco chaqueño hacia zonas periféricas cada vez más difíciles. la especiación se habría ido produciendo en las zonas periféricas conquistando nuevos nichos. Esto estaría de acuerdo con Wiley (1981) al destacar la importancia de los habitats marginales en el proceso evolutivo.

CONCLUSIONES

Las especies de *Prosopis* de la Argentina presentan un germoplasma muy heterogéneo, acorde con la diversidad climática y edáfica que se observa en el país. Se abre para el silvicultor un interesante abanico de ventajas que van de árboles subtropicales de regiones húmedas a otros xéricos y resistentes al frío con toda una gama de posibilidades intermedias y, para el mejorador, una rica variabilidad entre las que se incluye el uso de los genes de resistencia que ofrecen especialmente los arbustos.

Si a esto agregamos la frecuencia de los híbridos, las posibilidades de selección se amplían considerablemente.

Tenemos conciencia que el conocimiento del género está en sus comienzos, en la medida en que éste avance, podremos usarlo plenamente por un lado, y manejar la integridad del germoplasma por el otro.

APENDICE

Los climas de la Argentina en los que viven especies de *Prosopis*

Para distribuir los distintos taxones del género según los climas dentro de la República hemos considerado las áreas de dispersión de cada uno de ellos por un lado, y por otro la delimitación de climas de la República de Chiozza y Domselaar (1958).

Los resultados los hemos volcado en una planilla general que, consultada conjuntamente con el mapa de climas, permite conocer en un primer intento las exigencias ecológicas de cada taxón.

Los climas, en un breve resumen de sus características, son: (ver lámina 13).

1. Subtropical sin estación seca

Cálido con escasa oscilación de la temperatura, la que en el mes de enero puede alcanzar una media máxima de 26°. Los inviernos son templados pero pueden producirse fríos extremos de hasta -6°. El área se encuentra limitada al S por la isoterma 20° y al W por la isohieta 1000 mm. Las lluvias no faltan en todo el año, pero son más abundantes en el verano. Humedad relativa 77%.

2. Subtropical con estación seca

Cálido con mayor amplitud anual de la temperatura. En algunos puntos (Rivadavia, Campo Gallo, etc.) se alcanza los valores más altos del país, con un promedio de máximas de 29°. Sin embargo las mínimas extremas son más pronunciadas aún (-7.7°). Las precipitaciones son estivales con inviernos secos y disminuye hacia el W, de 1000 mm hasta 400 mm. Humedad relativa 70%.

3. De Sierras y Bolsones

Arido con fuerte influencia topográfica que determina un mosaico de microclimas. Las temperaturas medias anua-

les oscilan entre 11° y 20° según la altimetría. La misma heterogeneidad hay con las temperaturas extremas que pueden pasar los 45° (La Rioja) o descender a -13° (valles preandinos). Las lluvias son estivales y las partes más favorecidas sólo reciben 300 mm y son muy irregulares de un año a otro.

4. Andino puneño

Arido con gran oscilación diaria de la temperatura, la media anual es de 9° y se puede alcanzar extremas mínimas de hasta -17°. Las lluvias son estivales y alcanzan los 300 mm, disminuyendo considerablemente hacia el W. Se trata de un territorio montañoso que puede alcanzar alturas considerables (p. ej. La Quiaca está a 3461 m s.m.). Humedad relativa 48%.

5. Patagónico

Arido, templado frío con vientos permanentes entre los 300-600 m sobre el nivel del mar, en general. Temperaturas medias anuales de 7° a 12° según la latitud, con temperaturas frías mínimas de -5.8° (con influencia marítima) hasta los -15° a -20° con fuerte continentalidad. Las lluvias son entre 100-200 mm, son invernales o estivales. Humedad relativa 50-70%.

6. Pampeano de transición

Faja templada que constituye una divisoria geográfica limitada por las isohietas 500 y 300 mm anuales. Temperatura media anual entre 14°-17° con mínimas extremas de hasta -14°. Humedad relativa entre 54-68%.

7. Pampeano

Templado con estaciones poco diferenciadas, pero con algunos días calurosos en veranos y fríos en el invierno, lo que aumenta hacia el W por la continentalidad. Las temperaturas medias van de 19° en el N a 15° en el S, con una mínima absoluta de -11°. Las lluvias son estivales y descienden de los 1000 mm a los 500 mm en dirección al interior. Humedad relativa 70%.

8. De las Travesías

Semiárido con estaciones diferenciadas y fuerte continentalidad. Temperatura media anual entre 12-16° con extremos mínimos de hasta -7°. Precipitaciones estivales de 200 mm anuales o menos. Humedad relativa 50-63%, que puede descender a valores muy bajos en ocasión de los vientos "fohen".

9. Templado serrano

Zona montañosa con temperatura media entre 16-17° y mínimos extremos -9°--10°. Precipitaciones estivales con 500 a 650 mm anuales con inviernos secos. Humedad relativa anual 64%.

Los otros climas indicados en el mapa (lámina 13) no interesan a nuestro objetivo por no haber en sus regiones especies de *Prosopis*.

LAMINA 13

Nº de horas
de Luz
Solsticio de
verano

Grados
de lat.
Sur

13.30 22° —

13.40 24° —

13.50 26° —

14.00 28° —

14.10 30° —

14.20 32° —

14.30 34° —

14.41 36° —

14.52 38° —

15.04 40° —

15.18 42° —

15.32 44° —

15.46 46° —

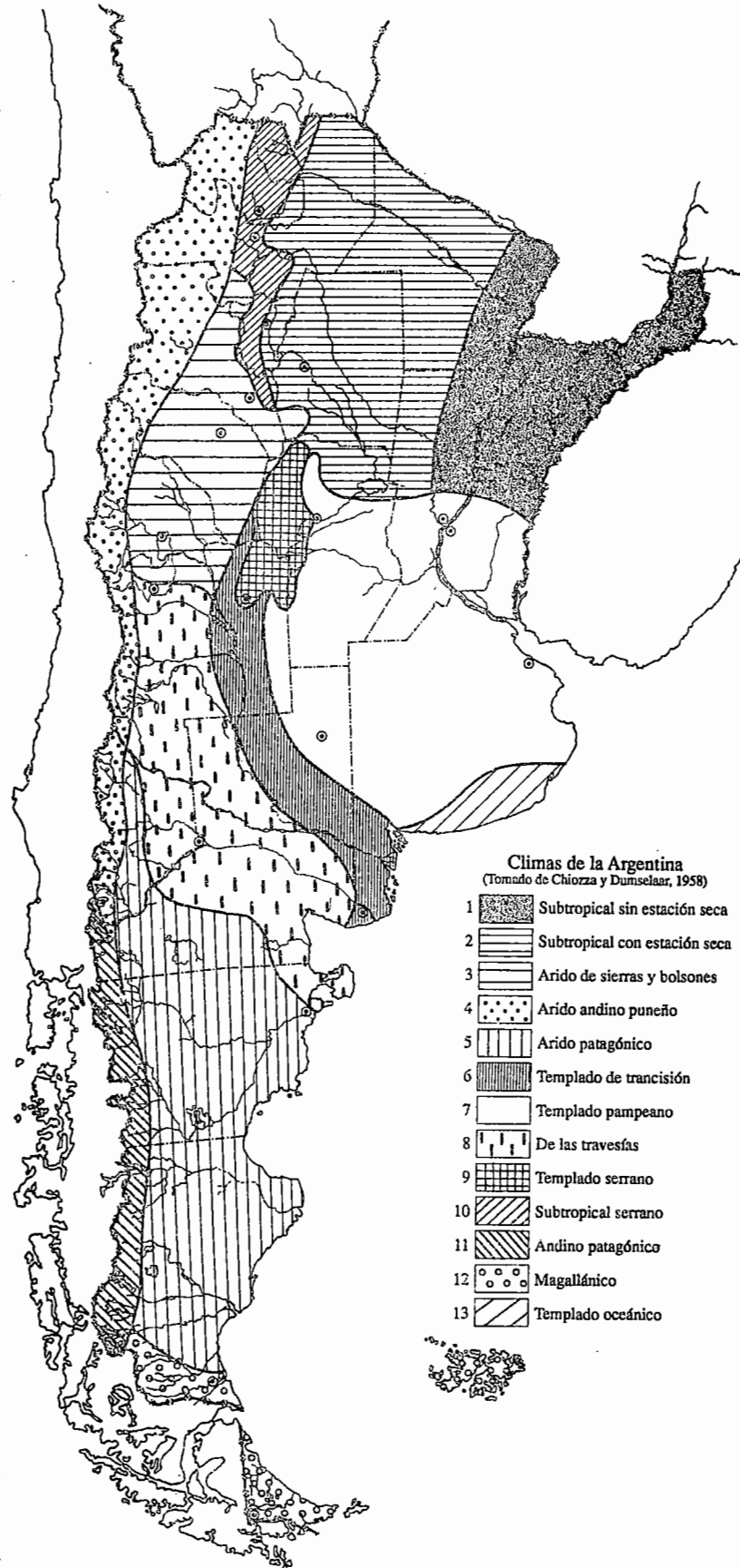
16.03 48° —

16.26 50° —

16.40 52° —

17.12 54° —

56° —



Climas de la Argentina

(Tomado de Chiorza y Dumselaar, 1958)

- 1 Subtropical sin estación seca
- 2 Subtropical con estación seca
- 3 Arido de sierras y bolsones
- 4 Arido andino puncheño
- 5 Arido patagónico
- 6 Templado de transición
- 7 Templado pampeano
- 8 De las travesías
- 9 Templado serrano
- 10 Subtropical serrano
- 11 Andino patagónico
- 12 Magallánico
- 13 Templado oceánico

Distribución de los taxones del género *Prosopis* en los climas de la República Argentina

Grupo	Taxón	Arbol	Pequeño árbol	Arbusto	Climas								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	<i>Prosopis hassleri</i>	+			+								
I	<i>P. hassleri</i> v. <i>nigroides</i>	+			+								
I	<i>P. fiebrigii</i>	+			+								
I	<i>P. nigra</i> v. <i>ragonesei</i>	+			+								
I	<i>P. nigra</i> v. <i>longispina</i>	+			+								
I	<i>P. affinis</i>	+			+	+							
I	<i>P. alba</i>	+			+	+	+						
I	<i>P. alba</i> v. <i>panta</i>	+			+	+	+						
II	<i>P. nigra</i>	+			+	+	+						
I	<i>P. kuntzei</i>	+			+	+							
II	<i>P. ruscifolia</i>	+			+	+							
V	<i>P. chilensis</i>	+			+	+							
V	<i>P. chilensis</i> v. <i>catamarcana</i>	+					+						
V	<i>P. chilensis</i> v. <i>riojana</i>	+					+						
V	<i>P. flexuosa</i>	+					+			+	+	+	
V	<i>P. flexuosa</i> f. <i>subinermis</i>	+					+			+	+	+	
III	<i>P. caldenia</i>	+								+	+		
IV	<i>P. laevigata</i> v. <i>andicola</i>	+					+	+					
II	<i>P. vinalillo</i>	+				+							
II	<i>P. abbreviata</i>		+			+							
II	<i>P. elata</i>		+			+							
II	<i>P. pugionata</i>		+			+	+						
II	<i>P. torquata</i>		+			+	+						
IV	<i>P. ferox</i>		+					+					
V	<i>P. alpataco</i> v. <i>lamaro</i>		+				+						
II	<i>P. sericantha</i>			+		+							
V	<i>P. flexuosa</i> v. <i>depressa</i>			+							+	+	
V	<i>P. alpataco</i>			+			+					+	
V	<i>P. alpataco</i> f. <i>rubra</i>			+			+					+	
V	<i>P. argentina</i>			+			+					+	
V	<i>P. strombulifera</i>			+			+					+	
V	<i>P. strombulifera</i> v. <i>ruizana</i>			+								+	
IV	<i>P. calingastana</i>			+			+						
VI	<i>P. castellanosi</i>			+					+				
VI	<i>P. ruiz lealii</i>			+					+				
VI	<i>P. denudans</i>			+					+				
VI	<i>P. denudans</i> v. <i>patagonica</i>			+					+				
VI	<i>P. denudans</i> v. <i>stenocarpa</i>			+					+				
III	<i>P. humilis</i>			+						+	+		
II	<i>P. reptans</i>			+		+	+						
II	<i>P. campestris</i>			+									+

- 1: Clima subtropical sin estación seca
- 2: Subtropical con estación seca
- 3: De sierras y bolsones
- 4: Andino puneño
- 5: Patagónico
- 6: Pampeano de transición
- 7: Pampeano
- 8: De las Travesías
- 9: Serrano templado

BIBLIOGRAFIA

- Adámoli, J. et al. 1972. El Chaco aluvional salteño. Rev. de Inv. Agr. IX:165-232.
- Adámoli, J. 1973. Frecuencia, confinamiento y transgresividad en especies del Chaco argentino. Bol. Soc. Arg. de Bot. XV:1-11.
- Alfonso, J.L. 1955. El caldén. An. de la Soc. Cient. Arg. CLIX: 37-57.
- Anderson, D.L. et al. 1980. Manejo del pastizal natural y producción ganadera. En: Manejo racional de un campo en la región árida de los Llanos de La Rioja, Argentina, págs. 1-61.
- Arenas, P. 1981. Etnobotánica Lengua-Maskoy. FECIC. Bs. As.
- Biloni, S. y R. Grono. 1954. Reseña de las especies leñosas más características componentes del bosque chaqueño occidental. Min. Agric. Publ. N° 9. Bs. As.
- Biurrun, F. 1983. Reacción vegetativa de algunas especies leñosas de Los Llanos de La Rioja en relación al tipo de daño provocado por un incendio. Taller de Arbustos Forrajeros de Zonas Áridas. págs. 67-82. Mendoza
- Böcher, T. 1975. Structure of the multinodal photosynthetic thorns in *Prosopis kuntzei*. Det. Kong. Danske Viden. Sels. Biologiske Skrifter 20:1-44 + 8 lám.
- Boyero, M.A. 1985. *Prosopis caldenia* Burk. en la Argentina. Segundo Encuentro Regional CIID América Latina y el Caribe. Forestación en Zonas Áridas y Semiáridas, págs. 270-323. Santiago de Chile.
- Braun, R. 1988. Revaloración de *Prosopis ferox* Gris. Offset 4 págs. Jujuy.
- Burkart, A. 1937. Estudios morfológicos y etológicos en el género *Prosopis*. Darwiniana 3:27-47.
- Burkart, A. 1940. Materiales para una monografía del género *Prosopis* (Leguminosae). Darwiniana 4:57-128.
- Burkart, A. 1949. Leguminosas nuevas o críticas, III. Darwiniana 9:63-96.
- Burkart, A. 1976. A monograph of the genus *Prosopis*. Journ. of the Arnold Arb., 57:219-530.
- Burkart, A. 1987. Leguminosae. In Burkart, A., N. Troncoso y N. Bacigalupo. Flora Ilustrada de Entre Ríos. III: 442-742.
- Cano, E. (Coord.). 1980. INTA - Provincia de La Pampa. Inventario Integrado de los recursos naturales de la Prov. de La Pampa. Bs. As.
- Chiozza, E. M. y Z. González van Domselaar, 1958. Clima, En Argentina, Suma de Geografía, II:3-183.
- Dalla Tea, F. et al. 1987. Efectos de un fuego en un bosque de quebracho blanco. Primeras Jornadas de Zonas Áridas y Semiáridas, págs. 215-218. Santiago del Estero.
- Dalmasso, A., M. Horno y R. Candia. 1988. Utilización de especies nativas en la fijación de médanos. En Erosión: Sistemas de producción, manejo y conservación del suelo y el agua, págs. 221-290. Bs. As.
- Digilio, A. y P. Legname. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Opera Lilloana XV. Tucumán.
- Eskuche, U. 1984. Vegetationsgebiete von Nord und Mittelargentinien. Phytocoenologia 12:185-199. Stuttgart-Braunswieg.
- Fernández, J. 1970. *Polylepis tomentella* y orogenia reciente. Bol. de la Soc. Arg. de Bot. XIII: 14-30.
- Frengüelli, J. 1940. Rasgos principales de la Fitogeografía argentina. Publ. Didáctica de Divulg. Cient. del Mus. de La Plata, 2. La Plata.
- Gómez, I. et al. 1973. Caracterización estructural de poblaciones de vinal (*Prosopis ruscifolia*) Rev. Inv. Agr., Ser. 2, X: 143-150.
- González Loyarte, M., E. Martínez Carretero y F.A. Roig. 1990. Forest of *Prosopis flexuosa* var. *flexuosa* (leguminosae) in the NE of Mendoza, Argentina, I. Structure and dynamism in the area of the Telteca National Reserve. Documents Phytosociologiques (NS) XII: 285-287. Camerino.

- Gorleri, M. 1987. El vinal, una alternativa económica ecológica. H. Cámara de Diputados de la Nación, Primeras Jornadas Nacionales sobre recursos forestales, diversidad genética, ambiente y desarrollo, págs. 74-79.
- Hauman, L. 1931. Esquisse phytogéographique de l' Argentine subtropicale et ses relations avec la Géobotanique sud-américaine. Soc. Royale de Bot. de Belgique LXIV:20-80.
- Harrington, H. 1968. Desarrollo paleogeográfico de Sudamérica. Inst. Lillo Misc. Nº 26. Tucumán.
- Hueck, K. 1950. Estudio ecológico y fitosociológico de los médanos de Cafayate (Salta). Lilloa XXIII:63-116.
- Hueck, K. 1951. Dos problemas fitogeográficos de la cuenca de Andalgalá (Catamarca). Bol. Soc. Arg. de Bot. III:224-234.
- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamérica. Ecología, composición e importancia económica. GTZ, Rep. Fed. Alemania.
- Ibáñez, F.M. 1962. Vegetación de la provincia de Entre Ríos. Rev. del Nordeste 4:93-127. Chaco.
- Jozami, J.M. y Muñoz, J. 1983. Árboles y arbustos indígenas de la provincia de Entre Ríos. IPNAYS, Santa Fe.
- Koutché, V. y J. Carmelich, 1936. Estudio forestal del Caldén. Bol. Min. Agric. de la Nación XXXVII:1-22.
- Lasalle, J. 1966. Informaciones descriptivas de los caldenales (*Prosopis culdenia*). Rev. Forestal Arg. X:15-19.
- Legname, P. 1982. Árboles indígenas del NW argentino. Opera Lilloana XXXIV. Tucumán.
- Lewis, J.P. y E. Pire. 1981. Reseña sobre la vegetación del Chaco'santafecino. INTA, Ser. Fitogeográfica Nº18. Bs. As.
- Lombardo, A. 1964. Flora arbórea y arborescente del Uruguay. Consejo Dep. de Montevideo. Uruguay.
- Martínez Crovetto, R. 1987. El algarrobo sagrado de los indios pampas. Folleto, 12 págs. Bs. As.
- Michalowski, M. 1954. Árboles y arbustos del Paraguay. Min. de Agr. y Gan. Publicación Nº 231. Asunción.
- Monticelli, J. 1938. Anotaciones fitogeográficas de la Pampa central. Lilloa III:251-382. Tucumán.
- Morello, J. 1952. El bosque de algarrobo y la estepa de jarilla en el valle de Sant María (prov. de Tucumán). Darwiniana 9:315-347.
- Morello, J. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana II. Tucumán.
- Morello, J. y C. Saravia Toledo. 1959 a. El bosque chaqueño I. Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. Rev. Agr. del NW Argentino III:5-81.
- Morello, J. y C. Saravia Toledo. 1959 b. El bosque chaqueño II. La ganadería y el bosque en el oriente de Salta. Rev. Agr. del NW Argentino III: 209-258.
- Morello, J. y J. Adámoli. 1967. Vegetación y ambiente del NE del Chaco argentino. Guía de viaje del tramo Resistencia-Pilcomayo. IX Jornadas Arg. de Bot. Offset, 75 págs.
- Morello, J. y J. Adámoli. 1974. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco argentino. Segunda parte: Vegetación y ambiente de la prov. del Chaco. INTA. Serie Fitogeográfica Nº13.
- Morello, J.N. Crudelli y M. Saraceno. 1971. Los vinalares de Formosa. INTA. Serie Fitogeográfica Nº 11. Bs. As.
- OEA. Oficina Regional para América Latina. 1978. Estado actual del conocimiento del tamarugo. Santiago de Chile.
- Palacios, R. y L. Bravo. 1981. Hibridación natural en *Prosopis* (Leguminosae) en la región chaqueña argentina. Evidencias morfológicas y cromatográficas. Darwiniana 23:3-35.
- Pedrotti, F., R. Venanzoni y E. Suárez Tapia. 1988. Comunidades vegetales del valle de Capinota (Cochabamba, Bolivia). Ecología en Bolivia II:25-45 + 1 mapa.
- Peralta M. y M.T. Serra. 1987. Caracteres del hábitat natural de las especies del género *Prosopis* en las provincias de Huasco y Copiapó, IIIa. Región, Chile, CORFO, Documento de Trabajo Nº 9. Santiago.

- Ragonese, A. 1951. Estudio fitosociológico de las Salinas Grandes. Rev. de Inv. Agrícolas V:1-233 + XII lám.
- Roig, F.A. 1971. Flora y Vegetación de la Reserva Forestal de Ñacuñán. Deserta I:25-232.
- Roig, F.A. 1985. Árboles y bosques de la región árida centro oeste de la Argentina (provincias de Mendoza y San Juan) y sus posibilidades silvícolas. Segundo Encuentro Regional CIID América Latina y el Caribe "Forestación en zonas áridas y semiáridas", Actas págs. 144-188. Santiago de Chile.
- Roig, F.A. 1987. Árboles y arbustos en *Prosopis flexuosa* y en *P. alpataco* (Leguminosae). Parodiana 5:49-64.
- Roig, F.A., A. Dalmasso y C. Passera. 1990. Recuperación de los bosques naturales de Mendoza en las áreas freáticas de la llanura. Dendron, Información Forestal Argentina II, Nº 7.
- Roig, F.A. y A. Ruiz Leal. 1959. El bosque muerto del Guandacol (La Rioja). Rev. Arg. del NW Argentino III:139-145.
- Ruthsatz, B. 1974. Los arbustos de las estepas andinas. Bol. de la Soc. Arg. de Bot. 14:27-45.
- Sayago, M. 1969. Estudio fitogeográfico del N de Córdoba. Bol. de la Acad. Nac. de Cienc. XLVI:123-427 + 1 mapa.
- Simpson, B. 1977. Mesquite. Its biology in two desert scrub ecosystems. Pensilvania.
- Simpson, B. 1983. A historical phytogeography of the high andean flora. Rev. Chil. de Hist. Nat. 56:109-122.
- Solbrig, O. y P. Cantino. 1975. Reproductive adaptations in *Prosopis* (Leguminosae, Mimosoideae). Journ. of the Arn. Arb. 56:185-210.
- Torriglia, M. 1974. Algarrobos y otros *Prosopis* de la provincia de Córdoba. Museo B. Mitre, folleto Nº 14, 18 págs. Córdoba.
- Tortorelli, L. 1956. Maderas y bosques argentinos. Bs. As.
- Trobock, S. 1985. Morfología de frutos y semillas de *Prosopis* chilenos. En M. Habit (ed.), Estado actual del conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*, págs. 239-253. Santiago de Chile.
- Vallejos, L.L. 1991. las formaciones vegetales del NE del departamento Curuzú Cuatiá (Corrientes) y sus relaciones con los suelos. Parodiana 6:323-335.
- Wiley, E.O. 1981. Phytogenetics. New York.

PROGRAMA DE CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE ESPECIES DEL GENERO PROSOPIS EN EL MONTE, ARGENTINA

Mariano Cony*

CONSERVATION AND IMPROVEMENT
PROGRAM OF SPECIES OF THE *PROSOPIS*
GENUS IN THE MONTE, ARGENTINA

* IADIZA - CRICYT
Casilla de Correo 507, Mendoza, Argentina

Resumen

El Instituto Argentino de Investigaciones de la Zonas Áridas (IADIZA) lleva adelante un programa de conservación y mejoramiento de especies nativas del género *Prosopis* presentes en la provincia fitogeográfica del Monte. La finalidad específica es el aprovechamiento racional de estas especies. Sus objetivos son: a) conocer la variabilidad intraespecífica existente en *Prosopis chilensis* y *P. flexuosa*, dentro de sus respectivas áreas de distribución en el Monte; b) Conservar "ex-situ" esa variabilidad; c) Seleccionar, dentro de esa variabilidad, genotipos para ser usados en programas de forestación o reforestación de zonas marginales. Para el cumplimiento de tales objetivos, se llevó a cabo la exploración de las zonas de distribución de ambas especies, lo cual permitió la identificación de áreas de material genético o de muestreo, en las cuáles posteriormente se seleccionó individuos representativos de la variabilidad encontrada en cada área, se registró tanto, sus características morfológicas principales como las del ambiente en el cual se desarrollaban y se efectuó la recolección de sus frutos a fin de obtener semillas. Dicho germoplasma, es conservado a corto y mediano plazo.

En total se seleccionó y cosechó 82 árboles de *P. chilensis*, 86 de *P. flexuosa* y 32 de posibles híbridos u otras especies. A su vez, se estableció en Mendoza, ensayos progenie-procedencia con la misma cantidad de progenies que de individuos seleccionados para ambas especies. Por otra parte, se montó un laboratorio de cultivo de tejidos e invernáculos a fin de ajustar distintas técnicas de propagación agámica.

Summary

The Argentine Research Institute of Arid Lands (IADIZA) carries on a program for the conservation and improvement of the native species of the genus *Prosopis* that are found in the phytogeographic province of the Monte. The specific goal of the program is the rational use of these species. The program aims to: a) to know the intraespecific variability existing in *P. chilensis* and *P. flexuosa* within their respective distribution areas in the Monte; b) to conserve "ex-situ" this variability; c) to select genotypes, within that variability, to be used in forestation or reforestation programs of marginal zones. To achieve such goals, the distribution zones of both species was explored, this permitted to identify the areas of sampling or genetic material. In those areas were selected the representative individuals of the variability of each area.

Therefore the main morphologic features were recorded as well as the environment where the individuals developed. Their fruits were collected for the obtention of germplasm, that is conserved for short and medium term. The total collected and harvested trees were 82 *P. chilensis*, 86 *P. flexuosa* and 29 possible hybrids or other species. Provenance-progeny test, with the same amount of progenies than selected individuals for both species, were established in Mendoza. Also, a tissue-culture lab and a green-house were set up in order to adjust different techniques of asexual propagation.

I BASES DEL PROGRAMA

I-1 Introducción

La necesidad de revertir la situación socioeconómica de las zonas áridas de la República Argentina, la urgencia en detener el proceso de deterioro creciente en ellas, proyectándolas a un desarrollo sostenido que implique un aumento de la productividad, y por último, poder llevar nuestra experiencia y nuestro potencial genético a otras regiones áridas del mundo, fueron los principales móviles que llevaron al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá (CIID) y al Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)^(*) a alcanzar un convenio que tuviese como objetivo el estudio de uno de los tantos problemas que presentan nuestras zonas áridas: "el aprovechamiento racional de las especies del género *Prosopis*, los algarrobos".

Dos factores fueron básicos en la elección del tema, por un lado, el hecho de que la Argentina sea el país que más especies de algarrobo posee en el mundo, y por otro, la enorme extensión de territorio árido y semiárido que supone una gran diversidad geográfica y ecológica, lo que redundaba en una gran variabilidad genética del género *Prosopis*.

Dentro de un objetivo tan general como el mencionado, que apunta a la conservación, no sólo del recurso, sino también de su variabilidad, existe una serie de etapas de estudio del problema, cuyo cumplimiento conduce a su concreción, que se detallan a continuación:

- a) La exploración de las zonas de distribución de las especies del género *Prosopis*, de manera de disponer de la máxima heterogeneidad posible.
- b) La determinación de áreas de material genético o de muestreo.
- c) Una primera evaluación y selección, buscando la máxima variabilidad posible de los ejemplares encontrados en estas áreas, efectuando, por separado, la recolección de germoplasma, masal y la de los individuos elegidos.
- d) Una segunda evaluación y selección de los ejemplares escogidos, a través de ensayos de familias. Paralelamente, el ajuste de los métodos de conservación de semillas y propagación agámica.
- e) Propagación agámica masiva de ejemplares seleccionados (clones) para ensayos de forestación, obtención de semilla mejorada y elección de futuros planes de mejoramiento.

I-2 Elección de especies

De las 28 especies de *Prosopis* que hay en la Argentina se eligieron, en la provincia fitogeográfica del Monte, dos, *Prosopis chilensis* y *Prosopis flexuosa*, consideradas más interesantes para esta primera etapa del programa. Esto supone la cierta posibilidad de encarar planes de mejoramiento con otras especies del género en etapas posteriores del mismo.

Para la elección de estas especies se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Que fueran las especies de mayor uso por parte de la población, buscándose así mejorar el material más solicitado.
- 2) Que fueran árboles con proyecciones industriales.
- 3) Que presentaran una buena variabilidad y por ende, posibilidades de selección.
- 4) Que tuvieran una buena tasa de crecimiento.
- 5) Que hubieran demostrado adaptabilidad en otras zonas del mundo.

Este último criterio no se cumple para *Prosopis flexuosa*. La otra especie se cultiva actualmente en numerosas partes del mundo, fuera del área sudamericana.

I-3 Áreas de material genético

Entendemos como tales, áreas suficientemente independientes entre sí, y por lo tanto diferentes desde los puntos de vista ecológico y biogeográfico, en donde se puede suponer que las poblaciones vegetales que la componen

(*) El grupo de trabajo estaba constituido:

Ing. Agr. Fidel Roig -Dirección General-; Ing. Agr. Sinibaldo O. Trione, Ing. Agr. Juan B. Cavagnaro, Ing. Agr. Mariano Cony, Ing. Agr. Antonio Dalmaso, Ing. Agr. Estela Aspillaga, Tec. Agr. Marisa Derio, Sr. Gualberto Zalazar, Sr. José Montenegro, Sr. José Lemes

presentan procesos evolutivos propios, con la consiguiente existencia de razas geográficas con características únicas que es de trascendencia conservar.

A pesar que a nivel del género *Prosopis* es muy difícil separar poblaciones en el sentido estricto, dada la diseminación antrópica y endozoica permanente, los criterios seguidos para la elección de las áreas de muestreo fueron:

- a) Que las áreas fueran elegidas dentro del área general de dispersión conocida de la especie.
- b) Que, a priori, existiera, dentro de estas áreas, la mayor variabilidad posible.
- c) Que presentaran las menores posibilidades de intercambio gamético con otras áreas, aproximándose tanto como fuera posible a áreas aisladas o con el mayor aislamiento alcanzable.

Este aislamiento está determinado por barreras geográficas, ya sea originadas por la distancia o por accidentes orográficos. Este tipo de barreras viene acompañado generalmente por otras de tipo climática, lo que presupone una adaptación de las poblaciones vegetales al clima del área.

Por otra parte, a pesar que dentro de cada área de muestreo existen poblaciones simpátricas de distintas especies del género *Prosopis*, y que existen barreras al intercambio genético entre estas poblaciones, las mismas no impiden las hibridaciones, lo que nos brinda, dentro de las especies que nos interesan, material genético de otras, aumentando así la variabilidad genética buscada.

I-4 Muestreo de la variabilidad

A los efectos de resolver prácticamente el problema del muestreo, se decidió, dentro del territorio a explorar, elegir 100 ejemplares de cada una de las especies. Los mismos se distribuyeron lo más equitativamente posible dentro de cada área de muestreo preestablecida.

Las pautas generales para el muestreo fueron:

- a) Buscar poblaciones que abarquen, en lo posible, la mayor parte de las diferencias geográficas existentes
- b) Los individuos muestreados no serían, necesariamente, ejemplares superiores. Para su elección se buscaría tener representada toda la variabilidad observada en cada área de muestreo.
- c) Fundamentalmente, se seleccionarían individuos de acuerdo a su variabilidad morfológica, aunque en varios casos se tuvo en cuenta la existencia de criptocaracteres, tales como una mayor resistencia al frío, a la sequía, a la salinidad, etc.
En estos casos las condiciones ecológicas en que vivían estos individuos fueron los indicadores de estos caracteres que no se distinguen, muchas veces, morfológicamente.
- d) En los casos de encontrar gradientes de variabilidad dentro de una determinada área de muestreo, se daría importancia a los extremos.
- e) Los presuntos híbridos serían incluidos dentro de la variabilidad muestreada.
- f) Desde un punto de vista práctico, en el campo, se muestrearía todo el material que se apreciara diferente, aunque ello significase sobrepasar la cantidad preestablecida. Disponiendo de material de herbario de cada individuo, la descripción de cada uno y de sus condiciones ecológicas (planilla de campo), la selección final se efectuaría en laboratorio, luego del correspondiente análisis de conjunto.

II- METODOLOGIA GENERAL Y ESTADO DE AVANCE DEL PROGRAMA

II-1 Determinación de áreas de muestreo, elección de progenitores y recolección de germoplasma

El Programa sobre Mejoramiento de especies nativas del género *Prosopis* se llevó adelante en la provincia fitogeográfica del Monte, con las especies previamente mencionadas, *Prosopis flexuosa* y *P. chilensis*.

El Monte es una larga faja de territorio Argentino que se extiende desde los 26° a los 41° de latitud sur.

Puede dividirse en cuatro distritos con sus propias características ecológicas (Mapa 1):

- I Distrito Septentrional
- II Distrito Cuyano
- III Distrito Pampeano
- IV Distrito patagónico

El distrito septentrional y la parte norte del cuyano, presentan un clima árido, con fuerte influencia topográfica que determina un mosaico de microclimas. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 11 y 20 °C, de acuerdo a la altimetría del lugar. La misma heterogeneidad se encuentra en las temperaturas extremas, que pueden superar los 45 °C (La Rioja) o descender hasta los -13 °C (valles preandinos). Las lluvias son estivales, muy irregulares de un año a otro y las partes más favorecidas reciben 300 mm anuales.

Los otros distritos presentan características climáticas semiáridas, con estaciones bien diferenciadas y fuerte continentalidad, con temperaturas medias anuales de 15 °C, con extremos mínimos de hasta -7 °C y precipitaciones estivales de 200 mm anuales o menos. La humedad relativa varía entre el 50 y el 63%, pudiendo alcanzar valores cercanos a 0 % en ocasión de vientos Zondas.

Prosopis flexuosa se encuentra presente en los cuatro distritos, mientras el área de dispersión de *Prosopis chilensis* se circunscribe a la parte media, y norte de la Provincia del Monte, en los distritos I y II.

Los criterios para la separación de poblaciones en ambas regiones fueron dos: en la montaña, buscando las barreras orográficas y en la llanura, el suficiente distanciamiento como para asegurar la eliminación del intercambio. En este segundo caso, cada una de las poblaciones elegidas distaba de la otra alrededor de 100 Km., lo que no sólo se considera una barrera genética sino también condiciones ecológicas distintas. En el caso de los bolsones, valles rodeados por montañas, elegidos como áreas de muestreo, se consideró la altimetría general de cada uno, lo que implicaba otro factor de diferenciación ecológica importante. Así, por ejemplo el Bolsón de Mogna tiene una altura promedio de 900 metros sobre el nivel de mar, mientras el de Rodeo, también en San Juan, se encuentra a 1600 metros.

De acuerdo a los criterios señalados, se determinaron, según las especies, las siguientes áreas de material genético (Mapas 2 y 3) y número de ejemplares a elegir en cada una de ellas:

	<i>Prosopis flexuosa</i>	<i>Prosopis chilensis</i>
Area de muestreo	Nº de ejemplares	Nº de ejemplares
Bolsón de Cafayate	8	10
Bolsón de Fiambalá	6	10
Bolsón de Pipanaco	8	10
Bolsón de Chilecito	8	10
Bolsón de Villa Unión	6	10
Bolsón de Rodeo	6	10
Bolsón de Mogna	8	10
LLanos de Catamarca	10	10
Chamical-Los Llanos		10
Angaco-Lavalle	10	10
Telteca-Nacuñán-Alvear	10	
Algarrobo del Aguila-Limay Mahuida	10	
Río Colorado-General Conesa	10	
TOTAL	100	100

La elección de los árboles progenitores se llevó a cabo, en cada área, durante los meses de enero, febrero y marzo. Simultáneamente, se efectuó la recolección individual y masal de frutos. De esta manera se contaba con germoplasma de cada ejemplar muestreado y con procedencias de cada área de material genético.

Al mismo tiempo, se confeccionó una planilla de campo, en donde se volcaban datos de:

- a) Ejemplar muestreado, altura, diametro a altura de pecho, número de ramificaciones, etc.
- b) Rodal, si era coetaneo o disetaneo, ralo o denso, si estaba degradado o no, etc..
- c) Lugar de muestreo, sus características topográficas, edáficas, climáticas, etc.
- d) Ubicación exacta del ejemplar.

A cada uno de los ejemplares muestreados se lo identificó con un número pintado con esmalte color naranja, se le adosó, con alambre, una placa metálica donde figuraba la especie y el número pintado, y se le colgaron, de las ramas, trozos de tela para su rápida ubicación. Posteriormente, se recolectó, por triplicado, material vegetal para herbario y se realizó el registro fotográfico del ejemplar.

La recolección de frutos se efectuó del suelo y del árbol. En el primer caso, cuidando de no recolectar material de árboles vecinos cuando el rodal era denso. Los frutos se colocaban en bolsas de arpillera plástica. Al terminar la cosecha del día, a fin de impedir el ataque de insectos, las vainas eran pulverizadas con un insecticida volátil (DDVP) y cubiertas con un trozo de polietileno, para evitar las pérdidas del plaguicida.

Al término de la campaña, en la Provincia Fitogeográfica del Monte se habían recolectado frutos de 82 ejemplares seleccionados de *Prosopis chilensis*, 86 de *Prosopis flexuosa* y de 32 de posibles híbridos y otras especies del género. También se recolectaron frutos de 12 procedencias de *Prosopis chilensis* y de 17 de *P. flexuosa*.

II-2 Procesamiento de frutos

Las bolsas conteniendo las vainas recolectadas, fueron colocadas en estufa a 50 grados, durante 72 hs, para su secado. Posteriormente, se extrajeron los frutos, se molieron y tamizaron, a fin de separar las semillas del resto del fruto, en el caso de *Prosopis chilensis*, y los artejos (endocarpio leñoso) conteniéndolas, en el caso de *Prosopis flexuosa*.

Para la molienda, se utilizó una descarozaadora de aceitunas, mientras que para el tamizado, mallas metálicas de diferentes aberturas.

Tanto las semillas, como los artejos, fueron almacenados en bolsas plásticas, hasta la puesta a punto del método de conservación.

II-3 Conservación de germoplasma

Se llevó a cabo, en el caso de las semillas de *Prosopis chilensis*, colocándolas dentro de envases plásticos de 250 y 500 cc. de capacidad, con el agregado de gel de sílice anhidro (azul) como agente desecante y algodón, cuando el contenido de semilla no era suficiente para cubrir la capacidad del envase. De esta manera, se ocupaba el volumen de aire del envase con otro material, evitando el agregado en exceso de la sílica. Así, las semillas, con un contenido de humedad que varía entre el 5 y 6 %, se conservan en heladera, a una temperatura de $3^{\circ}\text{C} \pm 1$.

En el caso de los artejos de *Prosopis flexuosa*, una parte, se conserva en forma similar a las semillas de *Prosopis chilensis*, en envases plásticos de 1000 cc de capacidad. La otra, se conserva en bolsas de papel, sin el agregado de sílica- gel. Ambas partes se encuentran en heladera a la misma temperatura que *P. chilensis*. El contenido de humedad de las semillas dentro de los artejos fue del 6 %.

En la actualidad se conservan, entre 3 y 1500 gramos de semillas de 82 ejemplares de *Prosopis chilensis*, entre 120 y 3000 gramos de artejos de 86 ejemplares de *P. flexuosa*, y de 32 posibles híbridos u otras especies, las cuales aún no se han cuantificado.

Tanto en *Prosopis chilensis* como en *Prosopis flexuosa* se ha registrado el peso de 1000 semillas, de cada uno de los ejemplares muestreados, oscilando entre 26.63 gr. y 52.5 gr., para *P. chilensis* y entre 23.2 y 56.4 gramos para *P. flexuosa*. En el caso de las semillas de híbridos y otras especies, su registro se encuentra en procesamiento.

También en ambas especies, se evaluó la viabilidad de las semillas a conservar, mediante el Test de Tetrazolium, siendo en todos los casos del 100%.

Finalmente, se efectuaron pruebas germinativas de cada uno de los lotes de semillas, colocándose 25 semillas por

lote en cajas de Petri, con papel de filtro humedecido a saturación, a una temperatura de 35°C constante. Las condiciones elegidas surgieron de un ensayo de temperaturas óptimas y cardinales de germinación, realizado con semillas de una población de *Prosopis chilensis*.

La germinación comenzó a las 24 horas, completándose el máximo porcentaje germinativo a los 5 días. Los valores de germinación oscilaron entre 80 y 92 %, para ambas especies.

Se prevee monitorear, regularmente, la viabilidad de los distintos lotes de semillas almacenadas, a fin de evaluar la marcha de la conservación.

II-4 Huertos de familias

IADIZA, en octubre de 1990, inició el vivero de plantas destinado a la implantación del huerto de progenies que se establecería, a fin de evaluar la descendencia de los ejemplares elegidos (ensayos de progenie) en los viajes de campaña. Se comenzó trabajando con ambas especies, *Prosopis chilensis* y *Prosopis flexuosa*, aunque el vivero de *P. flexuosa* se repitió al año siguiente, ya que en el trasplante realizado en el mes de enero de 1991 se produjo una pérdida aproximada del 50% debido a un desbalance hídrico por alta temperatura y baja humedad relativa coincidente con la rotura de raíces que se produjo, ya que las plantas en vivero se habían afrancado.

La siembra se efectuó en macetas de polietileno negro, de 35 cm. de altura y 12 cm de diámetro. Las semillas, se sometieron, previamente, a un tratamiento pregerminativo, colocándolas entre papeles humedecidos, en estufa a 35°C grados durante 36 horas.

Al cabo de 5 días de la siembra, emergieron los cotiledones en mas del 50% de las macetas, apareciendo la hoja verdadera a los 12 días.

Con la experiencia del fracaso del trasplante de *Prosopis flexuosa* en el mes de enero, se decidió hacer el de *P. chilensis* en el mes de abril, rebajando las plantas a una altura de 50 cm. a fin de equilibrar la relación vástago-raíz, mientras que el nuevo trasplante de *Prosopis flexuosa*, cuando las plantas alcanzaban los 30 cm de altura, se realizó en diciembre de 1991, comenzando su vivero en setiembre del mismo año.

La instalación de los huertos de progenies se realizó en la Finca que la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo posee en la localidad de El Sauce, Departamento de Guaymallén. Allí se han afectado algo más de 3,5 ha de terreno para cada uno de los huertos, las que fueron sometidas a las siguientes labores culturales:

- 1) Aradura con cincel en dos sentidos.
- 2) Dos pasadas de rastra de discos en cada uno de los sentidos.
- 3) Varias pasadas de rastras de dientes a fin de eliminar los restos de malezas que quedaban en el terreno.
- 4) Pasada de niveleta
- 5) Trazado de surcos con surqueadora.

En total se instalaron 82 progenies de *Prosopis chilensis* y 86 de *Prosopis flexuosa*, según un diseño de bloques al azar, con 5 repeticiones y 3 plantas de cada progenie por bloque.

La distancia de plantación fue de 5 x 5 m en el huerto de *Prosopis chilensis* y 4.5 x 4.5 m, en el de *Prosopis flexuosa*, ya que no se disponía de otros terrenos.

Una vez implantados, los arboles se regaron, por surcos, cada 15 o 20 días.

En ambos huertos se han instalado protectores alrededor de cada planta para evitar el ataque de liebres, ratones del campo, etc.

II-5 Cultivo de tejidos

A los fines de reproducir en forma agámica los materiales seleccionados, IADIZA ha montado un laboratorio de micropropagación que consta de una habitación con 2 cámaras individuales de flujo laminar y otra de crianza provista de 5 estanterías de madera, con capacidad para 15000 tubos de ensayo, que ofrecen una iluminación de 250 microeinstein/m²/seg, dos equipos de aire acondicionado para mantener la temperatura deseada en el lugar y un ventilador de techo para homogeneizarla. En la actualidad, se están llevando adelante ensayos con diferentes medios de cultivo y reguladores de crecimiento, utilizando como explantos para la micropropagación, yemas u ápices meristemáticos.

II-6 Base de datos

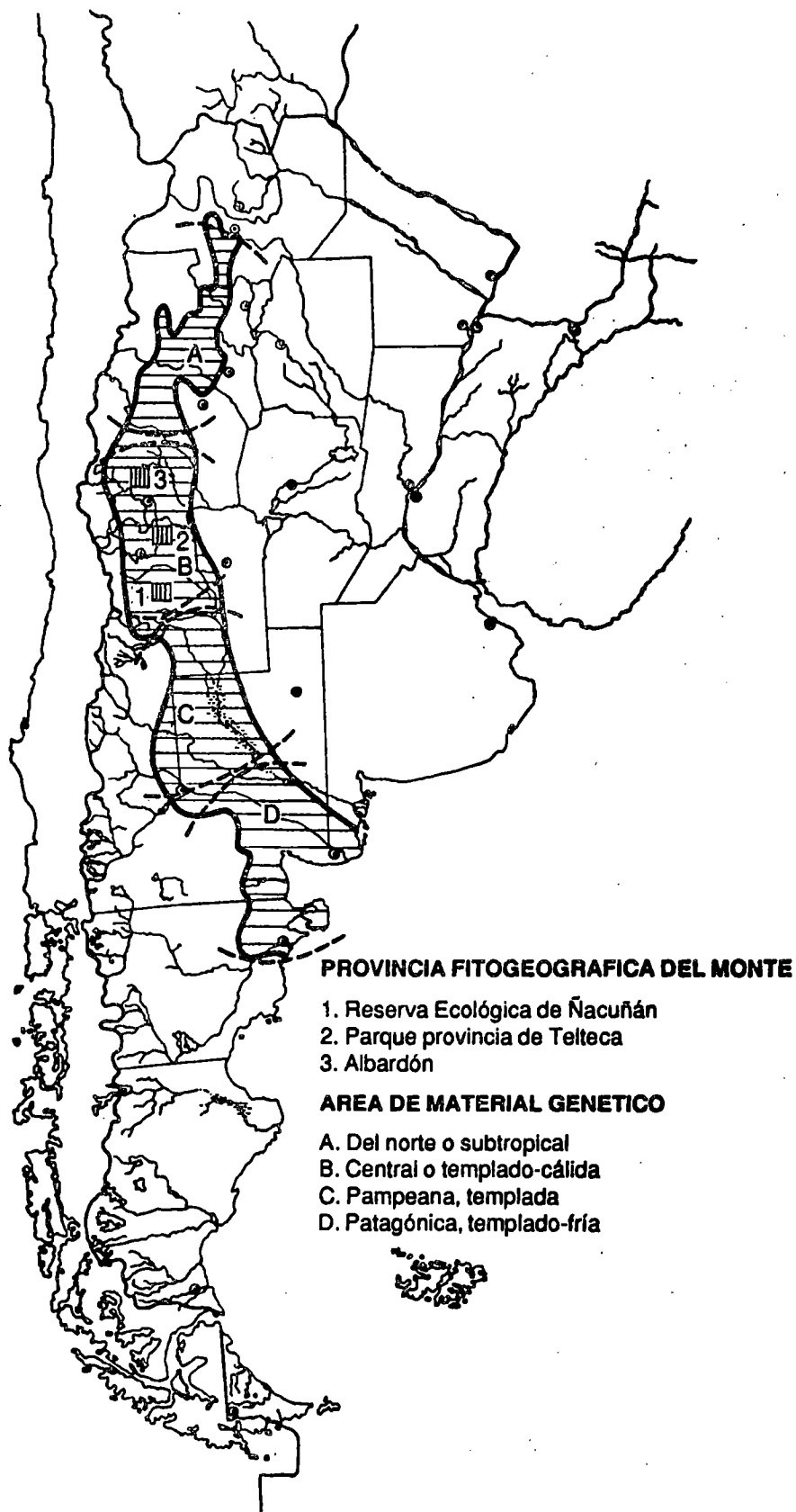
IADIZA está elaborando una base de datos de todos los ejemplares elegidos de *Prosopis flexuosa* y *Prosopis chilensis*, su procedencia, ubicación, características morfológicas, características edafológicas y topográficas del lugar de muestreo, cantidad de semilla almacenada, etc. En ella se tiene almacenada toda la información, la que a través de diskettes puede ser enviada a los posibles demandantes de semillas o de información propiamente dicha. (Ver Tablas 1, 2 y 3)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

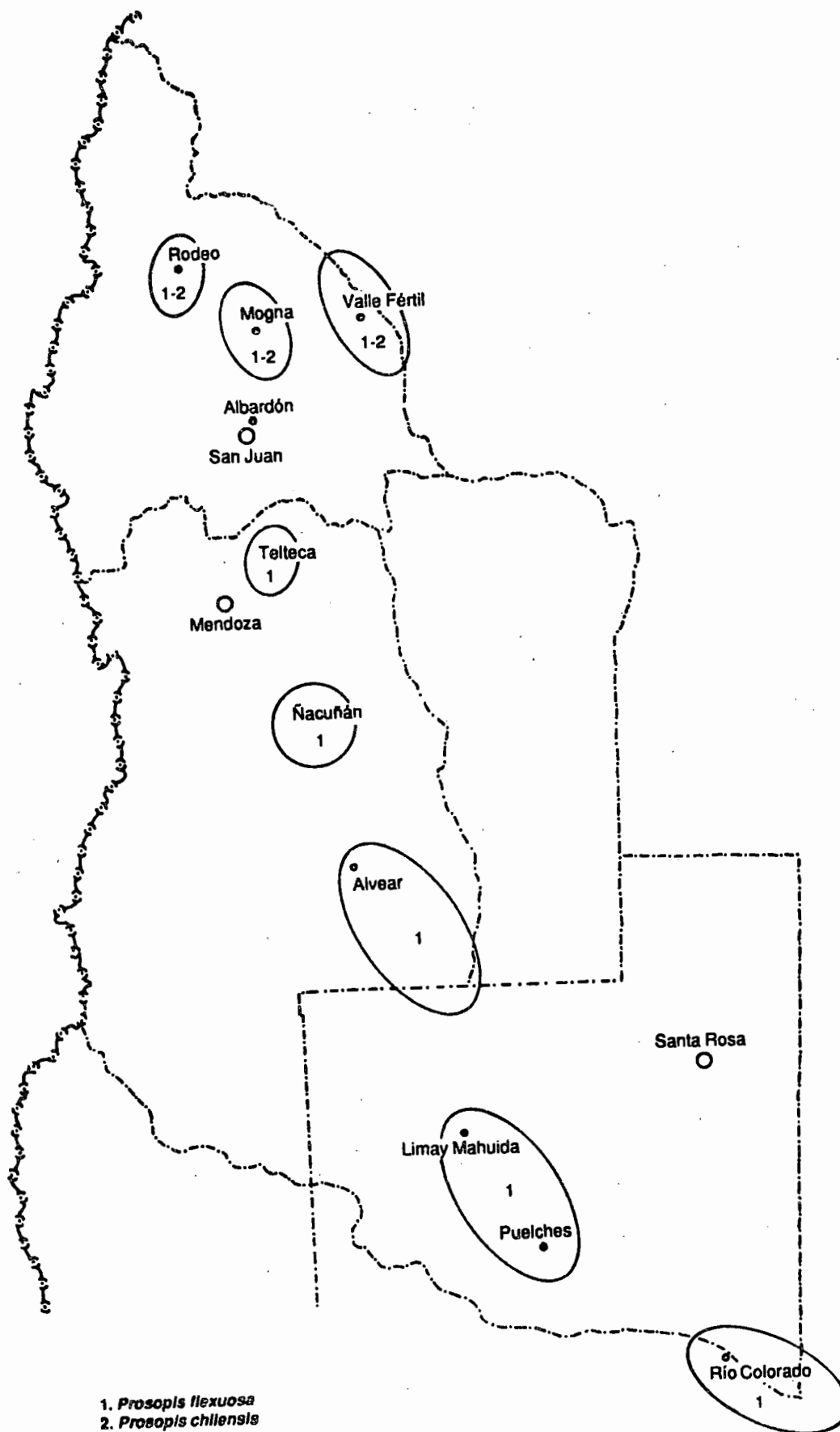
- Burghardt, A.D. 1982. Estudios electroforéticos en el género *Prosopis*. (Leguminosae). XIII Congreso de la Soc.Arg. de Genética. Resúmenes: 74.
- Burghardt, A.D. y R.A. Palacios. 1981. Caracterización electroforética de algunas especies de *Prosopis* (Leguminosae). XII Congr. Arg. de Genética. Resúmenes: 11.
- Burghardt, A.D. 1984. Variabilidad electroforética en cuatro especies de *Prosopis* (Leguminosae). XV Congr. Arg. de Genética. Resúmenes: 65.
- Burkart, A. 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). Journal of Arnold Arboretum 57: (3) 217- 247 and (4) 450-525.
- Burley, J. and P.J. Wood. 1979. Manual sobre Investigaciones de Especies y Procedencias con Referencia Especial a los Trópicos. Tropical Forestry papers nº10 & 10A. Department of Forestry Commonwealth Forestry Institute. University of Oxford. 232 pp.
- Burley, J.; Hughes, C.E. and B.T. Styles. 1986. Genetic Systems of Tree Species for Arid and Semiarid Lands. Forest Ecology and Management 16: 317-344.
- Corfo/Infor. 1981. Programa Pampa del Tamarugal-Corfo. Estudios de las especies del género *Prosopis* en la Pampa del Tamarugal. Vol II. Instituto Forestal. Santiago, Chile.
- D'Antoni, H.L. and O.T. Solbrig. 1977. Algarrobos in South American cultures: Past and Present. In. Mesquite It's biology in two desert ecosystems. Dowden, Hutchinson & Ross Inc. Stroudsburg, PA 150-177.
- Felker, P.; Wiesman, C. and D. Smith. 1988. Comparison of Seedling Containers on Growth and Survival of *Prosopis alba* and *Leucaena leucocephala* in Semi- Arid Conditions. Forest Ecology and Management, 24; 177- 182.
- Felger, R.S. 1977. Mesquite in an Indian cultures of southwestern North America. In. Mesquite It's biology in two desert ecosystems. Dowden, Hutchinson & Ross Inc. Stroudsburg, PA 150-177.
- Felker, P.; Clark, P.R.; Osborn, J.F. and G.H. Canell. 1980. Utilization of mesquite (*Prosopis* spp) pods for ethanol production. In: Tree Crops for Energy Production on Farms. Proc. Workshop sponsored by Solar Energy Research Institute (SERI) at Estes Park Colorado. 65-78.
- Felker, P.; Canell, G.H.; Clark, P.R.; Osborn, J.F. and P. Nash. 1983. Biomass production of *Prosopis* species (mesquite), *Leucaena*, and other leguminous trees grown under heat/drought stress. Forest Science. 29:592-606.
- Ffolliott, P.F. and J.L.Thames. 1983. Recolección, manipuleo, almacenaje y pretratamiento de las semillas de *Prosopis* en América Latina. Manual de FAO (1983). Proyecto FAO/CIRF. 39 pp.
- Glover, N. and N. Adams (Ed.). 1990. Tree Improvement of Multipurpose Species. Multipurpose Tree Species Network Technical Series, Vol. 2. 112 pp. Publication supported by Forestry/Fuelwood Research and Development (F/FRED) Project.
- Hiorth, G.L. 1973. La variabilidad Genética de los Cultivos. Serie Didáctica Nº1. Universidad Nacional de Córdoba. Rca. Argentina. 78 pp.
- Hughes, C.E. 1987. Biological Considerations in Desgning a Seed Collection Strategy for *Glericidia Sepium* (Jacq.) Walp. (Leguminosae). Commonwealth Forestry Review 66 (1): 31-48.

- Hughes, C.E. and B.T. Styles. 1989. The Benefits and Risks of Woody Legume Introductions. *Advances in Legume Biology. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 29:505-531.
- Hunziker, J.H.; Poggio, L.; Naranjo, C.A.; Palacios, R.A. & A.B. Andrada. 1975. Cytogenetics of some species and natural hybrids in *Prosopis* (Leguminosae). *Can. J. Genet. Cytol.* 17: 253-262.
- Oduol, P.A.; Felker, P.; McKinley, C.R. and C.E. Meier. 1986. Variation among selected *Prosopis* families for pod sugar and pod protein contents. *Forest Ecology and Management* 16: 423-431.
- Palacios, R.A. & L. Bravo. 1981. Hibridación natural en *Prosopis* (Leguminosae) en la Región Chaqueña Argentina. Evidencias morfológicas y cromatográficas. *Darwiniana* 23 (1): 3-35.
- Palmberg, C. 1985. Proyecto FAO sobre Recursos Genéticos de Especies Arbóreas para el Mejoramiento de la Vida Rural en Zonas Áridas y Semiáridas. En: Doc. Estado Actual del Conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*. Arica, Chile, 11-15 de junio de 1984. Ed. Mario H. Habit (FAO).
- Pardos, J.A. 1984. Un programa de Mejoramiento Genético en *Prosopis tamarugo* y *Prosopis chilensis*. Documento de Trabajo nº1. Investigación y Desarrollo de Áreas Silvestres. Zonas Áridas y Semiáridas. CORFO.FAO. 28 pp.
- Peinetti, R.; Martínez, O. & O. Balboa. 1991. Intraspecific variability in vegetative and reproductive growth of a *Prosopis caldenia* Burkart population in Argentina. *Journal of Arid Environments* 21: 37-44.
- Pires, I.E. 1984. Variabilidade Genética em Progenies de uma população de Algaroba-*Prosopis juliflora* (SW.) DC.-da Região de Soledade- Paraíba. Dissertação apresentada a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Florestal.
- Rhodes, D. and P. Felker. 1987. Mass screening *Prosopis* (mesquite) seedlings for growth at seawater salinity. *Forest Ecology and Management* 24. 169-176.
- Saidman, B.O. 1984. Estudio isoenzimático en especies de *Prosopis* (Leguminosae). XV Cong. Arg. de Genética. Resúmenes; 66.
- Saidman, B.O. 1985. Estudio de la Variación alozímica en el género *Prosopis*. Tesis Doctoral. Univ. de Buenos Aires.
- Shanker, V. 1980. Khejri in the Indian Scriptures. In Khejri (*Prosopis cineraria*) in the Indian desert-Its role in agroforestry. H.S. Mann and S.K. Saxena (Ed.). Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur, India. 77p.
- Vuilleumier, B.S. 1972. Intrafloral Ecology of *Prosopis* and the Pollinators of the Desert Scrub Trees and Shrubs. Origin & Structure of Ecosystems. Technical Report IRP-IBP, 72-6: 235-251.

MAPA 1



MAPA 2



MAPA 3

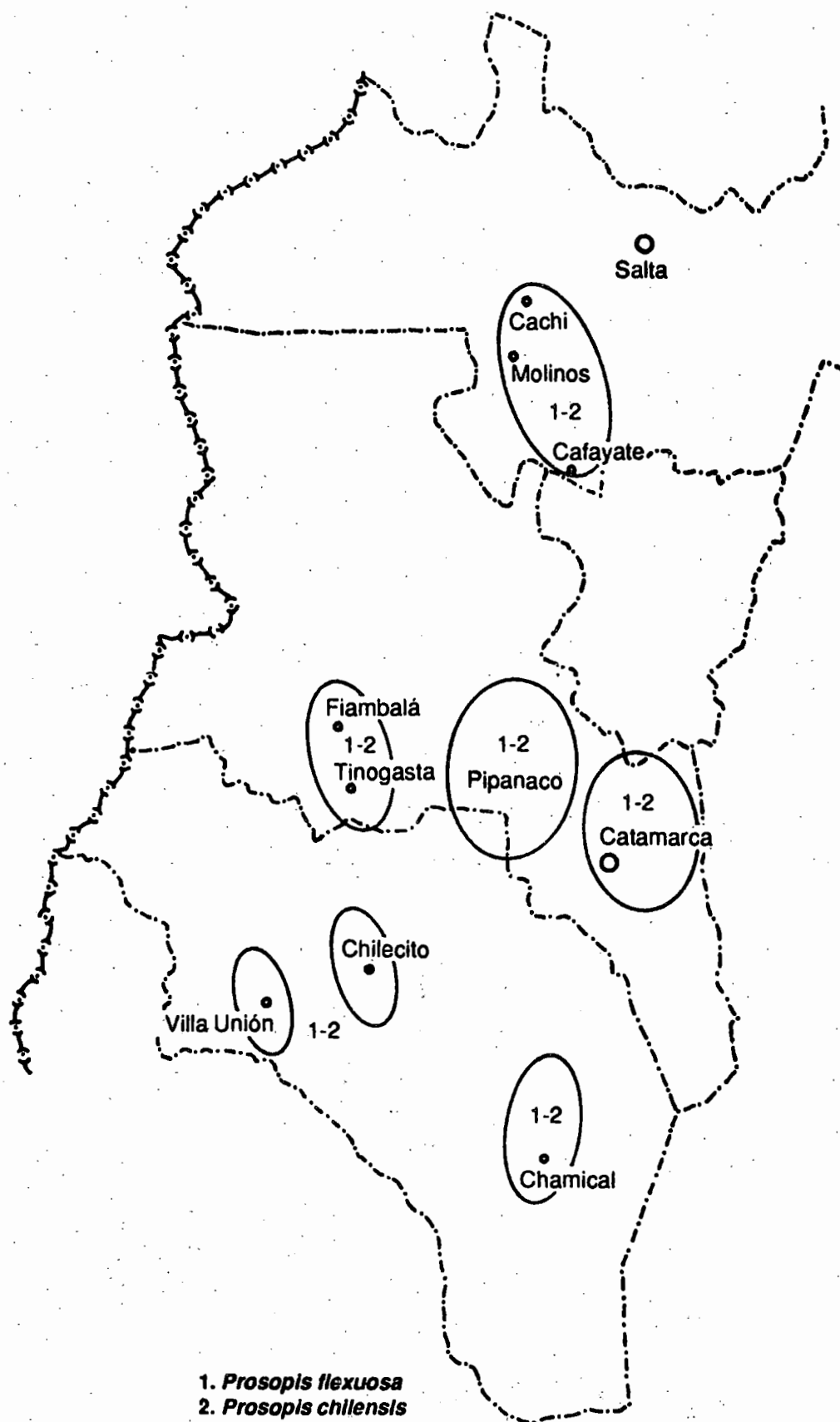


Tabla 1 Ubicación geográfica de las áreas de recolección de material genético de diferentes especies de *Prosopis* en la Provincia Fitogeográfica del Monte.

PROG.	AREA MUESTREO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PARAJE	ESPECIE
1	LLANOS DE ANGACO-LAVALLE	SAN JUAN	CAUCETE	RN 141-BERMEJO	FLEXUOSA
2	LLANOS DE ANGACO-LAVALLE	SAN JUAN	CAUCETE	BERMEJO	FLEXUOSA
3	LLANOS DE ANGACO-LAVALLE	SAN JUAN	CAUCETE	BERMEJO-LA PETACA	FLEXUOSA
4	LLANOS DE ANGACO-LAVALLE	SAN JUAN	CAUCETE	BERMEJO	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA
5	LLANOS DE ANGACO-LAVALLE	SAN JUAN	CAUCETE	BERMEJO	FLEXUOSA
6	LLANOS DE ANGACO-LAVALLE	SAN JUAN	CAUCETE	BERMEJO	CHILENSIS
7	CHAMICAL-LOS LLANOS *	SAN JUAN	VALLE FERTIL	MARAYES A ASTICA	CHILENSIS
8	CHAMICAL-LOS LLANOS *	SAN JUAN	VALLE FERTIL	LAS TUMANAS	CHILENSIS
9	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	RIO LOS TALAS	CHILENSIS
10	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	RIO LOS TALAS	CHILENSIS
11	CHAMICAL-LOS LLANOS	SAN JUAN	VALLE FERTIL	RIO LOS TALAS	CHILENSIS
12	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	PATQUIA	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA
13	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	PATQUIA	FLEXUOSA
14	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	PATQUIA	CHILENSIS VAR CHILENSIS
15	CHAMICAL-LOS LLANOS	SAN JUAN	VALLE FERTIL	LAS TUMANAS	FLEXUOSA
16	CHAMICAL-LOS LLANOS	SAN JUAN	VALLE FERTIL	LAS TUMANAS	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA (N.V.PANTA)
17	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	SANTA LUCIA	CHILENSIS
18	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	SANTA LUCIA	CHILENSIS
19	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAM.-GRAL.BELG	RUTA NAC.79	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
20	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	SANTA BARBARA	CHILENSIS
21	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	CAMINO A OLTA	CHILENSIS
22	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	GRAL. BELGRANO	DIQUE OLTA	CHILENSIS
23	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	GRAL. BELGRANO	OLTA	CHILENSIS
24	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	GRAL.BELGRANO	OLTA	FLEXUOSA x PROSOPIS NIGRA?
25	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	GRAL. BELGRANO	RN 79 AL E	CHILENSIS
26	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	GRAL. BELGRANO	RN 79	CHILENSIS

PROG.	AREA MUESTREO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PARAJE	ESPECIE
27	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	GRAL. BELGRANO	RN 79	CHILENSIS
28	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	BELGRANO	ENTRADA A VELLA VISTA-RN79	CHILENSIS
29	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	RN79	FLEXUOSA
30	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	RN 79 EN CONSTRUCCION	FLEXUOSA X P. PUGIONATA
31	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	RN79.	FLEXUOSA
32	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	RN79	FLEXUOSA
33	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	RN 79 DE LA ANTIGUA AL RETAMO	FLEXUOSA
34	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	CAMINO MUNICIPAL	FLEXUOSA
35	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	CAMINO MUNICIPAL	FLEXUOSA
36	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	CHAMICAL	CAMINO MUNICIPAL	FLEXUOSA
37	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	RN 74-CHAMICAL A CHILECITO	CHILENSIS
38	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	RN 74	FLEXUOSA x PROSOPIS PUGIONATA?
39	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	RN 74 DE CHAMICAL A CHILECITO	FLEXUOSA
40	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	RN 74	FLEXUOSA
41	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	RN 74	FLEXUOSA
42	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	RN 74	NIGRA X
43	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	RN 74	FLEXUOSA
44	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	RN 74	CHILENSIS
45	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	RN 74	FLEXUOSA
46	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	RN 74	CHILENSIS
47	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	RN 40 SAN NICOLAS	CHILENSIS
48	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	SAN NICOLAS-RN40	CHILENSIS
49	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	SAN NICOLAS-RN 40	CHILENSIS
50	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	CHILECITO	RN 40- CAMINO A FAMATINA	FLEXUOSA
51	BOLSON DE CHILECITO	LA RIOJA	FAMATINA	FAMATINA-RIO CAPAYAN	CHILENSIS
52	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	FIAMBALA	LOS POTRERILLOS COSTA DE REYES	CHILENSIS

PROG.	AREA MUESTREO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PARAJE	ESPECIE
53	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	FIAMBALA	LOS POTRERILLOS-COSTA DE REYES	CHILENSIS
54	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	CONTINUACION RP 11	CHILENSIS
55	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	CONTINUACION RP11 A TINOGASTA	CHILENSIS
56	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	RP 45	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
57	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	SAN JOSE-RP 45	CHILENSIS
58	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	SAN JOSE-RP 45	CHILENSIS VAR RIOJANA
59	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO-RP 45	FLEXUOSA
60	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO	FLEXUOSA
61	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO	FLEXUOSA
62	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO. A 100 M CASA ABANDO	FLEXUOSA
63	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
64	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO	FLEXUOSA
65	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO	CHILENSIS
66	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO FRENTE AL CEMENTERIO	FLEXUOSA
67	BOLSON DE FIAMBALA	CATAMARCA	TINOGASTA	EL PUESTO	CHILENSIS
68	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	RIO CARPINTERIA	CHILENSIS
69	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	RIO CARPINTERIA	ALBA
70	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	RIO CARPINTERIA	CHILENSIS
71	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	RIO CARPINTERIA-5MTS DEL 70	CHILENSIS
72	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	70 MTS DEL 71	CHILENSIS VAR. RIOJANA
73	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	RUTA DE BELEN A ANDALGALA	CHILENSIS
74	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	RUTA BELEN A ANDALGALA	CHILENSIS
75	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN-ANDALGALA		FLEXUOSA
76	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN-ANDALGALA		FLEXUOSA
77	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN-ANDALGALA		LAEVIGATA?
78	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN-ANDALGALA		FLEXUOSA

PROG.	AREA MUESTREO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PARAJE	ESPECIE
79	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	ANDALGALA	HOTEL DE TURISMO	CHILENSIS
80	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	ANDALGALA		CHILENSIS
81	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	ANDALGALA	SALAR DE PIPANACO	CHILENSIS VAR RIOJANA
82	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	ANDALGALA	SALAR DE PIPANACO	FLEXUOSA
83	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	ANDALGALA	BOLSON DE PIPANACO	FLEXUOSA
84	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	ANDALGALA	B. PIPANACO	FLEXUOSA
85	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	POMAN	ESTAB. GANADERO.RIO BLANCO	FLEXUOSA
86	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	POMAN	ESTAB. GANADERO.RIO BLANCO	FLEXUOSA
87	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	POMAN	EST. GANADERO RIO BLANCO	FLEXUOSA
88	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	POMAN		CHILENSIS
89	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	POMAN		CHILENSIS VAR CATAMARCANA
90	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPITAL	CAMINO A PORTEZUELO	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
91	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPITAL	LAS CHACRITAS	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
92	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPITAL	LAS CHACRITAS	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
93	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA		PROXIMO AL RIO SUMALAO	NIGRA
94	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA			ALBA
95	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA			FLEXUOSA X PROSOPIS NIGRA
96	BOLSON DE CATAMARCA	CATAMARCA		ZANCAS	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
97	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA		EL QUEMADO	CHILENSIS
98	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA		ENTRE EL QUEMADO-CASA DE PIEDR	CHILENSIS
99	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA		CASA DE PIEDRA	FLEXUOSA
100	ÑACUÑAN	MENDOZA	SANTA ROSA	COMANDANTE SALAS	FLEXUOSA
101	ÑACUÑAN	MENDOZA	SANTA ROSA	RESERVA DE ÑACUÑAN	FLEXUOSA
102	ÑACUÑAN	MENDOZA	SANTA ROSA	RESERVA DE ÑACUÑAN	FLEXUOSA
103	ÑACUÑAN	MENDOZA	SANTA ROSA	RESERVA DE ÑACUÑAN	SP
104	ÑACUÑAN	MENDOZA	SANTA ROSA	CAMPO NORTE ÑACUÑAN	FLEXUOSA

PROG.	AREA MUESTREO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PARAJE	ESPECIE
105	ÑACUÑAN	MENDOZA	SANTA ROSA	RESERVA ÑACUÑAN	FLEXUOSA
106	TELTECA	MENDOZA	LAVALLE	PUESTO EL PICHON TELTECA	FLEXUOSA FORMA FLEXUOSA
107	TELTECA	MENDOZA	LAVALLE	TELTECA	FLEXUOSA
108	TELTECA	MENDOZA	LAVALLE	TELTECA	FLEXUOSA
109	BOLSON DE RODEO	SAN JUAN	IGLESIA	POBLADO RODEO	FLEXUOSA
110	BOLSON DE RODEO	SAN JUAN	IGLESIA	RODEO	FLEXUOSA
111	BOLSON DE RODEO	SAN JUAN	IGLESIA	DE RODEO A PISMANTA	CHILENSIS
112	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	HUALILAN	FLEXUOSA
113	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUN	HUALILAN	FLEXUOSA
114	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	LA CIENAGA	FLEXUOSA
115	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	PASANDO LA CIENAGA-TALACASTO	CHILENSIS
116	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	PASANDO LA CIENAGA-TALACASTO	CHILENSIS
117	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	DE LA CIENAGA A TALACASTO	CHILENSIS
118	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	DESDE LA CIENAGA A TALACASTO	CHILENSIS
119	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	DESDE LA CIENAGA A TALACASTO	CHILENSIS VAR RIOJANA
120	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	DESDE LA CIENAGA A TALACASTO	CHILENSIS VAR RIOJANA
121	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	DESDE LA CIENAGA A TALACASTO	CHILENSIS
122	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	DESDE LA CIENAGA A TALACASTO	CHILENSIS
123	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	DESDE LA CIENAGA A TALACASTO	CHILENSIS
124	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	ULLUM	DESDE LA CIENAGA A TALACASTO	FLEXUOSA
125	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS
126	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	FLEXUOSA
127	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	FLEXUOSA
128	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	FLEXUOSA
129	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS
130	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS

PROG.	AREA MUESTREO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PARAJE	ESPECIE
131	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS
132	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS
133	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	CHILENSIS
134	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	CHILENSIS
135	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	CHILENSIS
136	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	CHILENSIS
137	BOLSON DE MOGNA	SAN JUAN	JACHAL	MOGNA	CHILENSIS VAR RIOJANA
138	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	GENERAL LAVALLE	GUANDACOL	LAEVIGATA
139	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	GENERAL LAVALLE	GUANDACOL	FLEXUOSA
140	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	GENERAL ALVEAR	GUANDACOL	CHILENSIS
141	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	GENERAL LAVALLE	GUANDACOL	CHILENSIS
142	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAVALLE	GUANDACOL	CHILENSIS
143	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAVALLE	GUANDACOL	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
144	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAVALLE	GUANDACOL	CHILENSIS VAR RIOJANA
145	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAVALLE	GUANDACOL	CHILENSIS
146	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAMADRID	VILLA UNION	FLEXUOSA
147	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAMADRID	VILLA UNION	CHILENSIS
148	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAMADRID	VILLA UNION	FLEXUOSA
149	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAMADRID	VILLA UNION	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
150	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAMADRID	VILLA UNION	FLEXUOSA
151	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAMADRID	VILLA UNION	FLEXUOSA
152	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAMADRID	VILLA UNION	CHILENSIS
153	BOLSON DE VILLA UNION	LA RIOJA	LAMADRID	VILLA UNION	CHILENSIS VAR CHILENSIS
154	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	QUEBRADA DE BELEN	CHILENSIS
155	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	QUEBRADA DE BELEN	CHILENSIS
156	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	CAMINO A HUALFIN	ALBA

PROG.	AREA MUESTREO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PARAJE	ESPECIE
157	BOLSON DE PIPANACO	CATAMARCA	BELEN	LA CIENAGA	LAEVIGATA VAR ANDICOLA
158	BOLSON DE CAFAYATE	SALTA	CAFAYATE	RN68	ALBA
159	BOLSON DE CAFAYATE	SALTA	CAFAYATE	MEDANOS	LAEVIGATA
160	BOLSON DE CAFAYATE	SALTA	CAFAYATE	MEDANOS	LAEVIGATA VAR ANDICOLA
161	BOLSON DE CAFAYATE	SALTA	CAFAYATE	MEDANOS	FLEXUOSA X PROSOPIS SP
162	BOLSON DE CAFAYATE	SALTA	CAFAYATE	TOLOMBON	LAEVIGATA
163	BOLSON DE CAFAYATE	SALTA	CAFAYATE	TOLOMBON	LAEVIGATA
164	BOLSON DE CAFAYATE	SALTA	CAFAYATE	TOLOMBON AL SUR	ALBA X PROSOPIS SP?
165	BOLSON DE CAFAYATE	SALTA	CAFAYATE	TOLOMBON A COLALAO DEL VALLE	LAEVIGATA VAR ANDICOLA
166	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA		LA MERCED A CATAMARCA	CHILENSIS X PROSOPIS ALBA?
167	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	PACHIN	DE LA MERCED A CATAMARCA	NIGRA
168	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPAYAN	COLONIA NUEVA CARRETA	FLEXUOSA
169	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA		AL SUR COLONIA NUEVA CARRETA	CHILENSIS VAR CATAMARCANA
170	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPAYAN	RN38 KM 551	ALBA X ?
171	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPAYAN	KM 550 RN 38	ALBA X PROSOPIS FLEXUOSA
172	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPAYAN	RN 38	NIGRA X PROSOPIS SP?
173	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPAYAN	PASANDO HUILLAPINA	FLEXUOSA
174	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPAYAN	PROXIMO A CHUMBICHA	NIGRA
175	LLANOS DE CATAMARCA	CATAMARCA	CAPAYAN	ANTES DE CEBOLLAR	CHILENSIS
176	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	RP27 DESDE LA RIOJA A SAN RAMO	CHILENSIS
177	CHAMICAL-LOS LLANOS	LA RIOJA		DESDE PATQUIA ANTES DE S.RAMON	CHILENSIS
178	ALVEAR	MENDOZA	GENERAL ALVEAR	ALVEAR A COCHICO	FLEXUOSA
179	ALVEAR	MENDOZA	GENERAL ALVEAR	KM532 A 100 M AL SUR A COCHICO	FLEXUOSA
180	ALVEAR	MENDOZA	ALVEAR	A 100 M AL SUR DE PUERTO ARCE	FLEXUOSA
181	ALVEAR	MENDOZA	GENERAL ALVEAR	HACIA COCHICO. RN143	FLEXUOSA
182	ALVEAR	MENDOZA	GENERAL ALVEAR	AL SUR DE BETANIA RN 143	FLEXUOSA

PROG.	AREA MUESTREO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	PARAJE	ESPECIE
183	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY-MAH	LA PAMPA	CHALILEO	SANTA ISABEL	FLEXUOSA
184	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA	CHALILEO	ALGARROBO DEL AGUILA	FLEXUOSA
185	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA	CHALILEO	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	FLEXUOSA
186	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA		ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	FLEXUOSA
187	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA		ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	FLEXUOSA
188	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA		ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	FLEXUOSA
189	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA	LIMAY-MAHUIDA	30 KM ANTES DE LIMAY MAHUIDA	FLEXUOSA
190	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA	LIMAY MAHUIDA	DE L. MAHUIDA A CHACHARRAMENDI	FLEXUOSA
191	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA	LIMAY MAHUIDA	DE L. MAHUIDA A CHACHARRAMENDI	FLEXUOSA
192	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA	LIMAY MAHUIDA	DE L. MAHUIDA A CHACHARRAMENDI	FLEXUOSA
193	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	LA PAMPA	HUCAL	60 KM ANTES DE LA ADELA-RN154	FLEXUOSA
194	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	LA PAMPA	CALEU CALEU	LA ADELA	FLEXUOSA X PROSOPIS CALDENIA ?
195	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	LA PAMPA	CALEU CALEU	LA ADELA	FLEXUOSA
196	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	RIO NEGRO	GENERAL CONESA	AL SW RIO COLORADO	FLEXUOSA
197	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	RIO NEGRO		RN22	FLEXUOSA
198	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	LA PAMPA		LA ADELA	FLEXUOSA
199	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	LA PAMPA	CALEU-CALEU	LA ADELA	FLEXUOSA
200	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	BUENOS AIRES	VILLARINO	ANTES DE ALGARROBO	FLEXUOSA
201	RIO COLORADO-GENERAL CONESA	BUENOS AIRES	VILLARINO	ANTES DE ALGARROBO	FLEXUOSA
202	ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	LA PAMPA		ALGARROBO DEL AGUILA-LIMAY MAH	CALDENIA X PROSOPIS FLEXUOSA
203	LLANOS DE ANGACO-LAVALLE	SAN JUAN	CAUCETE	BERMEJO	FLEXUOSA

Tabla 2 Características ecológicas de las áreas de recolección de material genético de distintas especies de *Prosopis* en el Monte.

PROC.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS CLIMATICOS			
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	TMEDANAL	TMAXABS	TEMPMINABS	PRECMEDAN
1	FLEXUOSA	566	3132	6741	307	7,06	426	7,92	938	17,5	43,0	-6,2	127
2	FLEXUOSA	566	3132	6741	307	7,06	426	7,92	938	17,5	43,0	-6,1	127
3	FLEXUOSA	566	3132	6741	342	7,10	472	7,28	956	17,5	43,0	-6,1	127
4	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA	566	3132	6741	598	7,04	472	8,06	974	17,5	43,0	-6,1	127
5	FLEXUOSA	566	3132	6741	430	7,08	506	7,49	991	17,5	43,0	-6,1	127
6	CHILENSIS	566	3132	6741	248	7,02	514	8,14	1032	17,5	43,0	-6,1	127
7	CHILENSIS	605	3128	6725	299	7,04	483	7,25	924	16,5	41,6	-6,4	271
8	CHILENSIS	640	3053	6724	279	7,04	478	7,21	912	16,5	41,6	-6,4	289
9	CHILENSIS	431	3004	6723	218	7,06	532	8,09	1074	18,0	45,0	-6,5	202
10	CHILENSIS	202	3004	6723	258	7,05	561	8,41	1024	18,0	45,0	-6,5	202
11	CHILENSIS	431	3004	6723	448	7,02	486	7,18	952	16,5	41,6	-6,4	202
12	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA	202	3003	6654	341	7,02	472	7,25	968	18,0	45,0	-6,5	202
13	FLEXUOSA	202	3003	6654	275	7,08	509	8,83	1124	18,0	45,0	-6,5	202
14	CHILENSIS VAR CHILENSIS	431	3003	6654	321	7,06	428	7,75	983	18,0	45,0	-6,5	202
15	FLEXUOSA	289	3053	6724	279	7,04	478	7,21	912	16,5	41,6	-6,4	289
16	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA(N.V.PANTA)	625	3053	6724	279	7,04	478	7,21	912	16,5	41,6	-6,4	289
17	CHILENSIS	467	3027	6601	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
18	CHILENSIS	467	3027	6615	903	7,10	632	8,76	1090	19,0	45,2	-7,5	316
19	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	600	3030	6616	1821	7,03	568	7,54	946	19,0	45,2	-7,5	316
20	CHILENSIS	600	3030	6616	1821	7,03	568	7,54	946	19,0	45,2	-7,5	316
21	CHILENSIS	600	3034	6617	1821	7,03	568	7,54	946	19,0	45,2	-7,5	416
22	CHILENSIS	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	18,5	45,2	-6,1	416
23	CHILENSIS	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	18,5	45,2	-6,1	416
24	FLEXUOSA x PROSOPIS NIGRA?	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	18,5	45,2	-6,1	416
25	CHILENSIS	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	18,5	45,2	-6,1	316
26	CHILENSIS	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	18,5	45,2	-6,1	316

PROG.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS CLIMATICOS			
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	TMEDANAL	TMAXABS	TEMPMINABS	PRECMEDAN
27	CHILENSIS	750	3038	6625	1821	7,03	568	7,54	946	18,5	45,2	-6,1	316
28	CHILENSIS	467	3030	6617	1821	7,03	568	7,54	946	18,5	45,2	-6,1	316
29	FLEXUOSA	490	3022	6617	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
30	FLEXUOSA x P. PUGIONATA	490	3017	6616	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
31	FLEXUOSA	320	3017	6616	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
32	FLEXUOSA	320	3017	6616	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
33	FLEXUOSA	320	2952	6609	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
34	FLEXUOSA	370	3015	6604	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
35	FLEXUOSA	370	3015	6604	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
36	FLEXUOSA	370	3015	6603	903	7,10	632	8,76	1091	19,0	45,2	-7,5	316
37	CHILENSIS	431	2956	6606	903	7,10	632	8,76	1091	18,0	45,0	-6,5	202
38	FLEXUOSA x PROSOPIS PUGIONATA?	740	2954	6705	903	7,10	632	8,76	1091	18,0	45,0	-6,5	202
39	FLEXUOSA	740	2949	6614	903	7,10	632	8,76	1091	18,0	45,0	-6,5	202
40	FLEXUOSA	800	2949	6614	903	7,10	632	8,76	1091	18,0	45,0	-6,5	202
41	FLEXUOSA	1101	2914	6725	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
42	NIGRA X	1101	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
43	FLEXUOSA	810	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
44	CHILENSIS	900	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
45	FLEXUOSA	900	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
46	CHILENSIS	920	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
47	CHILENSIS	1050	2908	6728	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
48	CHILENSIS	1050	2908	6728	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
49	CHILENSIS	1100	2908	6728	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
50	FLEXUOSA	1050	2859	6730	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	178
51	CHILENSIS	1560	2855	6731	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	40,8	-7,7	75
52	CHILENSIS	1204	2816	6725	903	7,10	632	8,76	1091	16,0	40,0	-10,0	163

PROG.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS CLIMATICOS			
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	TMEDANAL	TMAXABS	TEMPMINABS	PRECMEDAN
53	CHILENSIS	1400	2816	6725	903	7,10	632	8,76	1091	16,0	40,0	-10,0	163
54	CHILENSIS	1350	2816	6725	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
55	CHILENSIS	1350	2816	6725	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
56	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	1300	2759	6736	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
57	CHILENSIS	1300	2759	6736	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
58	CHILENSIS VAR RIOJANA	1300	2759	6736	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
59	FLEXUOSA	1300	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
60	FLEXUOSA	1300	2758	6738	903	7,10	632	7,86	1091	17,0	42,1	-9,9	163
61	FLEXUOSA	1300	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
62	FLEXUOSA	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
63	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
64	FLEXUOSA	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
65	CHILENSIS	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
66	FLEXUOSA	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
67	CHILENSIS	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	17,0	42,1	-9,9	163
68	CHILENSIS	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
69	ALBA	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
70	CHILENSIS	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
71	CHILENSIS	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
72	CHILENSIS VAR. RIOJANA	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,9	411
73	CHILENSIS	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
74	CHILENSIS	1200	2743	6658	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
75	FLEXUOSA	1000	2740	6632	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
76	FLEXUOSA	1000	2740	6632	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
77	LAEVIGATA?	1000	2740	6632	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
78	FLEXUOSA	1000	2740	6632	1661	0,00	672	9,71	1038	17,3	40,0	-9,0	411

PROG.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS CLIMATICOS			
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	TMEDANAL	TMAXABS	TEMPMINABS	PRECMEDAN
79	CHILENSIS	1063	2744	6622	1560	0,00	593	8,94	1072	17,3	41,0	-9,0	308
80	CHILENSIS	900	2744	6622	1560	0,00	593	8,94	1072	17,3	41,0	-9,0	308
81	CHILENSIS VAR RIOJANA	900	2744	6622	1560	0,00	593	8,94	1072	17,3	41,0	-9,0	308
82	FLEXUOSA	900	2748	6620	1560	0,00	593	8,94	1072	17,3	41,0	-9,0	308
83	FLEXUOSA	900	2748	6620	1560	0,00	593	8,94	1072	17,3	41,0	-9,0	308
84	FLEXUOSA	900	2820	6612	1560	0,00	593	8,94	1072	0,0	0,0	0,0	308
85	FLEXUOSA	800	2820	6612	7840	7,05	576	8,24	978	18,0	43,0	-8,7	147
86	FLEXUOSA	850	2820	6612	7840	7,05	576	8,24	978	18,0	43,0	-8,7	147
87	FLEXUOSA	900	2820	6612	7840	7,05	576	8,24	978	18,0	43,0	-8,7	147
88	CHILENSIS	800	2828	6607	7840	7,05	576	8,24	978	18,0	43,0	-8,7	147
89	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	800	2828	6607	7840	7,05	576	8,24	978	18,0	43,0	-8,7	147
90	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	546	2828	6542	1904	0,00	680	7,48	939	19,0	45,7	-6,6	198
91	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	546	2828	6542	1904	0,00	680	7,48	939	19,0	45,7	-6,6	360
92	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	420	2828	6542	1904	0,00	680	7,48	939	19,0	45,7	-6,0	360
93	NIGRA	550	2832	6551	1904	0,00	680	7,48	939	19,0	45,7	-6,6	360
94	ALBA	550	2832	6551	1904	0,00	680	7,48	939	19,0	45,7	-6,6	360
95	FLEXUOSA X PROSOPIS NIGRA	500	2834	6551	1904	0,00	680	7,48	939	19,0	45,7	-6,6	360
96	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	500	2835	6551	1904	0,00	680	7,48	939	19,0	45,7	-6,6	360
97	CHILENSIS	200	2934	6534	1904	0,00	680	7,48	939	20,0	47,0	-5,5	360
98	CHILENSIS	200	2935	6544	1904	0,00	680	7,48	939	20,0	47,0	-5,5	360
99	FLEXUOSA	200	2953	6543	1904	0,00	680	7,48	939	20,0	47,0	-5,5	360
100	FLEXUOSA	589	3351	6801	588	7,80	392	9,18	965	16,5	39,6	-9,4	277
101	FLEXUOSA	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	16,5	39,6	-9,4	270
102	FLEXUOSA	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	16,5	39,6	-9,4	270
103	SP	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	16,5	39,6	-9,4	270
104	FLEXUOSA	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	16,5	39,6	-9,4	270

PROG.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS CLIMATICOS			
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	TMEDANAL	TMAXABS	TEMPMINABS	PRECMEDAN
105	FLEXUOSA	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	16,5	39,6	-9,4	270
106	FLEXUOSA FORMA FLEXUOSA	510	3222	6801	2300	0,00	0	0,00	0	17,0	45,1	-8,5	150
107	FLEXUOSA	510	3222	6801	2300	0,00	0	0,00	0	17,0	45,1	-8,5	150
108	FLEXUOSA	510	3222	6801	2300	0,00	0	0,00	0	17,0	45,1	-8,5	150
109	FLEXUOSA	1400	3014	6909	48600	0,00	928	10,50	983	16,0	38,0	-10,0	30
110	FLEXUOSA	1400	3014	6909	48600	0,00	928	10,50	983	16,0	38,0	-10,0	30
111	CHILENSIS	1650	3014	6909	48600	0,00	928	10,50	983	16,0	38,0	-10,0	30
112	FLEXUOSA	808	3046	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	76
113	FLEXUOSA	1850	3046	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	76
114	FLEXUOSA	1910	3050	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
115	CHILENSIS	1579	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
116	CHILENSIS	1910	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
117	CHILENSIS	1760	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
118	CHILENSIS	1760	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
119	CHILENSIS VAR RIOJANA	1910	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
120	CHILENSIS VAR RIOJANA	1760	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
121	CHILENSIS	1700	3053	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
122	CHILENSIS	1700	3053	6857	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
123	CHILENSIS	1650	3053	6856	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
124	FLEXUOSA	1490	3104	6842	48600	0,00	928	10,50	983	16,3	44,3	-9,2	112
125	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	650	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
126	FLEXUOSA	900	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
127	FLEXUOSA	920	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
128	FLEXUOSA	910	3043	6821	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
129	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	1070	3043	6821	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
130	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	950	312	6829	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68

PROG.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS CLIMATICOS			
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	TMEDANAL	TMAXABS	TEMPMINABS	PRECMEDAN
131	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	910	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
132	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	910	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
133	CHILENSIS	910	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
134	CHILENSIS	910	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
135	CHILENSIS	1170	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
136	CHILENSIS	1170	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
137	CHILENSIS VAR RIOJANA	1170	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	15,0	40,5	-8,2	68
138	LAEVIGATA	1050	2934	6830	1821	7,03	568	7,54	946	17,0	40,0	-10,0	96
139	FLEXUOSA	1190	2934	6830	1821	7,03	568	7,54	946	17,0	40,0	-10,0	96
140	CHILENSIS	1200	2932	6830	1821	7,03	568	7,54	946	17,0	40,0	-10,0	96
141	CHILENSIS	1200	2932	6830	1821	7,03	568	7,54	946	17,0	40,0	-10,0	96
142	CHILENSIS	1390	2931	6830	821	7,03	568	7,54	946	17,0	40,0	-10,0	96
143	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	1450	2931	6830	1821	7,03	568	7,54	946	17,0	40,0	-10,0	96
144	CHILENSIS VAR RIOJANA	1450	2931	6803	1821	7,03	568	7,54	946	17,0	40,0	-10,0	96
145	CHILENSIS	1450	2931	6830	1821	7,03	568	7,54	946	17,0	40,0	-10,0	96
146	FLEXUOSA	1240	2918	6814	31200	0,00	729	9,38	987	17,0	41,0	-10,0	71
147	CHILENSIS	1410	2918	6814	31200	0,00	729	9,38	987	17,0	41,0	-10,0	71
148	FLEXUOSA	1450	2918	6814	31200	0,00	729	9,38	987	17,0	41,0	-10,0	71
149	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	1450	2918	6814	31200	0,00	729	9,38	987	17,0	41,0	-10,0	71
150	FLEXUOSA	1480	2918	6814	51100	0,00	806	10,20	1021	17,0	41,0	-10,0	71
151	FLEXUOSA	1460	2918	6814	51100	0,00	806	10,20	1021	17,0	41,0	-10,0	71
152	CHILENSIS	1440	2918	6814	51100	0,00	806	10,20	1021	17,0	41,0	-10,0	71
153	CHILENSIS VAR CHILENSIS	1490	2918	6814	51100	0,00	806	10,20	1021	17,0	41,0	-10,0	71
154	CHILENSIS	1550	2738	6702	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
155	CHILENSIS	1570	2738	6702	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
156	ALBA	1680	2733	6659	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411

PROG.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS CLIMATICOS			
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	TMEDANAL	TMAXABS	TEMPMINABS	PRECMEDAN
157	LAEVIGATA VAR ANDICOLA	1740	2729	6658	903	7,10	632	8,76	1091	17,3	40,0	-9,0	411
158	ALBA	1680	2604	6558	4100	0,00	731	8,43	1024	17,0	39,0	-10,0	198
159	LAEVIGATA	1560	2604	6558	4100	0,00	731	8,43	1024	17,0	39,0	-10,0	198
160	LAEVIGATA VAR ANDICOLA	1660	2604	6558	4100	0,00	731	8,43	1024	17,0	39,0	-10,0	198
161	FLEXUOSA X PROSOPIS SP	1650	2604	6558	4100	0,00	731	8,43	1024	17,0	39,0	-10,0	198
162	LAEVIGATA	1790	2611	6557	4100	0,00	731	8,43	1024	17,0	39,0	-10,0	198
163	LAEVIGATA	1760	2611	6557	4100	0,00	731	8,43	1024	17,0	39,0	-10,0	198
164	ALBA X PROSOPIS SP?	1800	2611	6557	4100	0,00	731	8,4	1024	17,0	39,0	-10,0	198
165	LAEVIGATA VAR ANDICOLA	1800	2658	6556	4100	0,00	731	8,43	1024	17,0	39,0	-10,0	198
166	CHILENSIS X PROSOPIS ALBA?	881	2817	6535	1904	0,00	680	7,48	939	20,0	46,5	-5,5	466
167	NIGRA	881	2818	6536	1904	0,00	680	7,48	939	20,0	46,5	-5,5	466
168	FLEXUOSA	390	2834	6554	903	7,10	632	8,76	1091	19,5	46,0	-6,0	360
169	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	350	2834	6554	903	7,10	632	8,76	1091	19,5	46,0	-6,0	360
170	ALBA X ?	290	2846	6608	903	7,10	632	8,76	1091	19,5	46,0	-6,0	360
171	ALBA X PROSOPIS FLEXUOSA	310	2846	6608	903	7,10	632	8,76	1091	19,5	46,0	-6,0	360
172	NIGRA X PROSOPIS SP?	290	2846	6608	903	7,10	632	8,76	1091	19,5	46,0	-6,0	360
173	FLEXUOSA	447	2848	6601	903	7,10	632	8,76	1091	19,5	46,0	-6,0	347
174	NIGRA	290	2850	6611	903	7,10	632	8,76	1091	19,5	46,0	-6,0	356
175	CHILENSIS	250	2904	6629	903	7,10	632	8,76	1091	19,5	46,0	-6,0	356
176	CHILENSIS	431	3003	6654	903	7,10	632	8,76	1091	18,0	45,0	-6,5	202
177	CHILENSIS	350	3003	6654	903	7,10	632	8,76	1091	18,0	45,0	-6,5	202
178	FLEXUOSA	466	3510	6742	2900	8,00	500	11,00	1100	15,0	40,6	-10,6	273
179	FLEXUOSA	450	3529	6728	2900	8,00	500	11,00	1100	15,0	40,6	-10,6	273
180	FLEXUOSA	430	3529	6728	2900	8,00	500	11,00	1100	15,0	40,6	-10,6	273
181	FLEXUOSA	430	3529	6728	2900	8,00	500	11,00	1100	15,0	40,6	-10,6	273
182	FLEXUOSA	430	3526	6728	2900	8,00	500	11,00	1100	15,0	40,6	-10,6	273

PROG.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS CLIMATICOS			
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	TMEDANAL	TMAXABS	TEMPMINABS	PRECMEDAN
183	FLEXUOSA	500	3614	6646	17650	0,00	744	9,48	1078	15,0	45,0	-12,0	300
184	FLEXUOSA	450	3624	6709	17650	0,00	744	9,48	1078	15,0	45,0	-12,0	300
185	FLEXUOSA	480	3624	6706	17650	0,00	744	9,48	1078	15,0	45,0	-12,0	300
186	FLEXUOSA	350	3624	6706	17650	0,00	744	9,48	107	15,0	45,0	-12,0	300
187	FLEXUOSA	500	3624	6706	17650	0,00	744	9,48	108	15,0	45,0	-12,0	300
188	FLEXUOSA	450	3624	676	17650	0,00	744	9,48	178	15,0	45,0	-12,0	300
189	FLEXUOSA	500	3709	6645	17650	0,00	744	9,48	078	15,0	45,0	-13,0	300
190	FLEXUOSA	350	3715	6614	17650	0,00	744	9,48	1078	15,0	45,0	-13,0	300
191	FLEXUOSA	350	3715	6614	17650	0,00	744	9,48	1078	15,0	45,0	-13,0	300
192	FLEXUOSA	350	3719	6614	17650	0,00	744	9,48	1078	15,0	45,0	-13,0	300
193	FLEXUOSA	190	3904	6415	502	0,00	684	8,73	1170	15,5	45,0	-9,0	350
194	FLEXUOSA X PROSOPIS CALDENIA ?	190	3902	6408	502	0,00	684	8,73	1170	15,5	45,0	-9,0	350
195	FLEXUOSA	100	3902	6408	502	0,00	68	8,73	1170	15,5	45,0	-9,0	350
196	FLEXUOSA	120	4011	6423	502	0,00	684	8,73	1170	14,5	43,0	-10,0	320
197	FLEXUOSA	120	4011	6423	502	0,00	684	8,73	1170	14,5	43,0	-10,0	320
198	FLEXUOSA	240	3858	6410	502	0,00	684	8,73	1170	15,0	42,0	-10,0	360
199	FLEXUOSA	150	3858	6410	502	0,00	684	8,73	1170	15,0	42,0	-10,0	380
200	FLEXUOSA	180	3908	6232	502	0,00	684	8,73	1170	15,0	42,0	-10,0	400
201	FLEXUOSA	180	3908	6232	502	0,00	684	8,73	1170	15,0	42,0	-10,0	400
202	CALDENIA X PROSOPIS FLEXUOSA	450	3624	6709	17650	0,00	744	9,48	1078	15,0	45,0	-12,0	300
203	FLEXUOSA	566	3132	6241	307	7,06	426	7,92	938	17,5	43,0	-6,1	127

Tabla 3 Características paramétricas de los progenitores de distintas especies de *Prosopis* muestreados en el Monte.
(Por razones de claridad se transcriben los parámetros geográficos y edáficos referidos en la Tabla 2)

PROG	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS DE VEGETACION			SEMILLAS	
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	ALT	DAP	FRUTO	SANAS(GR)	ESPINAS
1	FLEXUOSA	566	3132	6741	307	7,06	426	7,92	938	4,50	0,15		0,00	MEDIANA
2	FLEXUOSA	566	3132	6741	307	7,06	426	7,92	938	6,00	0,30	MEDIANO	0,00	FUERTES
3	FLEXUOSA	566	3132	6741	342	7,10	472	7,28	956	7,00	0,12	MEDIANO	0,00	FUERTES
4	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA	566	3132	6741	598	7,04	472	8,06	974	8,00	0,95	MEDIANO	256,70	FUERTES
5	FLEXUOSA	566	3132	6741	430	7,08	506	7,49	991	11,00	0,34		0,00	MEDIANA
6	CHILENSIS	566	3132	6741	248	7,02	514	8,14	1032	0,00	1,05	MEDIANO	449,40	
7	CHILENSIS	605	3128	6725	299	7,04	483	7,25	924	0,00	0,00	MEDIANO	82,60	MEDIANA
8	CHILENSIS	640	3053	6724	279	7,04	478	7,21	912	0,00	0,68	MEDIANO	459,70	
9	CHILENSIS	431	3004	6723	218	7,06	532	8,09	1074	0,00	0,36	MEDIANO	536,00	POCO DES.
10	CHILENSIS	202	3004	6723	258	7,05	561	8,41	1024	8,00	0,30		259,90	MEDIANA
11	CHILENSIS	431	3004	6723	448	7,02	486	7,18	952	0,00	0,65		307,70	POCO DES.
12	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA	202	3003	6654	341	7,02	472	7,25	968	0,00	0,00		0,00	MEDIANA
13	FLEXUOSA	202	3003	6654	275	7,08	509	8,83	1124	0,00	0,00	MEDIANO	0,00	MEDIANA
14	CHILENSIS VAR CHILENSIS	431	3003	6654	321	7,06	428	7,75	983	0,00	0,13	MEDIANO	261,00	MEDIANA
15	FLEXUOSA	289	3053	6724	279	7,04	478	7,21	912	0,00	0,50	MEDIANO	0,00	MEDIANA
16	CHILENSIS X PROSOPIS FLEXUOSA(N.V.PANTA)	625	3053	6724	279	7,04	478	7,21	912	0,00	0,45	GRANDE	0,00	MEDIANA
17	CHILENSIS	467	3027	6601	903	7,10	632	8,76	1091	0,00	0,65	MEDIANO	102,00	POCO DES.
18	CHILENSIS	467	3027	6615	903	7,10	632	8,76	1090	0,00	0,65	MEDIANO	649,70	POCO DES.
19	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	600	3030	6616	1821	7,03	568	7,54	946	0,00	0,43	MEDIANO	40,00	MEDIANA
20	CHILENSIS	600	3030	6616	1821	7,03	568	7,54	946	0,00	0,50	MEDIANO	234,80	POCO DES.
21	CHILENSIS	600	3034	6617	1821	7,03	568	7,54	946	0,00	0,18	MEDIANO	0,00	MEDIANA
22	CHILENSIS	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	4,60	1,42	GRANDE	269,20	MEDIANA
23	CHILENSIS	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	9,00	0,52	MEDIANO	454,80	POCO DES.
24	FLEXUOSA x PROSOPIS NIGRA?	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	5,50	0,16	MEDIANO	0,00	POCO DES.
25	CHILENSIS	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	0,00	0,14	MEDIANO	116,90	FUERTES

PROG	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS DE VEGETACION			SEMILLAS	
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	ALT	DAP	FRUTO	SANAS(GR)	ESPINAS
26	CHILENSIS	750	3038	6615	1821	7,03	568	7,54	946	0,00	1,40	MEDIANO	0,00	MEDIANA
27	CHILENSIS	750	3038	6625	1821	7,03	568	7,54	946	0,00	0,12	MEDIANO	84,90	FUERTES
28	CHILENSIS	467	3030	6617	1821	7,03	568	7,54	946	12,00	0,84	MEDIANO	68,70	POCO DES.
29	FLEXUOSA	490	3022	6617	903	7,10	632	8,76	1091	0,00	0,27	GRANDE	0,00	POCO DES.
30	FLEXUOSA X P. PUGIONATA	490	3017	6616	903	7,10	632	8,76	1091	0,00	0,06	GRANDE	0,00	FUERTES
31	FLEXUOSA	320	3017	6616	903	7,10	632	8,76	1091	4,00	0,05	MEDIANO	0,00	FUERTES
32	FLEXUOSA	320	3017	6616	903	7,10	632	8,76	1091	5,00	0,75	GRANDE	0,00	FUERTES
33	FLEXUOSA	320	2952	6609	903	7,10	632	8,76	1091	3,50	0,05	GRANDE	0,00	FUERTES
34	FLEXUOSA	370	3015	6604	903	7,10	632	8,76	1091	4,00	0,12	GRANDE	0,00	FUERTES
35	FLEXUOSA	370	3015	6604	903	7,10	632	8,76	1091	0,00	0,12	GRANDE	0,00	FUERTES
36	FLEXUOSA	370	3015	6603	903	7,10	632	8,76	1091	3,50	0,07	GRANDE	0,00	FUERTES
37	CHILENSIS	431	2956	6606	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,16	MEDIANO	362,90	MEDIANA
38	FLEXUOSA x PROSOPIS PUGIONATA?	740	2954	6705	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,17	MEDIANO	0,00	MEDIANA
39	FLEXUOSA	740	2949	6614	903	7,10	632	8,76	1091	8,00	0,16	MEDIANO	0,00	FUERTES
40	FLEXUOSA	800	2949	6614	903	7,10	632	8,76	1091	6,00	0,16	GRANDE	0,00	MEDIANA
41	FLEXUOSA	1101	2914	6725	903	7,10	632	8,76	1091	6,00	0,22	MEDIANO	0,00	MEDIANA
42	NIGRA X	1101	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	0,00	0,22	MEDIANO	0,00	MEDIANA
43	FLEXUOSA	810	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	5,00	1,24	GRANDE	0,00	POCO DES.
44	CHILENSIS	900	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	3,50	0,17	MEDIANO	424,20	MEDIANA
45	FLEXUOSA	900	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	6,50	0,29	GRANDE	0,00	POCO DES.
46	CHILENSIS	920	2914	6728	903	7,10	632	8,76	1091	6,50	0,16	MEDIANO	266,70	FUERTES
47	CHILENSIS	1050	2908	6728	903	7,10	632	8,76	1091	6,00	0,17	MEDIANO	342,40	MEDIANA
48	CHILENSIS	1050	2908	6728	903	7,10	632	8,76	1091	3,50	0,12	MEDIANO	89,70	MEDIANA
49	CHILENSIS	1100	2908	6728	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,25	GRANDE	8,60	MEDIANA
50	FLEXUOSA	1050	2859	6730	903	7,10	632	8,76	1091	5,00	0,09	GRANDE	0,00	MEDIANA
51	CHILENSIS	1560	2855	6731	903	7,10	632	8,76	1091	13,00	1,55	GRANDE	0,00	MEDIANA

PROG.	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS DE VEGETACION			SEMILLAS	
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	ALT	DAP	FRUTO	SANAS(GR)	ESPINAS
52	CHILENSIS	1204	2816	6725	903	7,10	632	8,76	1091	6,00	0,19	MEDIANO	450,60	MEDIANA
53	CHILENSIS	1400	2816	6725	903	7,10	632	8,76	1091	6,00	0,26	GRANDE	376,00	FUERTES
54	CHILENSIS	1350	2816	6725	903	7,10	632	8,76	1091	7,00	0,25	MEDIANO	574,60	MEDIANA
55	CHILENSIS	1350	2816	6725	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,12	MEDIANO	6,90	MEDIANA
56	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	1300	2759	6736	903	7,10	632	8,76	1091	4,00	0,08	MEDIANO	48,00	FUERTES
57	CHILENSIS	1300	2759	6736	903	7,10	632	8,76	1091	4,00	0,80	MEDIANO	0,00	FUERTES
58	CHILENSIS VAR RIOJANA	1300	2759	6736	903	7,10	632	8,76	1091	4,00	0,12	MEDIANO	0,00	MEDIANA
59	FLEXUOSA	1300	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	3,00	0,25	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
60	FLEXUOSA	1300	2758	6738	903	7,10	632	7,86	1091	6,00	0,28	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
61	FLEXUOSA	1300	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	4,00	0,12	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
62	FLEXUOSA	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	8,50	1,10	MEDIANO	0,00	POCO DES.
63	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	7,00	0,70	MEDIANO	0,00	POCO DES.
64	FLEXUOSA	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	7,00	0,58	MEDIANO	0,00	POCO DES.
65	CHILENSIS	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	6,00	0,62	MEDIANO	547,10	MEDIANA
66	FLEXUOSA	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,15	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
67	CHILENSIS	1320	2758	6738	903	7,10	632	8,76	1091	5,00	0,19	MEDIANO	236,20	MEDIANA
68	CHILENSIS	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	9,00	1,00	MEDIANO	231,90	SIN ESPINAS
69	ALBA	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	3,50	0,08	MEDIANO	0,00	MEDIANA
70	CHILENSIS	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,14	MEDIANO	82,40	SIN ESPINAS
71	CHILENSIS	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	0,00	0,18	MEDIANO	36,00	MEDIANA
72	CHILENSIS VAR. RIOJANA	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	0,00	0,16	MEDIANO	344,30	FUERTES
73	CHILENSIS	1200	2742	6657	903	7,10	632	8,76	1091	6,00	0,30	PEQUEÑO	90,00	SIN ESPINAS
74	CHILENSIS	1200	2743	6658	903	7,10	632	8,76	1091	6,00	0,35	MEDIANO	100,10	MEDIANA
75	FLEXUOSA	1000	2740	6632	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,31	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
76	FLEXUOSA	1000	2740	6632	903	7,10	632	8,76	1091	5,00	0,14	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
77	LAEVIGATA?	1000	2740	6632	903	7,10	632	8,76	1091	6,50	0,25	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS

PROG	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS DE VEGETACION			SEMILLAS	
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	ALT	DAP	FRUTO	SANAS(GR)	ESPINAS
78	FLEXUOSA	1000	2740	6632	1661	0,00	672	9,71	1038	5,50	0,30	PEQUEÑO	0,00	SIN ESPINAS
79	CHILENSIS	1063	2744	6622	1560	0,00	593	8,94	1072	7,00	0,53	GRANDE	141,70	SIN ESPINAS
80	CHILENSIS	900	2744	6622	1560	0,00	593	8,94	1072	4,00	0,24	MEDIANO	376,10	SIN ESPINAS
81	CHILENSIS VAR RIOJANA	900	2744	6622	1560	0,00	593	8,94	1072	4,00	0,15		704,00	SIN ESPINAS
82	FLEXUOSA	900	2748	6620	1560	0,00	593	8,94	1072	7,00	0,23	PEQUEÑO	0,00	MEDIANA
83	FLEXUOSA	900	2748	6620	1560	0,00	593	8,94	1072	5,50	0,17	MEDIANO	0,00	MEDIANA
84	FLEXUOSA	900	2820	6612	1560	0,00	593	8,94	1072	6,00	0,14	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
85	FLEXUOSA	800	2820	6612	7840	7,05	576	8,24	978	6,50	0,25	MEDIANO	0,00	MEDIANA
86	FLEXUOSA	850	2820	6612	7840	7,05	576	8,24	978	6,50	0,35	PEQUEÑO	0,00	
87	FLEXUOSA	900	2820	6612	7840	7,05	576	8,24	978	6,00	0,24	PEQUEÑO	0,00	FUERTES
88	CHILENSIS	800	2828	6607	7840	7,05	576	8,24	978	5,50	0,20	GRANDE	74,70	MEDIANA
89	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	800	2828	6607	7840	7,05	576	8,24	978	5,00	0,35	PEQUEÑO	300,50	MEDIANA
90	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	546	2828	6542	1904	0,00	680	7,48	939	6,50	0,45	MEDIANO	315,40	SIN ESPINAS
91	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	546	2828	6542	1904	0,00	680	7,48	939	11,50	0,45	MEDIANO	201,30	SIN ESPINAS
92	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	420	2828	6542	1904	0,00	680	7,48	939	8,00	0,24	MEDIANO	172,80	MEDIANA
93	NIGRA	550	2832	6551	1904	0,00	680	7,48	939	5,50	0,18	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
94	ALBA	550	2832	6551	1904	0,00	680	7,48	939	3,70	0,11	PEQUEÑO	0,00	SIN ESPINAS
95	FLEXUOSA X PROSOPIS NIGRA	500	2834	6551	1904	0,00	680	7,48	939	4,50	0,38	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
96	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	500	2835	6551	1904	0,00	680	7,48	939	4,50	0,19	MEDIANO	75,60	SIN ESPINAS
97	CHILENSIS	200	2934	6534	1904	0,00	680	7,48	939	5,50	0,32	MEDIANO	78,50	SIN ESPINAS
98	CHILENSIS	200	2935	6544	1904	0,00	680	7,48	939	5,50	0,30	MEDIANO	72,00	MEDIANA
99	FLEXUOSA	200	2953	6543	1904	0,00	680	7,48	939	2,00	0,04	MEDIANO	0,00	FUERTES
100	FLEXUOSA	589	3351	6801	588	7,80	392	9,18	965	4,00	0,08	MEDIANO	0,00	MEDIANA
101	FLEXUOSA	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	7,00	0,25	GRANDE	0,00	MEDIANA
102	FLEXUOSA	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	3,50	0,13	GRANDE	0,00	MEDIANA
103	SP	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	6,00	0,27	GRANDE	0,00	MEDIANA

PROG	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS DE VEGETACION			SEMILLAS	
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	ALT	DAP	FRUTO	SANAS(GR)	ESPINAS
104	FLEXUOSA	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	9,00	0,73	MEDIANO	0,00	MEDIANA
105	FLEXUOSA	572	3403	6758	588	7,80	392	9,18	965	0,20	0,14	GRANDE	0,00	MEDIANA
106	FLEXUOSA FORMA FLEXUOSA	510	3222	6801	2300	0,00	0	0,00	0	8,00	0,38	GRANDE	0,00	FUERTES
107	FLEXUOSA	510	3222	6801	2300	0,00	0	0,00	0	7,00	0,30	MEDIANO	0,00	MEDIANA
108	FLEXUOSA	510	3222	6801	2300	0,00	0	0,00	0	6,00	0,21	MEDIANO	0,00	MEDIANA
109	FLEXUOSA	1400	3014	6909	48600	0,00	928	10,50	983	5,00	0,27	MEDIANO	0,00	POCO DES.
110	FLEXUOSA	1400	3014	6909	48600	0,00	928	10,50	983	5,50	0,14	GRANDE	0,00	POCO DES.
111	CHILENSIS	1650	3014	6909	48600	0,00	928	10,50	983	5,00	0,43	MEDIANO	60,00	MEDIANA
112	FLEXUOSA	808	3046	6857	48600	0,00	928	10,50	983	4,00	0,12	MEDIANO	0,00	MEDIANA
113	FLEXUOSA	1850	3046	6857	48600	0,00	928	10,50	983	4,50	0,12	MEDIANO	0,00	MEDIANA
114	FLEXUOSA	1910	3050	6857	48600	0,00	928	10,50	983	4,00	0,12	PEQUEÑO	0,00	SIN ESPINAS
115	CHILENSIS	1579	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	4,50	0,11	MEDIANO	95,70	FUERTES
116	CHILENSIS	1910	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	6,00	0,25	MEDIANO	263,00	MEDIANA
117	CHILENSIS	1760	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	4,00	0,14	MEDIANO	3208,00	
118	CHILENSIS	1760	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	4,00	0,14	GRANDE	225,90	MEDIANA
119	CHILENSIS VAR RIOJANA	1910	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	5,00	0,12	MEDIANO	79,20	FUERTES
120	CHILENSIS VAR RIOJANA	1760	3052	6857	48600	0,00	928	10,50	983	4,00	0,10	MEDIANO	174,90	FUERTES
121	CHILENSIS	1700	3053	6857	48600	0,00	928	10,50	983	0,00	0,47	GRANDE	552,90	FUERTES
122	CHILENSIS	1700	3053	6857	48600	0,00	928	10,50	983	4,00	0,08	GRANDE	1532,30	FUERTES
123	CHILENSIS	1650	3053	6856	48600	0,00	928	10,50	983	0,40	0,22	MEDIANO	1307,60	FUERTES
124	FLEXUOSA	1490	3104	6842	48600	0,00	928	10,50	983	4,00	0,08	MEDIANO	0,00	POCO DES.
125	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	650	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	3,50	0,06	GRANDE	0,00	POCO DES.
126	FLEXUOSA	900	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	5,00	0,25	MEDIANO	0,00	POCO DES.
127	FLEXUOSA	920	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	4,50	0,22	MEDIANO	0,00	FUERTES
128	FLEXUOSA	910	3043	6821	48600	0,00	928	10,50	983	3,50	0,09	MEDIANO	0,00	FUERTES
129	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	1070	3043	6821	48600	0,00	928	10,50	983	4,50	0,10	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS

PROC	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS DE VEGETACION			SEMILLAS	
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	ALT	DAP	FRUTO	SANAS(GR)	ESPINAS
130	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	950	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	5,50	0,25	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
131	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	910	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	8,00	0,29	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
132	FLEXUOSA FORMA SUBINERMIS	910	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	5,50	0,15	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
133	CHILENSIS	910	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	2,50	0,05	MEDIANO	37,80	FUERTES
134	CHILENSIS	910	3102	6829	48600	0,00	928	10,50	983	4,50	0,34	MEDIANO	38,70	MEDIANA
135	CHILENSIS	1170	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	5,00	0,26	GRANDE	447,00	FUERTES
136	CHILENSIS	1170	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	6,00	0,50	GRANDE	15,80	FUERTES
137	CHILENSIS VAR RIOJANA	1170	3042	6821	48600	0,00	928	10,50	983	8,00	0,47	MEDIANO	453,40	FUERTES
138	LAEVIGATA	1050	2934	6830	1821	7,03	568	7,54	946	8,00	0,42	MEDIANO	0,00	MEDIANA
139	FLEXUOSA	1190	2934	6830	1821	7,03	568	7,54	946	7,50	0,35	GRANDE	0,00	MEDIANA
140	CHILENSIS	1200	2932	6830	1821	7,03	568	7,54	946	4,50	0,25		138,60	FUERTES
141	CHILENSIS	1200	2932	6830	1821	7,03	568	7,54	946	6,00	0,16	MEDIANO	100,00	FUERTES
142	CHILENSIS	1390	2931	6830	1821	7,03	568	7,54	946	4,50	0,13	PEQUEÑO	285,20	FUERTES
143	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	1450	2931	6830	1821	7,03	568	7,54	946	7,00	0,19	PEQUEÑO	71,70	FUERTES
144	CHILENSIS VAR RIOJANA	1450	2931	6830	1821	7,03	568	7,54	946	5,00	0,20	GRANDE	32,50	FUERTES
145	CHILENSIS	1450	2931	6830	1821	7,03	568	7,54	946	7,00	0,43	MEDIANO	243,50	
146	FLEXUOSA	1240	2918	6814	31200	0,00	729	9,38	987	7,00	0,30	GRANDE	0,00	POCO DES.
147	CHILENSIS	1410	2918	6814	31200	0,00	729	9,38	987	12,00	1,00	GRANDE	58,00	MEDIANA
148	FLEXUOSA	1450	2918	6814	31200	0,00	729	9,38	987	9,00	0,36	GRANDE	0,00	MEDIANA
149	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	1450	2918	6814	31200	0,00	729	9,38	987	10,00	0,70	MEDIANO	204,20	MEDIANA
150	FLEXUOSA	1480	2918	6814	51100	0,00	806	10,20	1021	8,00	0,50	MEDIANO	0,00	POCO DES.
151	FLEXUOSA	1460	2918	6814	51100	0,00	806	10,20	1021	8,00	0,23	GRANDE	0,00	MEDIANA
152	CHILENSIS	1440	2918	6814	51100	0,00	806	10,20	1021	6,00	0,46	GRANDE	0,00	MEDIANA
153	CHILENSIS VAR CHILENSIS	1490	2918	6814	51100	0,00	806	10,20	1021	6,00	0,33	MEDIANO	53,20	MEDIANA
154	CHILENSIS	1550	2738	6702	903	7,10	632	8,76	1091	9,00	0,78	GRANDE	29,80	MEDIANA
155	CHILENSIS	1570	2738	6702	903	7,10	632	8,76	1091	4,50	0,40	GRANDE	53,50	SIN ESPINAS

PROG	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS DE VEGETACION			SEMILLAS	
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	ALT	DAP	FRUTO	SANAS(GR)	ESPINAS
156	ALBA	1680	2733	6659	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,29	GRANDE	0,00	MEDIANA
157	LAEVIGATA VAR ANDICOLA	1740	2729	6658	903	7,10	632	8,76	1091	8,00	0,42	GRANDE	0,00	POCO DES.
158	ALBA	1680	2604	6558	4100	0,00	731	8,43	1024	7,00	0,30	GRANDE	0,00	POCO DES.
159	LAEVIGATA	1560	2604	6558	4100	0,00	731	8,43	1024	6,00	0,40	MEDIANO	0,00	POCO DES.
160	LAEVIGATA VAR ANDICOLA	1660	2604	6558	4100	0,00	731	8,43	1024	2,00	0,04	MEDIANO	0,00	POCO DES.
161	FLEXUOSA X PROSOPIS SP	1650	2604	6558	4100	0,00	731	8,43	1024	5,00	0,25	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
162	LAEVIGATA	1790	2611	6557	4100	0,00	731	8,43	1024	6,00	0,40	MEDIANO	0,00	POCO DES.
163	LAEVIGATA	1760	2611	6557	4100	0,00	731	8,43	1024	7,00	0,17	MEDIANO	0,00	POCO DES.
164	ALBA X PROSOPIS SP?	1800	2611	6557	4100	0,00	731	8,43	1024	6,50	0,46	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
165	LAEVIGATA VAR ANDICOLA	1800	2658	6556	4100	0,00	731	8,43	1024	10,00	0,70	GRANDE	0,00	POCO DES.
166	CHILENSIS X PROSOPIS ALBA?	881	2817	6535	1904	0,00	680	7,48	939	9,00	0,60	MEDIANO	0,00	
167	NIGRA	881	2818	6538	1904	0,00	680	7,48	939	4,50	0,18	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
168	FLEXUOSA	390	2834	6554	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,27	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
169	CHILENSIS VAR CATAMARCANA	350	2834	6554	903	7,10	632	8,76	1091	8,00	0,65	MEDIANO	66,80	SIN ESPINAS
170	ALBA X ?	290	2846	6608	903	7,10	632	8,76	1091	6,50	0,43	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
171	ALBA X PROSOPIS FLEXUOSA	310	2846	6608	903	7,10	632	8,76	1091	4,50	0,19	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
172	NIGRA X PROSOPIS SP?	290	2846	6608	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,16	MEDIANO	0,00	SIN ESPINAS
173	FLEXUOSA	447	2848	6601	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,24	GRANDE	0,00	MEDIANA
174	NIGRA	290	2850	6611	903	7,10	632	8,76	1091	5,00	0,34	GRANDE	0,00	SIN ESPINAS
175	CHILENSIS	250	2904	6629	903	7,10	632	8,76	1091	5,50	0,16	MEDIANO	258,20	SIN ESPINAS
176	CHILENSIS	431	3003	6654	903	7,10	632	8,76	1091	8,00	0,20	MEDIANO	61,60	MEDIANA
177	CHILENSIS	350	3003	6654	903	7,10	632	8,76	1091	7,00	0,36	GRANDE	91,20	MEDIANAS
178	FLEXUOSA	466	3510	6742	2900	8,00	500	11,00	1100	3,50	0,04	GRANDE	0,00	MEDIANA
179	FLEXUOSA	450	3529	6728	2900	8,00	500	11,00	1100	4,00	0,07	GRANDE	0,00	MEDIANA
180	FLEXUOSA	430	3529	6728	2900	8,00	500	11,00	1100	4,50	0,11	GRANDE	0,00	MEDIANA
181	FLEXUOSA	430	3529	6728	2900	8,00	500	11,00	1100	6,00	0,32	GRANDE	0,00	POCO DES.

PROC	ESPECIE	PARAMETROS GEOGRAFICOS			PARAMETROS EDAFICOS					PARAMETROS DE VEGETACION			SEMILLAS	
		ALT	LAT	LONG	CEA	PH	N	P	K	ALT	DAP	FRUTO	SANAS(GR)	ESPINAS
182	FLEXUOSA	430	3526	6728	2900	8,00	500	11,00	1100	6,00	0,38	MEDIANO	0,00	POCO DES.
183	FLEXUOSA	500	3614	6646	17650	0,00	744	9,48	1078	6,00	0,19	MEDIANO	0,00	MEDIANA
184	FLEXUOSA	450	3624	6709	17650	0,00	744	9,48	1078	4,00	0,18	MEDIANO	0,00	MEDIANA
185	FLEXUOSA	480	3624	6706	17650	0,00	744	9,48	1078	3,50	0,11	MEDIANO	0,00	POCO DES.
186	FLEXUOSA	350	3624	6706	17650	0,00	744	9,48	1078	3,50	0,07	MEDIANO	0,00	MEDIANA
187	FLEXUOSA	500	3624	6706	17650	0,00	744	9,48	1078	3,50	0,04	GRANDE	0,00	FUERTES
188	FLEXUOSA	450	3624	6706	17650	0,00	744	9,48	1078	3,50	0,05	GRANDE	0,00	MEDIANA
189	FLEXUOSA	500	3709	6645	17650	0,00	744	9,48	1078	4,00	0,23	MEDIANO	0,00	MEDIANA
190	FLEXUOSA	350	3715	6614	17650	0,00	744	9,48	1078	3,50	0,10	MEDIANO	0,00	MEDIANA
191	FLEXUOSA	350	3715	6614	17650	0,00	744	9,48	1078	4,00	0,17	MEDIANO	0,00	MEDIANA
192	FLEXUOSA	350	3719	6614	17650	0,00	744	9,48	1078	4,00	0,13	MEDIANO	0,00	MEDIANA
193	FLEXUOSA	190	3904	6415	502	0,00	684	8,73	1170	4,50	0,16	MEDIANO	0,00	FUERTES
194	FLEXUOSA X PROSOPIS CALDENIA ?	190	3902	6408	502	0,00	684	8,73	1170	6,00	0,26	GRANDE	0,00	POCO DES.
195	FLEXUOSA	100	3902	6408	502	0,00	684	8,73	1170	3,50	0,06	GRANDE	0,00	MEDIANA
196	FLEXUOSA	120	4011	6423	502	0,00	684	8,73	1170	2,80	0,05	MEDIANO	0,00	FUERTES
197	FLEXUOSA	120	4011	6423	502	0,00	684	8,73	1170	4,00	0,16	MEDIANO	0,00	MEDIANA
198	FLEXUOSA	240	3858	6410	502	0,00	684	8,73	1170	3,00	0,08	MEDIANO	0,00	MEDIANA
199	FLEXUOSA	150	3858	6410	502	0,00	684	8,73	1170	5,00	0,16	MEDIANO	0,00	POCO DES.
200	FLEXUOSA	180	3908	6232	502	0,00	684	8,73	1170	4,00	0,13	MEDIANO	0,00	MEDIANA
201	FLEXUOSA	180	3908	6232	502	0,00	684	8,73	1170	7,00	0,54	MEDIANO	0,00	MEDIANA
202	CALDENIA X PROSOPIS FLEXUOSA	450	3624	6709	17650	0,00	744	9,48	1078	0,00	0,27	MEDIANO	0,00	POCO DES.
203	FLEXUOSA	566	3132	6741	307	7,06	426	7,92	938	5,00	0,26	GRANDE	0,00	

RELACIONES HIDRICAS
DE *PROSOPIS FLEXUOSA*,
(Algarrobo dulce)
EN EL MONTE,
ARGENTINA

Juan B. Cavagnaro*
Carlos B. Passera*

WATER RELATIONS OF *PROSOPIS*
FLEXUOSA, ("Algarrobo dulce") IN THE
MONTE ECOSYSTEM, ARGENTINA

* Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas
(CONICET); C.C. 507; Mendoza; Argentina

Resumen

La experiencia se llevó a cabo en la Reserva Ecológica de Ñacuñán (MAB), ubicada en el centro del ecosistema del Monte. El objetivo del trabajo fue estudiar el estado hídrico de *Prosopis flexuosa* a través de la variación del potencial agua, potencial osmótico y potencial de turgencia, durante un ciclo vegetativo. Las determinaciones se efectuaron periódicamente, en dos horarios: antes del amanecer y en la tarde. El potencial agua pre-amanecer mostró valores relativamente elevados y muy uniformes durante todo el ciclo, oscilando entre -7.7 y -15.5 bares. *P. flexuosa* mantuvo niveles de turgencia relativamente elevados durante todo el ciclo, con valores entre 8.6 y 18.2 bares. El mantenimiento de la turgencia se logró por los valores sostenidamente bajos de pot. osmótico, lo cual indicaría un mecanismo de ajuste osmótico en esta especie. Las determinaciones efectuadas a la tarde mostraron un modelo similar aunque con sensibles disminuciones en el potencial agua y de turgencia. Los resultados mostraron una independencia casi total entre las lluvias caídas y el estado hídrico de los árboles estudiados. Esto hace presumir la utilización de agua de estratos profundos del suelo. Debido a que la napa freática de Ñacuñán se encuentra entre 60-70m de profundidad, se postulan algunas hipótesis para explicar el origen del agua utilizada por los árboles y ubicada en capas profundas del suelo.

Summary

The experience was carried out at Ñacuñán Ecological Reserve (MAB), located in the center of the "Monte" ecosystem. The goal of this work was to study the water relations of *P. flexuosa* by determining water potential, osmotic potential and turgor potential along the growth cycle. Seasonal water relations were monitored at predawn and afternoon time. Predawn water potential showed very uniform values, between -7.7 and -15.5 bars. Relatively high turgor levels (8.6 and 18.2 bares) was maintained by *P. flexuosa*. The turgor maintainance was the consequence of low osmotic potential values, suggesting an osmotic adjustment mechanism for this species. A similar pattern was observed during afternoon determinations, but with a sensible decrease in water and turgor potential. These results have shown lack of relationship between rainfalls and water relations of studied trees. Since water table is 60-70 m deep in Ñacuñán, some hypothesis about water used by trees from deep soil layers are postulated.

INTRODUCCION:

La provincia fitogeográfica del Monte ocupa una franja estrecha y alargada que se extiende entre los 24° y 43° de lat. sur. Se ubica inmediatamente hacia el este de la base de la cordillera de los Andes, ocupando zonas planas, serranías, bolsones y mesetas. En general los suelos son de tipo aluvial, profundos, con escasa o nula evolución pedogénica y con buen drenaje, aunque también se encuentran áreas con suelos salinos, de textura fina y con dominancia de especies halófitas. La falta de agua constituye el mayor factor limitante del Monte. Las lluvias, son de tipo estival en la parte norte mientras que en la parte sur son de tipo invierno-primaveral.

Desde el punto de vista fisionómico es una formación dominada por arbustos, especialmente del género *Larrea*, aunque también son comunes otros géneros como *Bulnesia*, *Plectocarpa*, *Cercidium*, *Atamisque*, *Condalia*, etc. En algunos sectores en que existe una mayor disponibilidad hídrica aparecen árboles principalmente de los géneros *Prosopis*, *Acacia*, *Retama*, etc. (Morello, 1958; Cabrera, 1976). Varias especies de gramíneas anuales y perennes se ubican en el estrato vegetal inferior del monte, en las cuales se basa una explotación ganadera de tipo extensiva.

Numerosos trabajos han sido realizados sobre aspectos fitogeográficos, botánicos, ecológicos, etc. del Monte (Morello, 1958; Cabrera, 1976; Cano y Movia, 1967; Roig 1971, 1972), incluyendo un estudio sobre evolución convergente del Monte y el desierto de Sonora, donde se analizan características ambientales, similitudes filogenéticas de las comunidades vegetales y animales, estrategias adaptativas de las comunidades de ambos ecosistemas (Orians y Solbrig, 1977).

Los árboles de zonas áridas merecen especial atención pues en general, estas formas de vida no son abundantes en esos ecosistemas. En el Monte existen unas pocas especies arbóreas y entre ellas sobresalen los algarrobos (*Prosopis* spp). En Mendoza, *Prosopis flexuosa* ("algarrobo dulce") es, sin dudas, el árbol nativo de mayor importancia, sometido desde hace tiempo a explotación irracional y pérdida de variabilidad genética.

A partir de la década del 70, comienzan a aparecer trabajos sobre aspectos ecológicos y fisiológicos de algunas especies de algarrobos (Sudzuki, 1969; Sudzuki et al., 1973; Went, 1975; Mooney et al., 1977; Mooney et al., 1980; Sharifi et al., 1983; Nilsen et al., 1983; Nilsen et al., 1987; Soseebee and Wan, 1987.) los cuales indican el interés en conocer con mayor profundidad el funcionamiento de los *Prosopis*. Sin embargo, es muy escasa la información al respecto sobre *P. flexuosa* u otras especies de algarrobos del Monte.

En un trabajo de mayor alcance para estudiar la utilización del agua por diversas formas de vida del Monte (árboles, arbustos y gramíneas) se analizaron las relaciones hídricas del árbol dominante de la zona este de Mendoza, *Prosopis flexuosa* (algarrobo dulce) y de otras especies sobresalientes de arbustos y gramíneas. En este trabajo se expondrán algunos resultados obtenidos en *Prosopis*.

MATERIAL Y METODOS

Las determinaciones se llevaron a cabo en la reserva de Biósfera de Ñacuñán (MAB), ubicada en el centro del Monte (32° 02' lat. Sur; 67° 58' long. Oeste; 572 m.s.n.m.) en un área que corresponde a la formación del algarrobal (Roig, 1972). La topografía del sitio es plana y los suelos son de textura arenosa, profundos, sin salinidad. La precipitación es predominantemente estival y alcanza a 340 mm anuales. Las lluvias de verano, generalmente de carácter torrencial, se originan en tormentas convectivas, las cuales presentan una gran variabilidad espacial y temporal.

El nivel freático se encuentra a 70 m de profundidad y las lluvias registradas en los últimos 20 años en la reserva no permiten explicar el aporte de agua en forma significativa a profundidades mayores de 1.20 metros.

En la zona de estudio, existe un bosque abierto de *Prosopis flexuosa*, la mayoría de cuyos ejemplares son renuevos de árboles talados a principios de siglo y en menor proporción algunos ejemplares jóvenes provenientes de resiembra natural a partir de semillas. Los arbustos acompañantes más importantes son *Larrea divaricata* y *Atriplex lampa*, y con menor presencia *Lycium chilensis*, *Condalia microphylla*. Las gramíneas más importantes son *Pappophorum caespitosum*, *Digitaria californica*, *Aristida mendocina*, *Trichloris crinita*, etc.

El estudio de las relaciones hídricas se efectuó mediante la determinación del potencial agua, potencial osmótico y potencial de turgencia. La determinación de potencial agua se efectuó con una cámara de presión (Scholander et al, 1965) con las precauciones indicadas por Turner and Long (1980). La determinación del potencial osmótico se realizó por psicrometría, utilizando una cámara Wescor C-52 y un microvoltímetro modelo H33-T de la misma marca. Para ello, el material se mantuvo a -30°C hasta la realización de las determinaciones, en recipientes con cierre hermético. Antes de la medición el material se descongeló hasta adquirir la temperatura ambiente, se colocó en

una jeringa y se extrajo el jugo celular mediante presión manual. El jugo celular así obtenido se utilizó para determinar el potencial osmótico. El potencial de turgencia se obtuvo por diferencia entre el potencial osmótico y el potencial agua.

Las determinaciones se efectuaron antes del amanecer y en horas de la tarde en 5 plantas, las cuales habían sido seleccionadas y marcadas con anticipación. En todas las determinaciones se utilizaron ramitas terminales, de similar edad y en activo crecimiento. La representación gráfica se efectuó con el promedio de las 5 plantas.

Las determinaciones se efectuaron, periódicamente, durante un ciclo vegetativo, entre el mes de noviembre de 1987 y abril de 1988.

RESULTADOS

La figura 1 muestra la evolución del potencial agua, potencial osmótico y potencial de turgencia de *Prosopis flexuosa* antes del amanecer, durante una estación de crecimiento. Se observa que tanto el potencial agua como el potencial osmótico mantienen una remarcable estabilidad a través del tiempo.

El potencial agua antes del amanecer varió entre -7.7 y -15.5 bares aunque la mayoría de las determinaciones estuvieron alrededor de -12.0 bares. El potencial osmótico dio valores entre -21.9 y -32.2 bares. En todas las fechas estudiadas, los árboles manifestaron una turgencia elevada antes del amanecer (entre 8.6 y 20.0 bares).

Las barras verticales en la porción positiva del gráfico indican las lluvias, expresadas en mm. Sólo cuatro eventos de lluvia pueden considerarse realmente efectivos para el crecimiento de la mayoría de las especies, las ocurridas en noviembre 3, diciembre 23, enero 15 y marzo 10 que alcanzaron valores de 18, 42, 20 y 37 mm respectivamente. El resto de las lluvias fue inferior a 10 mm con un efecto casi nulo sobre el crecimiento de la vegetación, pues debido a la alta evapotranspiración de la zona, la mayor parte de estas lluvias se evapora antes de alcanzar las raíces de las plantas.

En la figura 2 se observa la evolución del potencial agua, osmótico y de turgencia medidos en horas de la tarde, es decir cuando se producen las mayores pérdidas de agua. Los valores de potencial agua disminuyeron más de 10 bares comparados con los obtenidos antes del amanecer. La disminución del potencial osmótico fue menos pronunciada que la del potencial agua oscilando entre -27.9 y -34.9 bares, provocando como consecuencia valores de potencial de turgencia relativamente bajos, alcanzando turgencia cero en la determinación de febrero.

La tabla 1 compara el estado hídrico medido a través del potencial agua de *Prosopis flexuosa* y *Atriplex lampa*, un arbusto importante en el sitio de estudio que también posee un doble sistema radical, en superficie y en profundidad. En la tabla se aprecia el comportamiento totalmente estable del algarrobo, en contraste con el arbusto, el cual refleja con bastante claridad la estrecha relación de esta forma de vida con las precipitaciones ocurridas en dichos períodos (ver figura 1).

Tabla 1

Potenciales agua de *Prosopis flexuosa* y *Atriplex lampa*, medidos antes del amanecer, en el mismo sitio, en Nacuñán, en las fechas indicadas.

Potencial agua (bares)	<i>Prosopis flexuosa</i>	<i>Atriplex lampa</i>
Noviembre 17, 1987	-7.7	-23.5
Diciembre 12, 1987	-11.2	-52.5
Enero 8, 1988	-12.2	-18.6
Febrero 4, 1988	-13.3	-47.6
Marzo 21, 1988	-15.5	-22.9
Abril 6, 1988	-12.4	-45.9

DISCUSION

El potencial agua de *P. flexuosa* antes del amanecer mostró valores remarcablemente estables a lo largo del ciclo vegetativo. Estos valores no muestran influencia de los eventos de lluvias importantes ocurridos en el período, lo cual coincide con datos similares obtenidos en otras especies de algarrobo que se independizan de la humedad presente en las capas superiores del suelo (Nilsen et al. 1983). En la zona de estudio, los algarrobos cumplen normalmente todos los años sus etapas fenológicas aún en los períodos en los cuales las capas superiores del suelo (0-3,0 m de profundidad) se encuentran muy deshidratados (potenciales hídricos inferiores a -40 bares).

Este comportamiento ha sido explicado en parte, por las características freatófitas atribuidas a la mayoría de los algarrobos (Mooney et al. 1977), y basadas en observaciones de un sistema radical muy extendido en profundidad (Phillips, 1963) y en superficie (Fisher, 1959). Observaciones personales de los autores permiten documentar raíces de algarrobos a más de 10 m de profundidad, aunque se desconoce el máximo nivel alcanzado por *P. flexuosa* en la zona. No existen dudas que estos algarrobos obtienen aguas desde capas profundas del suelo como consecuencia de su sistema radical.

Sin embargo, la freática en Nacuñán se encuentra a 60-70 m de profundidad, lo cual plantea algunas dudas respecto a la utilización de esta napa por los algarrobos de la zona. Además, los registros de lluvia de la estación meteorológica de la reserva de Nacuñán, que cubren los últimos 20 años, impiden explicar la penetración superficial del agua de lluvia más allá de 1.20 metros de profundidad. Para explicar el origen del agua obtenida de capas profundas del suelo por los algarrobos en el área de estudio, se postula: a) que las capas profundas del suelo (más de 3 m de profundidad) obtendrían agua por infiltración de las lluvias caídas en las laderas orientales de la "Meseta del Guadal" y posterior movimiento subsuperficial a la zona de estudio, pero considerando que este agua se ubica a menor profundidad que la freática; b) que la recarga por lluvias, de las capas profundas del suelo, se debería a eventos con frecuencia superiores a 20 años.

La figura 1 también muestra que, además de mantener valores de potencial agua muy uniformes, *P. flexuosa* mantiene turgencias bastante elevadas antes del amanecer, durante todas las fechas estudiadas, posiblemente como consecuencia de potenciales osmóticos bien negativos, lo cual indicaría un mecanismo de ajuste osmótico, similar a lo demostrado para *P. glandulosa* en el hemisferio norte (Nilsen et al. 1983). La presencia de ajuste osmótico ha sido resaltada por algunos autores (Nilsen et al. 1983, Sosebee and Wan, 1987) para indicar que la adaptación de *Prosopis* a condiciones de aridez no sólo se basa en evitar la sequía por agua de freática, sino que presenta mecanismos característicos de plantas xerófitas, tolerantes a estrés hídrico como: ajuste osmótico, respuesta estomática al déficit de presión de vapor atmosférico, alta intensidad lumínica para saturación de fotosíntesis, etc.

Los valores de potenciales agua y de turgencia a media tarde muestran una disminución importante respecto a los de preamanecer. Sin embargo, sólo en una de las fechas se obtuvo un valor de turgencia cero, lo cual indica una vez más que, aún bajo condiciones de máxima pérdida de agua, posiblemente por las características mencionadas en el párrafo anterior, *P. flexuosa* muestra adaptaciones que le permiten prosperar bajo condiciones de severo estrés que se presentan en el área de estudio.

Estos resultados preliminares sobre las relaciones hídricas del algarrobo dulce, indican la necesidad de proseguir y profundizar estudios para conocer con mayor detalle los mecanismos ecofisiológicos de adaptación a la aridez de esta importante especie arbórea.

REFERENCIAS

- Cano, E. y C. Movia, 1967. Utilidad de la fotointerpretación en la cartografía de comunidades vegetales del bosque de caldén (*Prosopis caldenia*, Burk). INTA Inst. Botánica Agríc. La vegetación de la República Argentina, 8: 1-44.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería. Tomo 2. Ed. ACME, Bs. As.
- Mooney, H.A., B.B. Simpson and O.T. Solbrig, 1977. Phenology, morphology, physiology. p. 26-43. In Simpson B.B. (ed.) Mesquite. Its biology in two desert shrub ecosystems. US/IBP Synthesis Series N°4. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg, Pa.
- Mooney, H.A., S.L. Gulmon, P.W. Rundel and J. Ehleringer, 1980. Further observations on the water relations of *Prosopis tamarugo* of the northern Atacama desert. Oecologia 44: 177- 180.
- Morello, J. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana 2: 10155.

- Mooney, H.A., B.B. Simpson and O.T. Solbrig, 1977. Phenology, morphology, physiology. p. 26-43. In Simpson B.B. (ed.) Mesquite. Its biology in two desert shrub ecosystems. US/IBP Synthesis Series N 4. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg, Pa.
- Mooney, H.A., S.L. Gulmon, P.W. Rundel and J. Ehleringer, 1980. Further observations on the water relations of *Prosopis tamarugo* of the northern Atacama desert. *Oecologia* 44: 177- 180.
- Morello, J. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. *Opera Lilloana* 2: 10155.
- Nilsen, E.T., M.R. Sharifi, P.W. Rundel, W.M. Jarrel and R.A. Virginia, 1983. Diurnal and seasonal water relations of the desert phreatophyte *Prosopis glandulosa* (honey mesquite) in the Sonoran desert of California. *Ecology* 64: (6): 1381-1393.
- Orians, G.H. and O.T. Solbrig, 1977. Convergent evolution in warm deserts. US/IBP Synthesis Series N° 3. 331 pp. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg. Pa.
- Roig, F., 1970. Bosquejo fisionómico de la vegetación de la provincia de Mendoza. *Bol. Soc. Arg. de Botánica* 13: 49-80 (Supl.).
- Roig, F., 1971. Flora y vegetación de la reserva forestal de Ñacuñán. *Deserta* 1: 25-232.
- Scholander, P.F., H. T. Hammel, E.A. Hemingsen and E.D. Bradstreet, 1965. Sap pressure in vascular plants. *Science* 148: 339-346.
- Sharifi, M.R., E.T. Nilsen, R. Virginia, P.W. Rundel and W.M. Jarrel, 1983. Phenological patterns of current season shoots of *Prosopis glandulosa* var. *torreyana* in the Sonoran desert of southern California. *Flora* 173: 265-277.
- Soseebee, R.E. and C. Wan, 1987. Plant Ecophysiology: A case study of Honey Mesquite. Symposium on Shrub ecophysiology and Biotechnology, Logan, Utah, June 30-July 2.
- Sudsuki, F., 1969. Absorción foliar de humedad atmosférica en tamarugo (*Prosopis tamarugo*, Phil). *Bol. Técnico* N° 30. Fac. Agronomía, Univ. de Chile.
- Sudzuki, F., C. Botti and E. Acevedo, 1973. Relaciones hídricas del tamarugo (*Prosopis tamarugo* (Phil) en la localidad de Canchones. *Bol. Técnico* N° 37. Fac. Agronomía, Univ. de Chile.
- Turner, N.C. and M.J. Long, 1980. Errors arising from rapid water loss in the measurement of leaf water potential by the pressure chamber technique. *Aust. J. Plant Physiol.* 7: 527-537.
- Went, F.W., 1975. Water vapor absorption in *Prosopis*. In *Physiological adaptation to the environment* (F.J. Vernberg, ed), pp. 67-75. Intext Educational Publishers, New York.

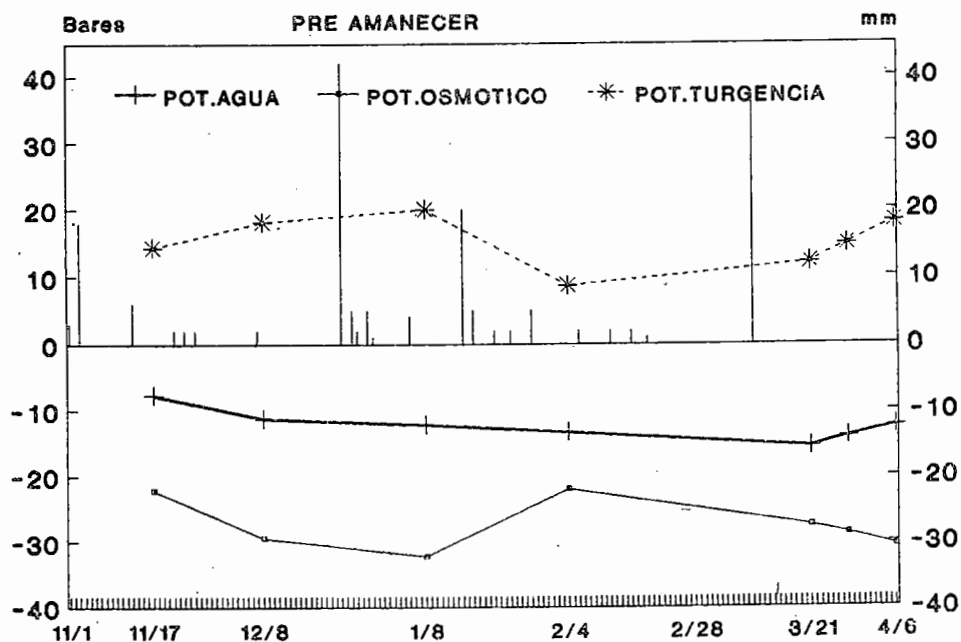


Figura 1. Potencial agua, potencial osmótico y potencial de turgencia medidos en *P. flexuosa* antes del amanecer y lluvias ocurridas en el período. Nacuñán, 1987-1988.

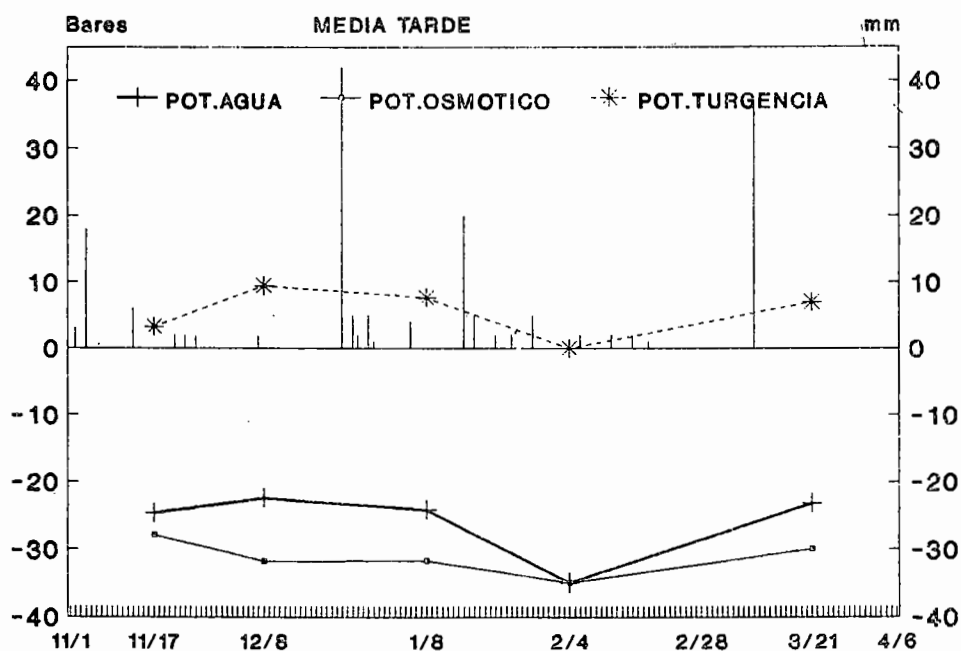


Figura 2. Potencial agua, potencial osmótico y potencial de turgencia medidos en *P. flexuosa* a la tarde y lluvias ocurridas en el período. Nacuñán, 1987-1988.

SELECCION DE FORMAS
DE UNA POBLACION DE
PROSOPIS CHILENSIS
(LEGUMINOSAE) PARA
ENSAYOS DE
FORESTACION

Antonio D. Dalmasso*

FORM SELECTION IN A POPULATION OF
PROSOPIS CHILENSIS (Mol.) Stuntz
(LEGUMINOSAE) FOR FORESTATION TEST.

* Unidad Botánica y Fitosociología IADIZA-CRICYT
Casilla de Correo 507, 5500-Mendoza, Argentina.

Resumen

El objetivo del trabajo fue estudiar la variabilidad de una población de *Prosopis chilensis* (algarrobo blanco), con el fin de identificar posibles formas que permitan una selección para trabajos de propagación. Para ello se realizó un recorrido por la zona centro norte de San Juan, en las localidades: La Laja, Villicum, Matagusanos, Talacasto, Gualilán, Iglesias, Las Flores, Rodeo, San José de Jáchal, Huaco, Niquivil y Tucunuco. La mayor diversidad de formas se observó en los bosques en galería en los alrededores de Villicum. Se analizó la variabilidad que presentaban los árboles en cuanto a tamaño, color y forma de los frutos y hojas, etc. En laboratorio se procedió a describir los caracteres de las diversas formas encontradas y herborizadas en el campo. En una primera aproximación se seleccionó 30 individuos, los cuales se redujeron a 7 formas. La forma Nº 1 con frutos ricos en antocianinas, posee los folíolos similares a *P. flexuosa*. Las formas Nº 2 y 3, también con antocianinas en los frutos, juntos con la forma Nº 1, posiblemente constituyan híbridos de *P. chilensis* x *P. flexuosa*. La existencia de probables híbridos abre la alternativa de disponer de materiales donde se conjugan las bondades de ambos progenitores: la rusticidad y mejores frutos de *P. flexuosa* y la mayor velocidad de crecimiento de *P. chilensis*. Las 4 formas restantes muestran la variabilidad de *P. chilensis*, cada una de ellas se diferencia por la forma y tamaño de los frutos.

Summary

The objective of this paper was to study the variability of a population of *Prosopis chilensis*, aiming at identifying the possible forms that may allow propagation work. For this purpose, surveys were carried out in the center north of San Juan, in the following localities: La Laja, Villicum, Matagusanos, Talacasto, Gualilán, Iglesias, Las Flores, Rodeo, San José de Jáchal, Huaco, Niquivil, and Tucunuco. The major form variability was observed in the forest near Villicum. Variability was analyzed as to size, color and shape of fruit and leaves, etc. The characters of the different forms found and herborized in the field were described in the laboratory. At the first stage, 30 individuals were selected, which were reduced to 7 forms. Form Nº 1, with fruits rich in anthocyanins, has leaflets similar to those of *P. flexuosa*. Forms Nº 2 and 3, also showing anthocyanins in the fruits, along with form Nº 1, are probably hybrids of *P. chilensis* x *P. flexuosa*. The probable presence of hybrids may contribute to joining the best quality of both progenitors; rusticity and better fruits in *P. flexuosa*, and greater growth speed in *P. chilensis*. The 4 remaining forms show the variability in *P. chilensis*, each one being differentiated by shape and size of the fruits.

INTRODUCCION

El objetivo del trabajo fue estudiar la variabilidad de una población de *Prosopis chilensis* (algarrobo blanco)¹, con el fin de identificar posibles formas que permitan una selección para trabajos de propagación.

La distribución de *P. chilensis* es muy amplia, se lo encuentra en el centro y norte de Chile, sur de Perú, Bolivia y Argentina. En Argentina, ocupa una extensa superficie en el área centro, centro oeste y noroeste. Es abundante en San Juan, siendo raro en Mendoza. En su límite suroeste actual, en Mendoza, ingresa en los departamentos de Lavalle, Las Heras, Santa Rosa y La Paz, no hallándose de manera espontánea al sur del río Tunuyán.

El algarrobo blanco es considerado por diversos autores como una especie de rápido crecimiento, como lo demuestran algunos ensayos. Entre ellos la experiencia de productividad de madera bajo condiciones de riego en Rivadavia, Mendoza (Poletto y Barimboim, 1979)² donde para un total de 9 ejemplares, a los 20 años de edad, el volumen producido fue de 0,49 m³ por árbol (valores medios de 3,3 postes esquineros, 4,10 postes perimetrales, 13 rodrigones y 27,4 barretas/varillas).

Felker et al (1981) en el Valle Imperial de California, EEUU, determinaron una producción de materia seca de 11,7 a 16,9 Tn/ha, a los dos años de plantación.

Burkart (1976) cita a *P. chilensis* como una especie de gran diversidad de formas y la necesidad de estudios que identifiquen los posibles biotipos. Según el autor "Los cultivos experimentales recién llevarían a un sistema perfeccionado y revelarían el extraordinario polimorfismo del género....".

Felker et al (op.cit.) observaron en una población de una sola procedencia una gran variación en cuanto a la producción y comportamiento.

Contreras (1985) considera que el fruto presenta importantes caracteres morfológicos a los efectos de analizar la variabilidad. En base a ello y a otros caracteres diferencia los morfotipos de cuatro poblaciones.

Trobok (1985) estudiando la morfología de frutos de *Prosopis*, en el caso especial de *P. chilensis*, da una idea general sobre su variabilidad. Así nos dice que pueden ser subleñosos, pulposos, suberectos, falcados, o anulares hasta formar una espiral suelta, a veces estrangulados y con artejos, subtorulosos o comprimidos, amarillo pajizos a café-rojizos con manchas púrpuras, etc., lo que coincide fundamentalmente con la variabilidad observada por nosotros.

Area de muestra elegida

En la provincia de San Juan *P. chilensis* abunda y en ocasiones constituye un elemento dominante. Para la tarea de selección se eligió la galería de *P. chilensis* que sigue el cauce del río temporario al pie de las sierras de Villicum a lo largo de varios kilómetros. Es evidente que el bosque usufructúa el agua de la capa freática que circula en el subálveo del río. Según informante calificado la capa freática se encuentra a 10 m de profundidad.

La zona muestra un relieve accidentado con cauces de pendiente variable entre un 5 y 10% hacia el sur. Los suelos son esqueléticos con cantos rodados de diversos tamaños, en una matriz arenosa a franco y de fácil drenaje. Los análisis de suelo bajo dosel y fuera de él, dieron los siguientes resultados:

Muestra	Textura	Cond. Elect. actual umhos a 25-C°	Nitrógeno p.p.m.	Fósforo p.p.m.	Materia orgánica (%)
---------	---------	--------------------------------------	---------------------	-------------------	----------------------

¹ *Prosopis chilensis* es conocido en nuestra área con el nombre vulgar de "algarrobo blanco". Este epíteto coincide con el dado a *P. alba* lo que suele dar lugar a confusiones.

² Estos autores consideran haber trabajado con *Prosopis alba*, equivocadamente por *P. chilensis*.

Bajo dosel	franco	5320	2240	16,50	2,4
Fuera de dosel	arenoso	687	364	7,12	0,15

El clima es desértico, subtropical tórrido (Papadakis, 1974). Las precipitaciones son de distribución estival, fluctuando en el orden de los 100 mm al año (Cuadro 1), según Minetti (1986). La red de desagüe temporaria se activa en verano con las precipitaciones estivales, dando lugar a aluviones de distinta magnitud. La distribución de los frutos de *Prosopis chilensis* a lo largo del cauce está relacionado con estas crecidas, habiéndose observado el fenómeno de sinaptospermia.

La galería de *P. chilensis* estudiada se encuentra a 850 msn. En la provincia de San Juan, entre los 30° y 31° de latitud Sur, esta especie llega a los 1900 msn.

En el bosque estudiado la productividad de vainas frescas, para los dos años de recolección, varió de 3 Kg a 36 Kg por árbol y por año.

La población forestal prácticamente en su totalidad está formada por rebrotes de talas periódicas, variables entre 3 y 6 m de altura, excepcionalmente mayores. En general se observan escasos renovales y los árboles adultos muestran un patrón de distribución disperso, distanciados 50 m entre sí a lo largo del cauce.

Existe una clara delimitación entre los ambientes ocupados por *P. chilensis*, respecto de *P. flexuosa*, también abundante en la región. Este último se encuentra en los sitios más xéricos, alejado de los cauces temporarios. El algarrobo blanco, en cambio, se localiza en el talweg del río temporario.

Un relevamiento florístico del área ocupada por el algarrobo blanco, nos dió la siguiente composición:

CENSO:

Suelo pedregoso-arenoso. Pendiente: 5% al sur. Cobertura: 50%. Altura msn: 850. Comunidad: Algarrobal-jarillal.

Estrato arbóreo

2.1 *Prosopis chilensis*

1.1 *Bulnesia retama*

* *Acacia aroma*

Estrato arbustivo

2.2 *Larrea divaricata*

+ *Cercidium praecox ssp. glaucum*

+ *Lycium sp.*

+ *Senecio gilliesianum*

Estrato herbáceo

1.1 *Digitaria californica*

+ *Setaria leucopila*

+ *Aristida sp.*

+ *Pappophorum caespitosum*

+ *Wedeliella incarnata*

+ *Oxybaphus ovatus*

+ *Flaveria bidentis*

MATERIAL Y METODO

Con el objeto de identificar poblaciones de *P. chilensis* en su área de dispersión del centro oeste argentino, se realizó un recorrido por la zona centro-norte de la provincia de San Juan (Figura 1), barriendo las localidades de: La Laja, Villicum, Matagusanos, Talacasto, Gualilán, Iglesias, Las Flores, Rodeo, San José de Jáchal, Huaco, Niquivil y Tucunuco. La mayor diversidad de formas se observó en los alrededores del paraje de Villicum, en los departamentos de Ullúm y Jáchal, San Juan, donde se ubica la galería descripta.

Se hizo una recorrida previa del área observándose la variabilidad que presentaban los árboles en cuanto a tamaño, color y forma de los frutos y hojas, etc. Cada vez que se encontró un ejemplar que se diferenciaba por alguno

de estos caracteres, se procedió a herborizarlo. Se efectuaron anotaciones como: características del árbol, tipo de fruto, hojas, etc. Paralelamente en cada uno de estos casos se cosecharon vainas a los efectos de disponer de semillas para su establecimiento.

Se procedió a describir los caracteres de las distintas formas encontradas en el campo. En una primera aproximación fueron seleccionados y herborizados 30 individuos, los cuales se redujeron a 7 formas que se dibujaron.

Los materiales herborizados han sido incorporados al Herbario Ruiz Leal (MERL).

RESULTADOS Y DISCUSION

Un estudio morfológico en laboratorio redujo a 7 las formas contrastadas observadas, elaborándose la siguiente clave:

- a. Frutos con antocianas
 - b. Frutos subfalcados, folíolos cortos o largos
 - c. Folíolos cortos
 - Fruto largo y jaspeado **Forma 1**
 - cc. Folíolos largos
 - d. Frutos cortos y carnosos **Forma 2**
 - bb. Frutos falcados y espiralados
 - Folíolos largos **Forma 3**
- aa. Frutos sin antociana
 - b. Frutos subfalcados y regulares
 - Semicarnosos y largos **Forma 4**
 - bb. Frutos regular o irregularmente falcados o espiralados. Subcarnosos o carnosos
 - c. Frutos regularmente falcados o subfalcados, subcarnosos espiralados
 - d. Angostos **Forma 5**
 - dd. Anchos **Forma 6**
 - cc. Frutos irregularmente espiralados o falcados
 - Carnoso **Forma 7**

Descripción de formas

Forma 1 (Figura 2)

Fruto semifalcado, grande, jaspeado y de ancho variable ($18,92 \times 1,48$ cm)¹, amarillo manchado con antocianas (jaspeado); poco pulposo, comprimido lateralmente, rostro largo (8-12 mm).

Folíolos pequeños, angostos y cortos ($1,41 \times 1,19$ cm)².

Espinas muy grandes y fuertes.

Escasa productividad de vainas por árbol.

Dalmaso Nro 482 (MERL) *Typus formae*.

Forma 2 (Figura 3)

Fruto semifalcado o falcado, pequeño ($12,02 \times 1,34$ cm), amarillo chorreado con antocianas, pulposo, poco comprimido lateralmente, rostro pequeño (1-2 mm).

Folíolo de tamaño medio ($2,54 \times 2,08$ cm).

Espinas de tamaño medio.

Productividad de vainas media.

Dalmaso Nro 483 (MERL) *Typus formae*.

¹ Corresponde a la media de 10 frutos, considerando la longitud extrema y el ancho en cm.

² Longitud y ancho del folíolo expresado en cm. Valores medios para 20 observaciones.

Forma 3 (Figura 4)

Fruto falcado, a veces espiralado, grande (20,7 x 1,52 cm), amarillo y pardo rojizo con color uniforme (antocianas), poco pulposo, comprimido lateralmente, rostro mediano (3-8 mm).

Folíolos largos y angostos (2,86 x 1,74 cm).

Espinas fuertes de tamaño medio.

Abundante productividad de vainas por árbol.

Dalmaso Nro 484 (MERL) *Typus formae*.

Forma 4 (Figura 5)

Fruto falcado, raramente espiralado, medianos (17,3 x 1,4 cm), amarillo pajizo, casi sin pulpa, muy comprimido lateralmente, rostro mediano (7-8 mm).

Folíolos largos y anchos (3,28 x 2,28 cm), generalmente subfalcados.

Espinas fuertes.

Abundante productividad de vainas.

Dalmaso Nro 485 (MERL) *Typus formae*.

Forma 5 (Figura 6)

Fruto muy curvado y espiralado, mediano y ancho (18,8 x 1,7 cm), amarillo, poco pulposo, comprimido lateralmente, rostro largo (10- 15 mm).

Folíolo mediano y angosto (3,06 x 1,89 cm).

Espinas fuertes de tamaño medio.

Productividad de vainas abundante.

Dalmaso Nro 486 (MERL) *Typus formae*.

Forma 6 (Figura 7)

Fruto curvado-tortuoso, a veces algo espiralado, mediano y ancho (15,07 x 1,57 cm), amarillo pajizo, pulposo, irregular y comprimido lateralmente, rostro pequeño (2-4 mm).

Folíolo mediano a grande (2,52 x 2,18 cm).

Espinas fuertes y medianas.

Abundante productividad de vainas por árbol.

Dalmaso Nro 487 (MERL) *Typus formae*.

Forma 7 (Figura 8)

Fruto semifalcado, de gran tamaño y medianamente ancho (18,05 x 1,47 cm), amarillo pajizo, poco pulposo, muy comprimido lateralmente, rostro pequeño (2-3 mm).

Folíolo muy largo y ancho (3,55 x 1,95 cm).

Espinas medianas.

Productividad de vainas media.

Dalmaso Nro 488 (MERL) *Typus formae*.

La forma Nro 1 (Figura 2) con frutos ricos en antocianas, posee los folíolos similares a *P. flexuosa*. Las formas Nro 2 (Figura 3) y Nro 3 (Figura 4) también presentan antocianas en sus frutos y junto con la anterior tal vez deban

considerarse híbridos de *P. chilensis* x *P. flexuosa*. La existencia de probables híbridos abre para nosotros una interesante posibilidad, la de disponer de materiales en los que se puedan conjugar las bondades de ambas especies, como la mayor rusticidad y mejores frutos de *P. flexuosa*, con la mayor rapidez de crecimiento de *P. chilensis*. El resto de las formas responden en general a la variabilidad inherente a la especie.

AGRADECIMIENTOS:

El mayor reconocimiento al Ing. Fidel A. Roig, sin cuyo apoyo permanente y orientación, no hubiera sido posible la realización del trabajo. Se agradece la valiosa colaboración de la bióloga Cecilia Scoones por la terminación de los detalles de los dibujos.

BIBLIOGRAFIA

- Burkart, A., 1940. Materiales para una monografía del género *Prosopis*, Leguminosae. Darwiniana 4 (1).
- Burkart, A., 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae, Subfam, Mimosoideae). J. Arnold Arb. 57 (3): 219-249; 57(4): 450-455.
- Contreras, B.A., 1885. Diversidad morfológica en poblaciones de algarrobo (*Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz y evaluación de crecimiento en plantaciones de la IV Región. En: Estado actual del conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*. Editado por Mario Habit, Consultor de FAO.
- Felker, P., G.H. Cannel, P.R. Clark, J.F. Osborn and P. Nash, 1981. Screening *Prosopis* (Mesquite) species for biofuel production on Semi-Arid Lands.
- Martínez, J., 1984. Arquitectura foliar de las especies del género *Prosopis*. Darwiniana 25 (1-4): 279-297.
- Minetti, J.L., P.M. Barbieri, M.C. Carletto, A.J. Poblete y E.M. Sierra, 1986. El régimen de precipitaciones de San Juan y su entorno. CIRSAJ-CONICET. Informe Técnico Nro 8, 172 pags., 5 mapas.
- Morello, J., 1958. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana II. Universidad Nacional de Tucumán.
- Papadakis, J., 1974. Ecología. Posibilidades Agropecuarias de las Provincias Argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Segunda Edición Tomo II. Ed. ACME SACI.
- Poletto de Leytes, A e I. Barimboim, 1979. Rendimiento de algarrobo (*Prosopis alba*) obtenido en la Estación Forestal Mendoza-Instituto Forestal Nacional. Inédito.
- Trobok, S. 1985. Morfología de frutos y semillas de *Prosopis* (Fabaceae-Mimosoideae) chilenas. Estado actual del conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*. M. Habit, ed. pag. 239-253.

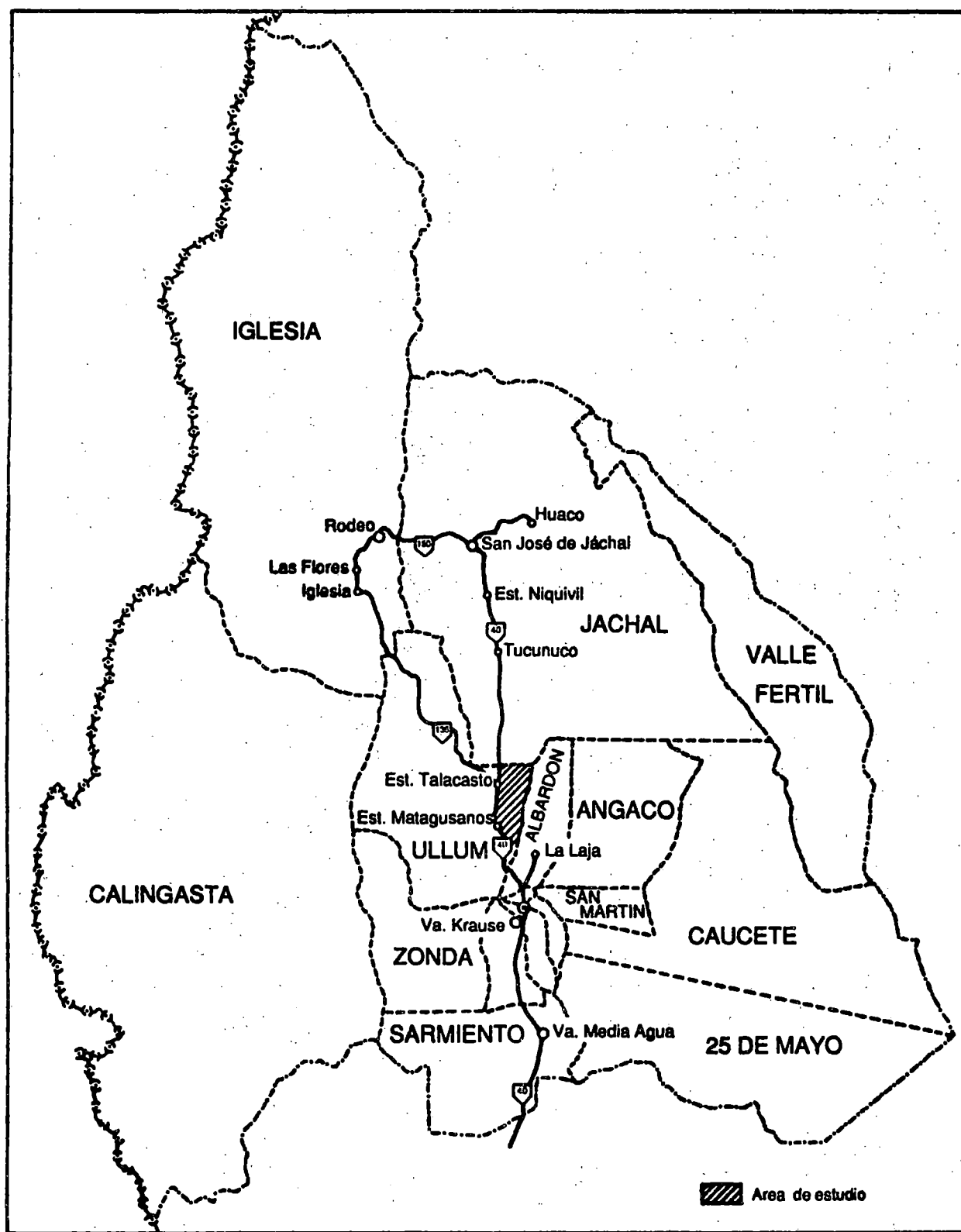


Figura 1 Provincia de San Juan. Recorrido

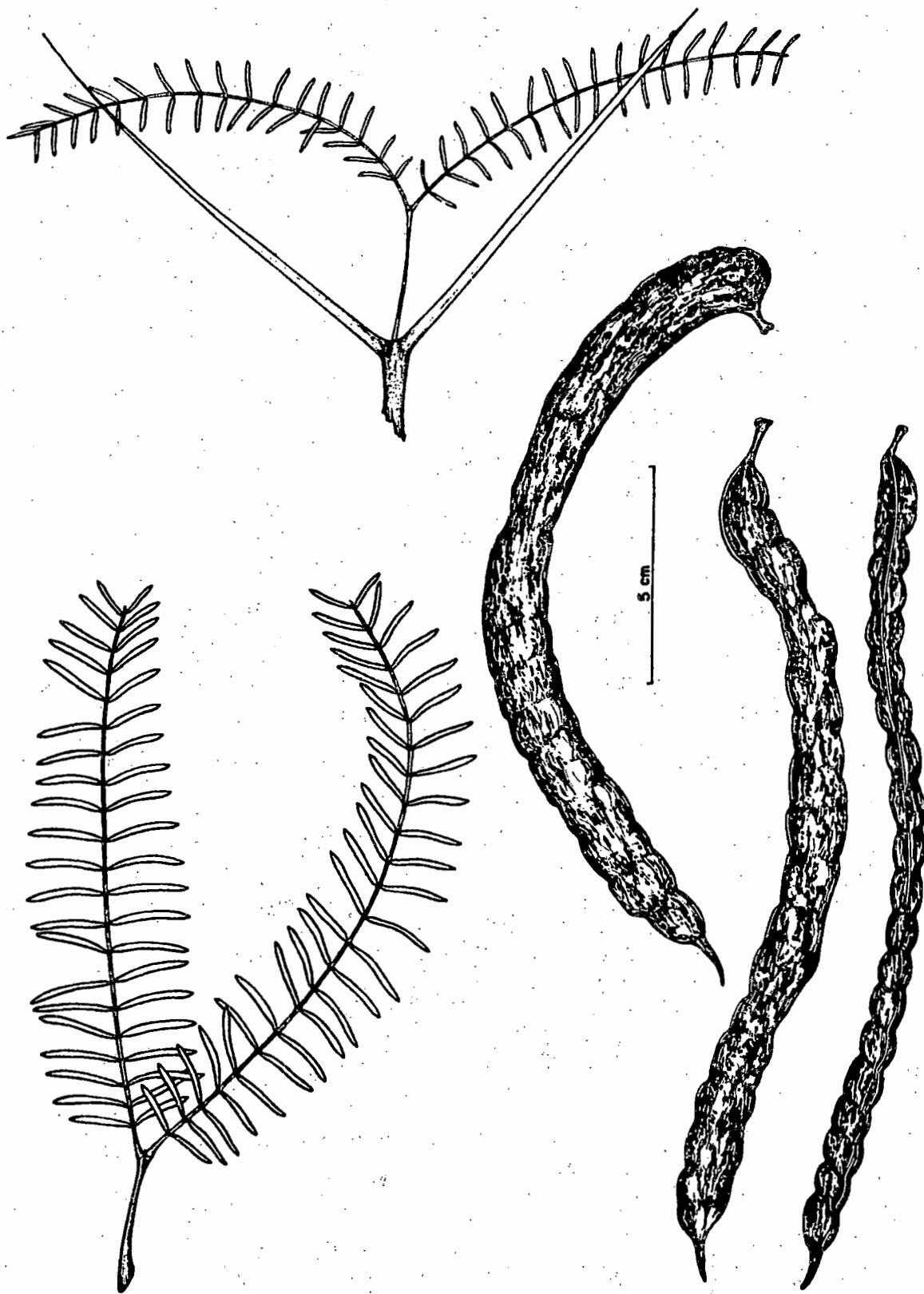


Figura 2 (Forma 1)

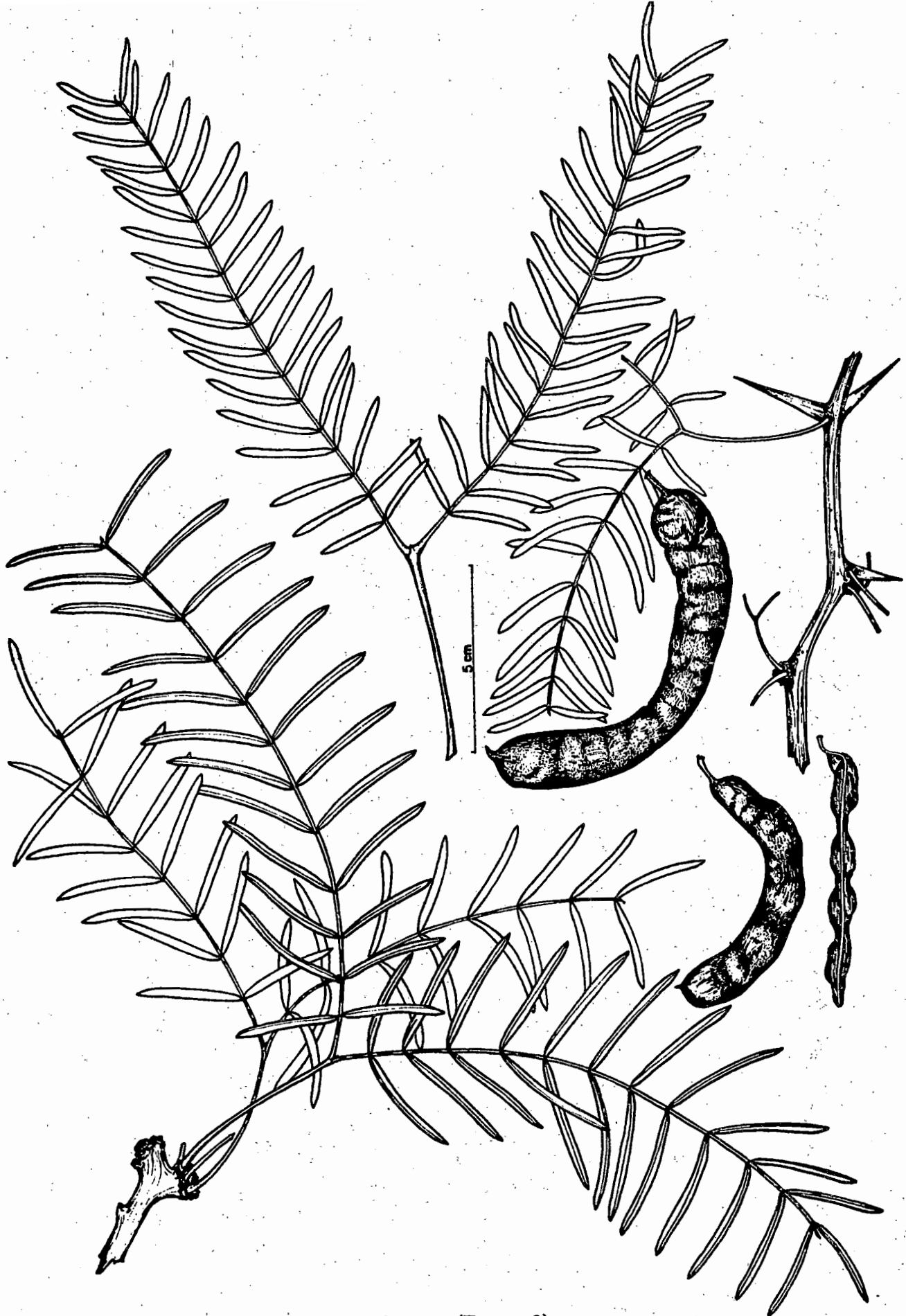


Figura 3 (Forma 2)

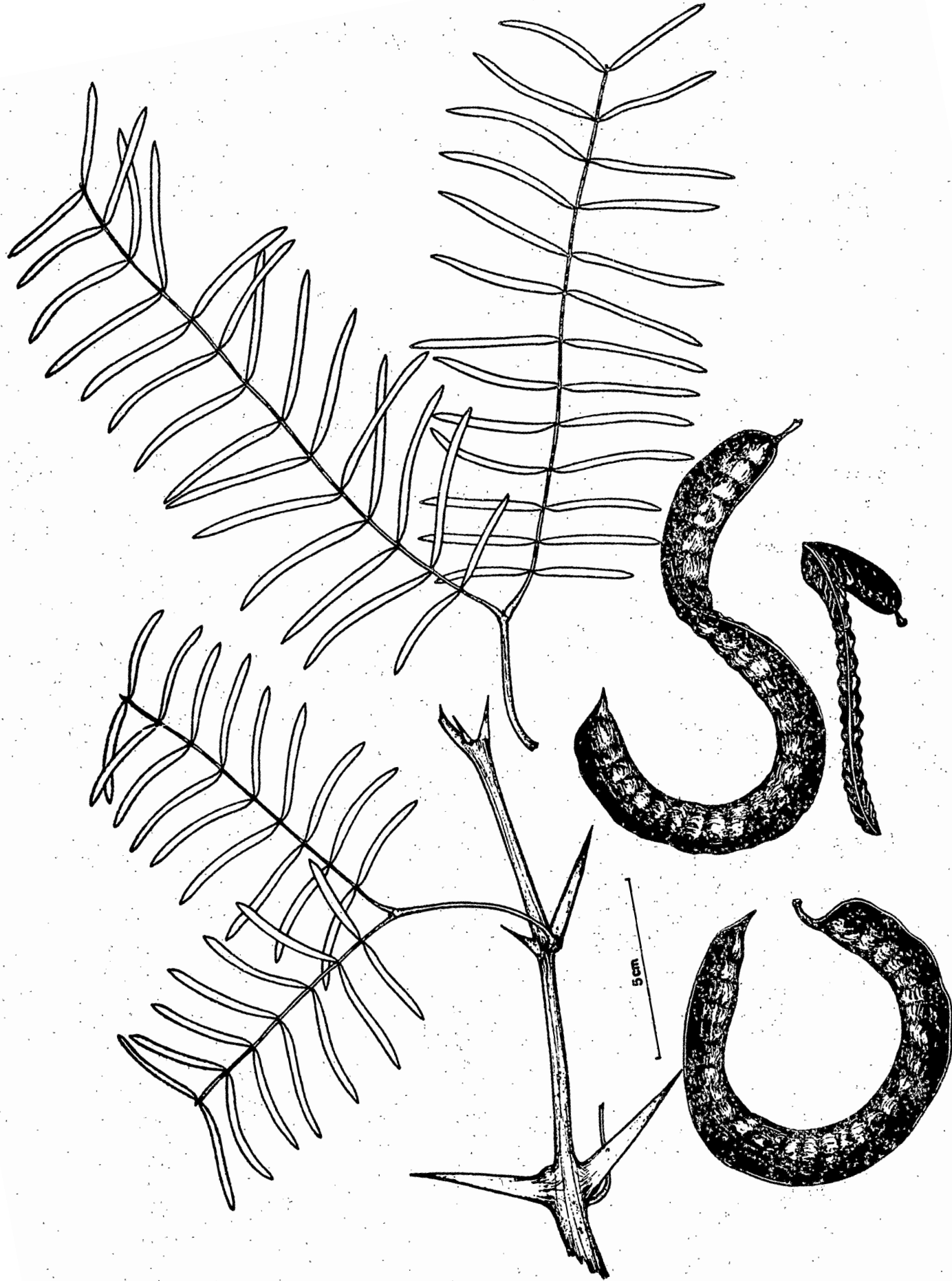


Figura 4 (Forma 3)

Antonio D. Dalmass

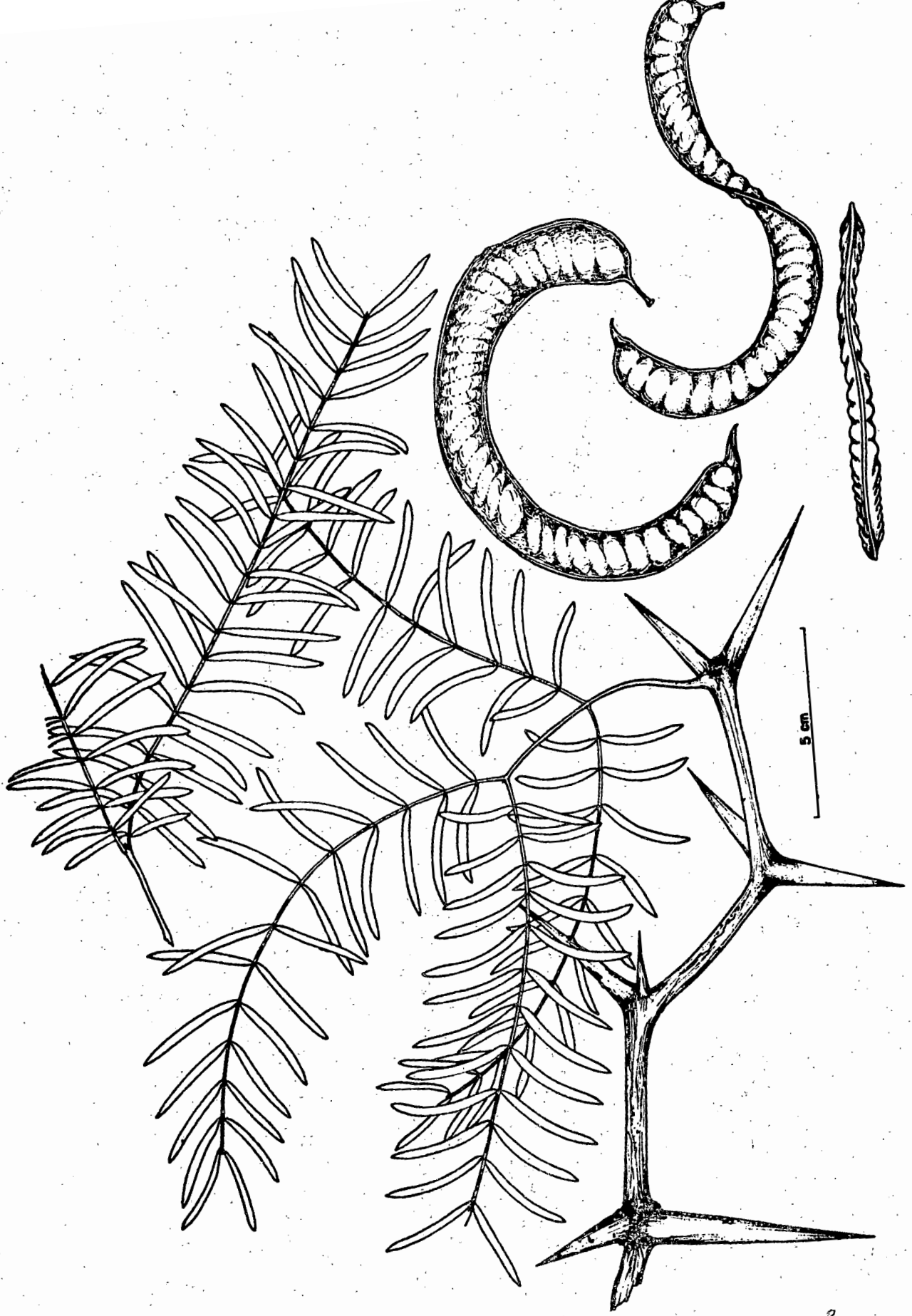


Figura 5 (Forma 4).

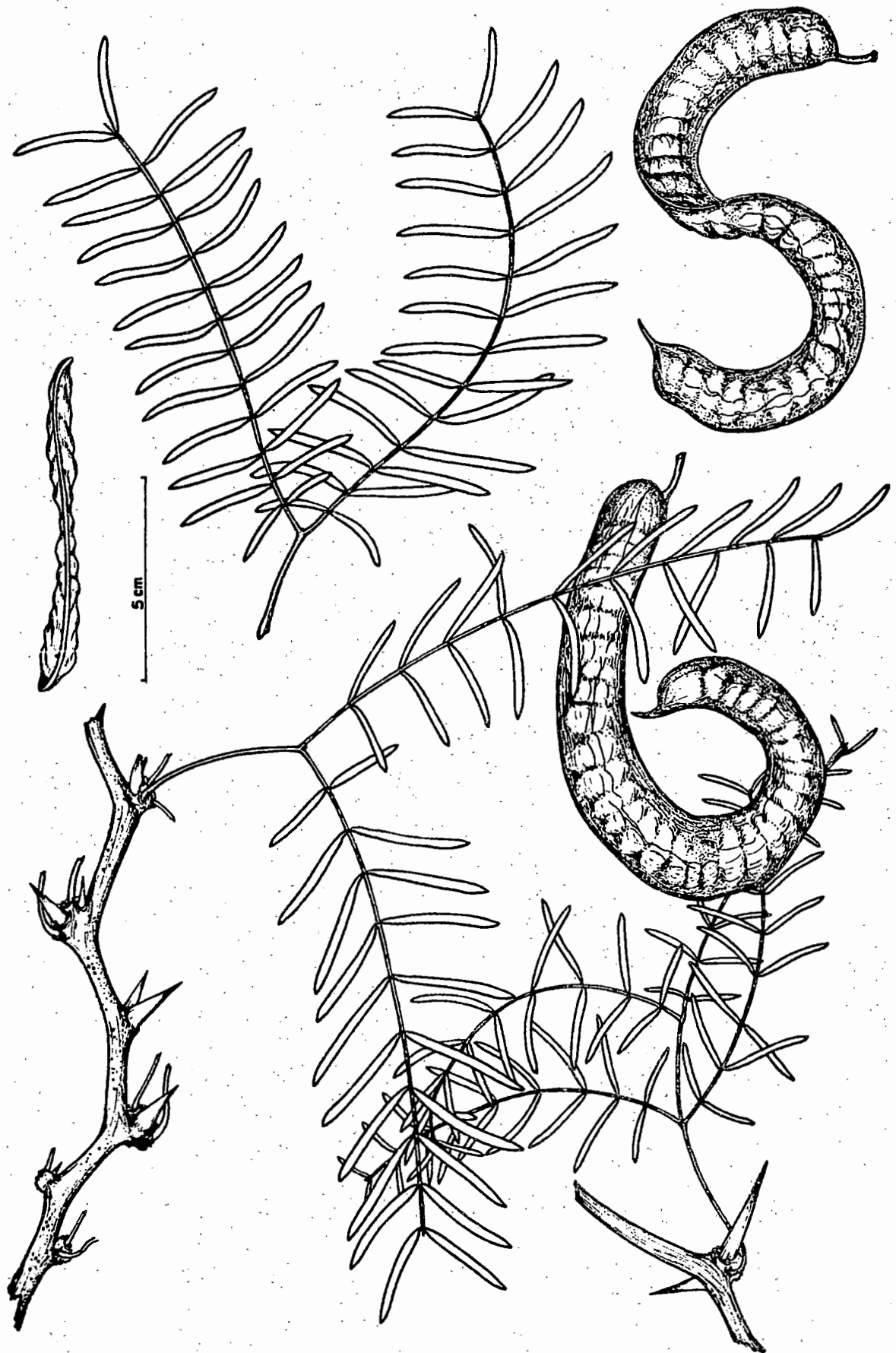


Figura 6 (Forma 5)

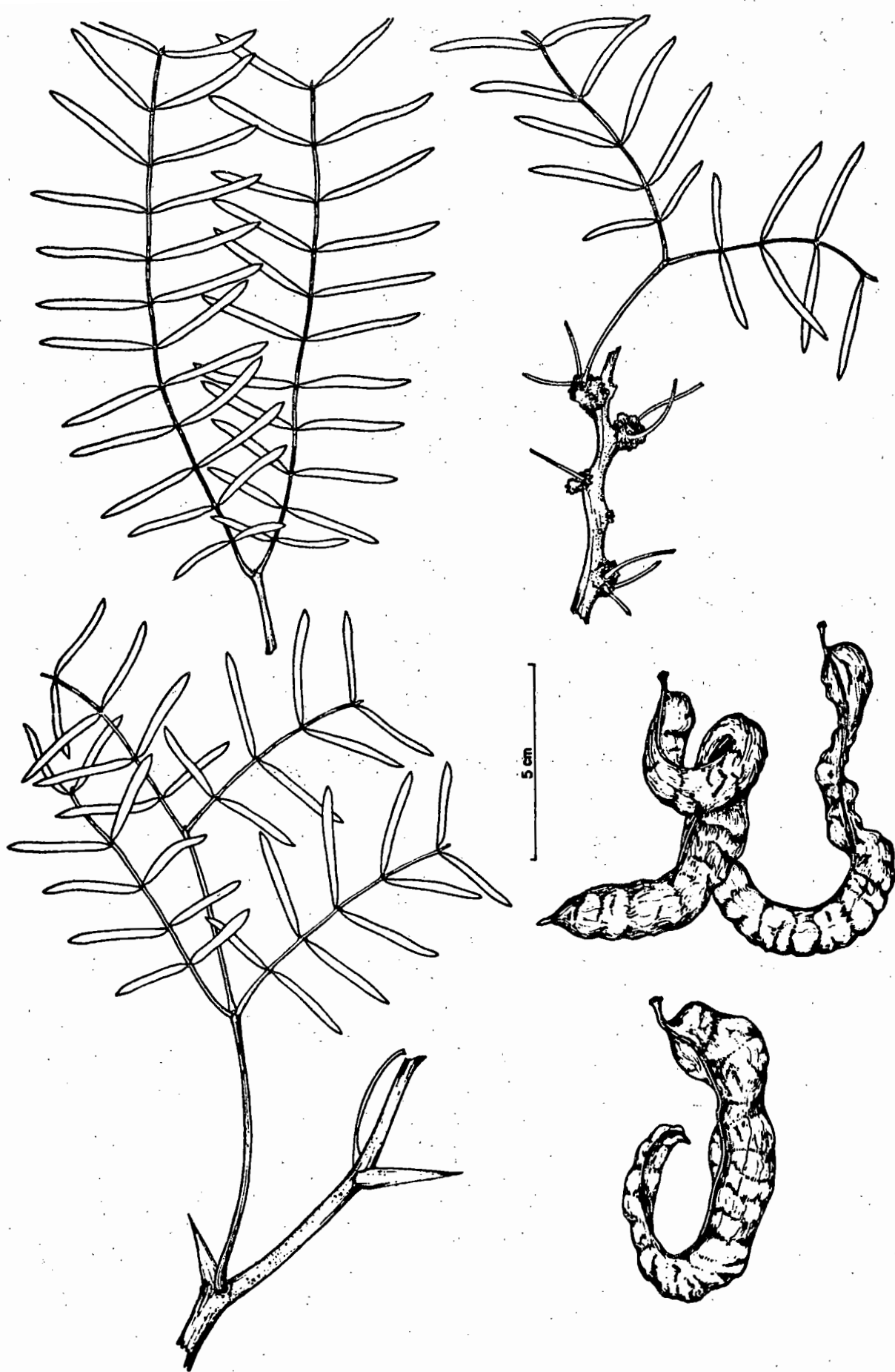


Figura 7 (Forma 6)

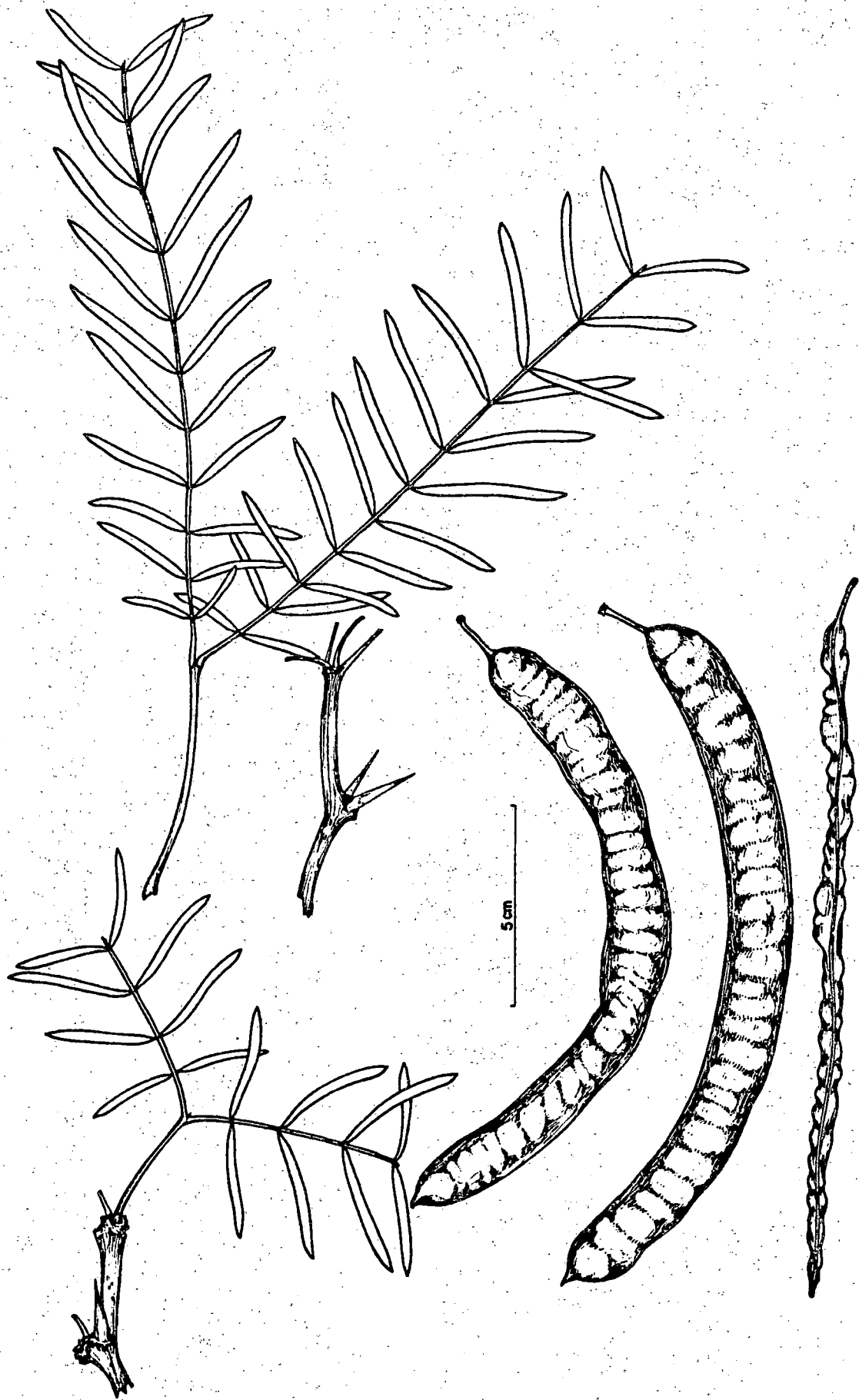


Figura 8 (Forma 7)

INTERCEPTACION DE LA PRECIPITACION POR ALGARROBO

Manuel Efraín Horno*

RAINFALL INTERCEPTION BY ALGARROBO (*PROSOPIS FLEXUOSA*)

* Becario de Formación Superior del Consejo
Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,
IADIZA, Mendoza, Argentina.

Resumen

En el presente trabajo se examina un aspecto del balance hidrológico de la comunidad vegetal del algarrobal del este de Mendoza. El objetivo es cuantificar la interceptación y redistribución de la lluvia por parte del algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa* D.C.).

Se midió la precipitación recibida bajo la copa (BC) de cuatro algarrobos, con seis pluviómetros en cada árbol. El escurrimiento por el tronco (FT) se recibió en una canaleta de aluminio abrazada a la base del tronco, con un vertedero comunicado a un recipiente. Se midió la precipitación caída fuera de la influencia de la vegetación (P) con dieciséis pluviómetros distribuidos en el área de estudio, de 4 Has. Fué estimada la Interceptación Bruta (IB) sustrayendo de P la suma de BC y FT.

Los valores obtenidos no corresponden a precipitaciones individuales, sino a totales de periodos de entre 20 y 64 días.

Durante el período de estudio, BC varió entre 63,5 y 87,8 % de P; FT representó entre 0 y 3,5 % de P. La IB estimada varió entre 2,4 y 11,9 mm. Se ajustaron buenas regresiones y correlaciones lineales de P con BC y la precipitación neta (BC+FT).

Summary

The present work examines an aspect of the hydrological balance shown by the vegetal community of the eastern Mendoza *Prosopis* forest. The goal is to quantify the rainfall interception and redistribution through *Prosopis flexuosa*. The rainfall received under the tree-top (troughfall) (BC) of four algarrobos was measured, with six pluviometers in each tree. The stemflow (FT) was received in an aluminium roof gutter embracing the base of the trunk. The precipitation fallen out of the vegetation influence (P) was measured with sixteen pluviometers distributed in the 4 Has study area. The Total Interception (IB) was estimated subtracting BC+FT from P. The obtained values do not correspond to individual precipitations, but to total periods between 20 and 64 days. During the period of study, BC varied between 63.5 and 87.8 % of P, FT represented between 0 and 3.5 % of P. The estimated IB varied among 2.4 and 11.9 mm. Good regression and lineal correlations of P with BC were adjusted as well as with the total rainfall (BC+FT).

INTRODUCCION

La zona este de la provincia de Mendoza está ocupada, fundamentalmente, por explotaciones con ganadería bovina extensiva. La base para una producción sostenida de estos sistemas es su manejo racional. Para ello es importante conocer el funcionamiento de los distintos estratos vegetales, su productividad y la relación de ésta con la variación de los factores limitantes.

La limitación más importante en la región es el recurso hídrico, aunque en determinadas circunstancias la disponibilidad de nutrientes y luz pueden jugar un rol relevante en la limitación de la productividad de la vegetación. El mejor conocimiento del funcionamiento del sistema permitirá, además, la intervención sobre él para lograr aumentar la producción de algunos de los componentes que sean más útiles en detrimento de otros que no nos interesen.

El presente trabajo es parte de un proyecto más amplio de estudio de la producción de las especies vegetales más importantes en relación con la variación de los factores limitantes y se refiere a un aspecto del balance hidrológico de la comunidad vegetal del algarrobal (Roig, 1970). El objetivo es cuantificar la interceptación y redistribución de la precipitación por parte del algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa* D.C.).

Hamilton y Rowe (1949) definieron interceptación como el proceso por el cual la lluvia es atrapada por el canopeo de la vegetación y redistribuida en tres componentes: a) la que se recibe bajo la vegetación directamente o por goteo desde la parte aérea de la planta (troughfall), b) la que alcanza el suelo escurriendo por el tronco (stemflow) y c) la retenida por la estructura de la vegetación, que luego es evaporada y se denomina interceptación o pérdida por interceptación. La suma de a) y b) se denomina Precipitación neta (P_n). Burgy y Pomeroy (1958) consignan que en sus experimentos, no toda el agua interceptada resultó en una pérdida para el sistema suelo-planta ya que las hojas cubiertas con una fina película de agua no transpiran o lo hacen en menor medida, mientras el agua está siendo evaporada. Proponen distinguir entre la pérdida bruta y pérdida neta por interceptación. La primera es equivalente a la definida por Hamilton y Rowe (op. cit.) y la neta es la porción de la lluvia que no tiene efecto neto en el consumo de agua del suelo por parte de la planta. Esta pérdida neta es más grande cuanto mayor es la cantidad de partes muertas en la estructura de la vegetación, tales como hojas muertas en el caso de pastos y corteza en el caso de árboles y arbustos. La diferencia entre pérdida bruta y neta por interceptación está relacionada con la proporción de superficie transpirante y no transpirante.

Hay muchos estudios de interceptación en bosques, pero relativamente pocos en comunidades herbáceas y arbustivas (Rutter, 1975); además existe escasez de información con respecto a la interceptación por árboles y arbustos de zonas áridas (Tromble, 1983). Thompson y Sosebee (1980) trabajaron en el oeste del estado de Tejas, E.E.U.U.. Mencionan un $85 \pm 5\%$ de precipitación bajo la copa de *Prosopis juliflora* (Swartz) D.C. var. *glandulosa* (Torr.) Cockrell para lluvias artificiales mayores de 13 mm/h y un flujo por el tronco que crece al aumentar la precipitación, con un valor máximo de 20 l/h para una intensidad de 60 mm/h.

Existen modelos teóricos que estiman la pérdida por interceptación (Rutter et al, 1971, 1975; Gash 1979) que utilizan variables meteorológicas y características de la vegetación para el cálculo según el modelo de evaporación de Penmann-Monteith, pero exigen el conocimiento de parámetros que no están determinados para la vegetación de nuestra zona.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en la Reserva Ecológica de Nacuñán, ubicada a 34 S y 69 W en la Provincia de Mendoza. El régimen de lluvias es estival, con una media anual de 291 mm y una mediana de 269 mm (serie 1919-1985). El clima es semiárido, mesotermal, sin exceso de agua y un 73% de concentración estival de la eficiencia térmica según la clasificación de Thorthwaite. Los suelos son profundos, de origen eólico, constituidos por una serie de capas sedimentarias arenosas en general y se ubican dentro del gran grupo Torripsamentes.

El área experimental se encuentra en la comunidad vegetal del "algarrobal", un bosque abierto de *Prosopis flexuosa* que es el principal exponente arbóreo, con *Larrea divaricata* y *Atriplex lampa* entre los arbustos más importantes y *Pappophorum caespitosum*, *Digitaria californica* y *Aristida mendocina* como las gramíneas dominantes.

Se midió la precipitación recibida bajo la copa (BC) de cuatro algarrobos (dos de cuatro y dos de ocho metros de diámetro de copa) con seis pluviómetros en cada árbol, dos en dirección sur, dos en dirección noroeste y dos en dirección noreste. Sobre cada dirección fueron ubicados a una distancia del tronco de 1/4 y 3/4 del radio de la pro-

yección de la copa y a una altura de 0,40 m. La precipitación escurrida por el tronco fue recibida por medio de una canaleta de chapa de aluminio abrazada a él, sellada al mismo con pintura asfáltica y colocada a una altura de 0,40 m. La canaleta poseía un vertedero comunicado a un recipiente colector. Para medir la precipitación caída fuera de la influencia de la vegetación, se instalaron dieciséis pluviómetros a 1,50 m de altura, distribuidos en el área de estudio, de 4 Has aproximadamente. Se midió la lluvia recibida en todos los pluviómetros en períodos variables desde 20 a 64 días, durante cada uno de los cuales siempre se produjo más de una lluvia. El volumen escurrido por el tronco se expresó en mm refiriéndolo a la superficie de proyección de la copa.

Como pluviómetros se utilizaron latas cilíndricas de 4 litros de capacidad, sujetas a postes. Para evitar la evaporación del agua de los recipientes se utilizó una película de 2 mm de aceite mineral. Se colocó un círculo convexo de tela de aluminio en la boca de los pluviómetros para evitar la caída de insectos y material vegetal.

Para cada período se midió, en cada algarrobo, la cantidad de agua recibida bajo la copa (BC) y escurrida por el tronco (FT). La pérdida bruta por interceptación se estimó sustrayendo FT y BC de la precipitación ocurrida fuera de la influencia de la vegetación (P).

RESULTADOS Y DISCUSION

La redistribución que produce el algarrobo sobre la lluvia puede verse en las tablas 1 y 2. De los 389,0 mm caídos; el 79,7 % fueron recibidos bajo la copa como BC y el 1,9 % escurrieron por el tronco. El 18,4 % se atribuye a IB por diferencia. Estos valores corresponden a la totalización de los nueve períodos de medición. Si se analizan los valores individuales de cada período referidos a P, vemos que BC varió entre el 64,8 y 87,8 %; FT representó entre el 0 y el 3,5 %; e IB arrojó valores entre 2,4 y 11,9 mm.

Como ya se mencionó en la metodología, se trabajó con totales de lluvia caída en los períodos de medición. Durante todos los períodos siempre se produjeron varias lluvias, por lo cual es imposible inferir un valor de capacidad de almacenaje de agua por parte de la estructura aérea de la vegetación (A). Este parámetro es la cantidad de agua de lluvia que puede retener en forma pasiva la vegetación en su estructura aérea. Varía en una determinada comunidad vegetal con el índice de área foliar, el tiempo transcurrido desde la última lluvia, las características de la tormenta y las condiciones de viento. Para su determinación es necesario contar con valores de redistribución de la lluvia por parte de la vegetación en eventos individuales.

Se determinó una buena correlación entre P y Pn:

$$P_n (\text{mm}) = P (\text{mm}) \times 0,90 - 3,44 \quad (1)$$

$$r^2 = 0,99 \quad n = 9$$

El valor de A podría estimarse como equivalente a la ordenada al origen 3,44; de la ecuación (1) (Rutter, 1975), si se tratara de lluvias individuales. Al tratarse de una ecuación referida a varias precipitaciones, la constante corresponde a la suma de los milímetros de agua que cubrieron o no esa capacidad en cada evento ocurrido durante el período. Rutter (op.cit.) menciona valores para A entre 0,4 y 1,0 para bosques caducifolios.

Existe, además, alta correlación entre P y BC:

$$BC (\text{mm}) = P (\text{mm}) \times 0,87 - 3,33 \quad (2)$$

$$r^2 = 0,98 \quad n = 9$$

El flujo de agua escurrido por los troncos (tabla 1) al ser expresado en mm, da idea de una distribución uniforme bajo la proyección de la copa. Esta suposición resulta útil a los fines de la expresión de FT, aún cuando no se ha determinado en qué área bajo la copa se infiltró este agua. No nos equivocamos al suponer que haya sido absorbida por el suelo cerca del tronco, debido a que el terreno es arenoso y muy permeable.

La precipitación presentó una buena correlación con FT:

$$FT (\text{mm}) = P (\text{mm}) \times 0,02 - 0,12 \quad (3)$$

$$r^2 = 0,88 \quad n = 9$$

Si se elimina, para este último análisis, el dato correspondiente al período 2-6-87 al 29-07-87 que corresponde a una época en la cual los algarrobos están sin follaje, obtenemos la siguiente relación:

$$FT \text{ (mm)} = P \text{ (mm)} \times 0,02 - 0,26 \quad (4)$$

$$r^2 = 0,98 \quad n = 8$$

El valor promedio de BC determinado de 78 % con un coeficiente de variación del 12 % es algo inferior al referido por Thompson y Sosebee (op. cit.) de 85 ± 5 % para *Prosopis juliflora* en Estados Unidos.

BIBLIOGRAFIA

- BURGY, R. H. and C. R. POMEROY, 1958, Interception losses in grassy vegetation, Trans. Am. Geophys. Un. 39:1095-1100.
- GASH, J. H. C., 1979, An analytical model of rainfall interception by forest. Q. J. R. Meteorol. Soc., 105:43-55.
- HAMILTON, E. L. and P. B. ROWE, 1949, Rainfall interception by chaparral in California, Calif. Forest and Range Exp. Sta., 43 pp.
- ROIG, F. A., 1971, Flora y vegetación de la Reserva Forestal de Ñacuñán, Deserta 1:25-232, IADIZA, Mendoza.
- RUTTER, A. J., 1975, The hydrological cycle in vegetation., in Vegetation and the atmosphere, Vol.1 Principles, J. L. Monteith ed., London, Academic Press.
- RUTTER, A. J., K. A. KHERSHAW, P. C. ROBINS and A. J. MORTON, 1971, A predictive model of rainfall interception in forest, I. Derivation of the model from observations in a plantation of Corsican pine. Agricultural Meteorology, 9:367-384.
- RUTTER, A. J., A. J. MORTON and P. C. ROBINS, 1975, A predictive model of rainfall interception in forest, II. Generalization of the model and comparison with observation in some coniferous and hardwoods stands. J. of Appl. Ecol., 12:367-380.
- THOMPSON G. L. and R. E. SOSEBEE, 1980, Precipitation interception by mesquite., Research Highlights, Noxious brush and weed control, Range and wildlife management, Texas Tech University, Lubbock, Texas.
- TROMBLE, J. M., 1983, Interception of rainfall by tarbush, J. Range Manage., 36(4): 525-526.

Tabla 1

Valores de lluvia recibida fuera de la influencia de los árboles (P), recibida bajo la copa (BC), escurrida por el tronco (FT) e interceptación bruta (IB) estimada, para algarrobo. Todo está expresado en mm.

Período	P	BC	FT	IB
24/10 - 18/11/86	11,3 (0,4)	8,2 (1,9)	0,0 (-)	3,1
29/12/86 - 5/2/87	79,1 (2,4)	65,8 (2,1)	1,6 (0,55)	11,7
5/2 - 11/3/87	55,0 (0,8)	47,6 (2,3)	1,1 (0,16)	6,3
11/3 - 30/3/87	50,0 (0,5)	38,3 (1,8)	1,0 (0,25)	10,7
2/6 - 29/7/87	28,4 (0,9)	18,4 (2,3)	1,0 (0,25)	9,0
21/9 - 18/11/87	51,7 (0,9)	45,4 (2,0)	0,8 (0,03)	5,5
18/11 - 9/12/87	8,5 (0,7)	6,1 (0,9)	0,0 (-)	2,4
9/12/87 - 8/1/88	73,8 (1,2)	60,4 (1,9)	1,5 (0,25)	11,9
8/1 - 4/2/88	31,2 (1,0)	19,8 (1,4)	0,4 (0,09)	11,0
TOTAL	389,0	310,0	7,7	75,4

Nota: Cada valor es seguido por el error standart de cuatro repeticiones, entre paréntesis. La interceptación bruta es estimada a través de:
 $IB = P - (BC+FT)$.

Tabla 2

Lluvia recibida bajo la copa (BC), escurrida por el tronco (FT) e interceptación bruta (IB) estimada, para algarrobo, expresadas como porcentajes de la lluvia recibida fuera de la influencia de los árboles (P) en mm.

Período	P	BC	FT	IB
24/10 - 18/11/86	11,3	72,6	0,0	27,4
29/12/86 - 5/2/87	79,1	83,2	2,0	14,8
5/2 - 11/3/87	55,0	86,5	2,0	11,5
11/3 - 30/3/87	50,0	76,6	2,0	21,4
2/6 - 29/7/87	28,4	64,8	3,5	31,7
21/9 - 18/11/87	51,7	87,8	1,5	10,7
18/11 - 9/12/87	8,5	71,8	0,0	28,2
9/12/87 - 8/1/88	73,8	81,8	2,0	16,2
8/1 - 4/2/88	31,2	63,5	1,3	35,3
PROMEDIO		76,5	1,6	21,9

APORTES A LA ETNOBOTANICA DEL GENERO *PROSOPIS*

Fidel Antonio Roig*

CONTRIBUTIONS TO THE ETNOBOTANY OF THE GENUS *PROSOPIS*

* IADIZA-CRICYT
Casilla de Correo 507, Mendoza, Argentina.

Resumen

Se analiza el uso de las especies de *Prosopis*, especialmente en el ámbito de la República Argentina, a través de información arqueológica, histórica y actual tanto bibliográfica como aportada por el autor.

Los algarrobos constituyen una importante fuente de recursos para los pueblos de zonas áridas y semiáridas sudamericanas. Su uso se remonta a considerable antigüedad habiéndose encontrado evidencias de él de casi 8.000 años. Las numerosas citas que se dan sobre la recolección de las vainas, fabricación de harina y pan, arropo, chicha, aloja, su empleo como medicinal, colorante o curtiente de distintas especies del género, confirman su importancia. Completa el trabajo una nómina de nombres vulgares dado a diferentes especies de *Prosopis* tanto en lenguas indígenas como en la castellana.

Por último se establece cuatro épocas en el empleo de los algarrobos que corresponden a una primera época primitiva, a una segunda que se inicia con la introducción del ganado europeo, la tercera coincidente con el desarrollo ferroviario y una cuarta, actual, orientada a la conservación a través de planes de mejoramiento y la búsqueda de un uso sostenido.

Summary

The use of the *Prosopis* species is analyzed, specially within the Republic of Argentina, through archeological, historical and present information, proceeding from the existing literature as well as from the author.

The algarrobos constitute an important resource source for the inhabitants of arid and semiarid Southamerican zones. The algarrobo has been used since very old times, the traces go back to almost 8.000 years. The importance of the algarrobo is confirmed by numerous references about pod collection, the manufacture of flour and bread, "arropo" (syrup), "chicha" (alcoholic beverage), "aloja" (beer made from the pods), references about the algarrobo medicinal use or as a tanning agent. The paper is completed with a list of the vulgar names given to different *Prosopis* species in the Indian languages as well as in Spanish.

At the end four epochs are established for the use of the algarrobo, corresponding to a first primitive stage, the second stage begins with the introduction of the European cattle, the third stage coincides with the railroad development and the present fourth stage, oriented to the conservation through improvement programs and the search for a maintained use.

INTRODUCCION

El empleo de los vegetales constituye parte importante de cualquier cultura, a su análisis se orienta la Etnobotánica, no sólo por el conocimiento en sí de cada una de ellas como fenómeno social que lleva a individualizarlas, sino también con fines interesados como es el enterarnos de nuevas plantas usuales, reencontrar aplicaciones, descubrir usos, mejorar el aprovechamiento, reintroducir técnicas perdidas o abandonadas, etc.

El proceso de cambio que viene sufriendo la humanidad y que afecta a algunos pueblos mas que a otros, está llevando a la pérdida de valores culturales. El hombre modifica sus costumbres o las deja de lado y pareciera que se aparta cada vez mas de la naturaleza que le rodea.

Por ello es ahora mas urgente que nunca efectuar rastreos históricos y ponerse en contacto con aquellas poblaciones que han sufrido en menor cuantía el avance de la vida moderna o, dicho de otra manera, en menor intensidad el fenómeno de la "desnaturalización".

La Etnobotánica puede abrir posibilidades insospechadas en distintos campos de la ciencia y no pocos conocimientos empíricos pueden encontrar una explicación lógica a la luz de las nuevas tecnologías.

Por último cabe considerar el grado de cultura que poseían los pueblos primitivos en el conocimiento de la naturaleza, y sin pretender discutir en qué consiste la "civilización", debemos tratar de recuperar la riqueza étnica que comenzó a perderse en el momento de la ocupación europea, pérdida que ahora se ha acelerado.

Estos aportes, como la palabra lo indica, no son exhaustivos y exigen una doble tarea: profundizar en los estudios arqueológicos e históricos, por un lado, y por otro acentuar el rastreo de información actual sobre el uso de las plantas, entre aquellas poblaciones que aún viven en contacto directo con la naturaleza.

I. INFORMACION PREHISTORICA

Es la aportada por los estudios arqueológicos y se nuclean dentro de lo que ahora se llama Arqueobotánica.

En el cuadro 1 hemos resumido los hallazgos arqueológicos de materiales de *Prosopis*. La totalidad de los indicados en ella corresponden a vainas y la mayoría a yacimientos de las provincias argentinas de Mendoza y San Juan.

Hay referencias en la literatura que denuncian el uso de las algarrobas desde tiempos precolombinos. Semillas y vainas arqueológicas han sido dadas a conocer correspondientes a excavaciones de las culturas Nazca y Mochica, en el Perú (Towle, 1961). Yacovleff y Herrera (1934), publican una hermosa cerámica que presenta un notable dibujo de *Prosopis* correspondiente a esta última cultura. Los restos arqueológicos de Nazca y de Moche son pretiahuanaquenses y tienen una antigüedad de 1100 a 1700 años (Canals Frau, 1955).

En Chile se ha encontrado semillas de *P. tamarugo* y de *P. chilensis*, en la quebrada de Tiliviche, provincia de Iquique de 4900 a 6110 años (Muñoz, 1983) y posiblemente de *P. alba* de 1200 a 2500 años en la provincia de Tarapacá (Núñez, 1974).

Es de observar que los hallazgos efectuados en Perú, Chile y en la Argentina corresponden a zonas de extrema aridez lo que justifica que las vainas se hallan conservado.

En resumen la información arqueológica nos da datos sobre el uso de los frutos de algarrobo por lo menos desde hace 8000 años (Holoceno temprano).

Es interesante observar que los hallazgos de vainas en yacimientos argentinos corresponden, prácticamente, en la mayoría de los casos, a formas arbustivas del género.

Otros hallazgos arqueológicos

Maderas y troncos de *Prosopis* aparecen en tumbas de las culturas de Nazca y Moche (Yacovleff y Herrera, 1934), Gambier informa (1988) del hallazgo de una estólita construida en madera de *Prosopis*, de 4460 años, Rusconi (1962) da a conocer cuentas de collar talladas en algarrobo de la cultura de Viluco, En San Carlos, Mendoza, etc.

Cuadro 1

Restos arqueológicos de vainas de *Prosopis*

Especie	Lugar-yacimiento	Horizonte	Edad a.p.	Publicación-autores
<i>Prosopis</i> sp.	Mendoza, Rincón del Atuel, Gruta del Indio,	Atuel III	1880	Semper-Lagiglia, 1962-1968
<i>P. sp.</i> ⁽¹⁾	Mendoza, Las Heras, Cueva del Toro	IIIb IV V	1940 1400-1100 1000-600	García
<i>P. alpataco</i> y <i>P. flexuosa</i> v. <i>depressa</i>	San Juan, Angualasto, Punta del Barro	basurero	1600	Roig, 1992
<i>P. flexuosa</i> var. <i>depressa</i>	Mendoza, Uspallata, Agua de la Tinaja	IV III II	4560 2400 1400-1000	Bárcena-F. Roig V. Roig, 1985.
<i>P. sp.</i> ⁽²⁾	Punta de Barro	otros basureros	1600-2300	Gambier, 1988
<i>P. sp.</i> ⁽³⁾	San Juan, Los Morrillos-	-	6530 7250 7790	Roig in Gambier, 1985
<i>P. sp.</i> ⁽⁴⁾	Mendoza, alto río Diamante	-	-	Gambier, 1979.
<i>P. denudans</i>	Patagonia	-	-	Oute, según Ragonese y Martínez Crovetto, 1947.
<i>P. alba?</i>	Chile. Guatacondo, Tarapacá, Caserones, Caleta, etc.	-	2500-1200	Núñez, 1974.

(1) Por la zona debe tratarse de *P. flexuosa* var. *depressa*;

(2) Por la descripción del lugar podría tratarse de *P. calingastana*;

(3) seguramente especies o variedades arbustivas;

(4) Iguales consideraciones que en 1.

II INFORMACION HISTORICA Y ACTUAL

1 Las poblaciones indígenas y los algarrobales

La recolección de frutos en el campo fué una actividad muy importante en la vida de los indígenas. En vastas zonas del territorio argentino, en Bolivia, Paraguay, norte de Chile y Perú se movilizaban en la época de la maduración de los frutos de los algarrobos y chañares. Así Bibar, en 1558 decía hablando de los huarpes de Mendoza... "susténtanse de algarroba y chañares y hacen pan de ellos". Para Marechal (1943), refiriéndose a los indígenas del norte de Córdoba, los núcleos mayores de población debían encontrarse en el valle (en este caso de San Roque), donde espesos algarrobales bordeaban las márgenes del río... y es cosa averiguada que donde hubo algarrobales allí tuvieron los indios su asiento". Lo mismo opina Herzog (Cárdenas, 1969) para Bolivia para quien el algarrobo en el Chaco fué un árbol tan importante que las poblaciones nativas se establecían donde los hubiere.

Al parecer cada pueblo o cacique mantenían la propiedad sobre un algarrobal, que le pertenecía. Los caciques huarpes en Cuyo podían vender, donar o permitir el uso de los algarrobales de su propiedad (Michieli, 1990). Sobre esta costumbre hay algunos datos, "los algarrobales del huarpe Ubicquían..." que se hallaban en la tierra de

Causeari" (Canals Frau, 1946), o las referencias de Mariño de Lobera en su Crónica..."fué un indio de esta ciudad (San Juan) que tenía un algarrobal a cinco leguas della" (Michieli, 1983). Esto llevaba en ocasiones a disputas en el uso de los montes como lo prueban las disposiciones del gobernador de Tucumán para la zona de Santiago del Estero, en 1576. (Rusconi, 1961).

En otros casos los indios practicaban la trashumancia, trasladándose hacia los algarrobales en la época de la cosecha. En Mendoza, en 1596, el huarpe Yalchemire..."había dejado sus maizales que los tenía en el Valle de Uco, para irse a los algarrobales" (Rusconi, 1961). En Córdoba los indígenas de la Sierra Grande descendían a los valles en la época de la cosecha (Marechal, 1943). El cacique Don Bartolo que "desde el Atuel envió a Diamante diez indias de las de toda la gente, a que cogieran algarroba" (Cabrera, según Michieli, 1978). Estos indios eran puelches que son denominados en un documento de 1564 (Canals Frau, 1953) como "puelches o algarroberos". Lamentablemente no sabemos bien adonde se dirigieron estas indias que bien puede haber sido a los montes de *Prosopis flexuosa* que ya comienzan en La Llave, San Rafael, en donde se aproximan ambos ríos, o en las pampas cercanas al cerro Diamante donde hay abundantes arbustos de *Prosopis flexuosa* var. *depressa*.

Esta actividad, tan intensa en aquellos tiempos, fué decayendo hasta prácticamente desaparecer en muchas partes al ser sustituida la algarroba por otros alimentos para el hombre.

2 Las vainas de *Prosopis* como alimento

a) Vainas hervidas

"La gente hervía las vainas y comía su pulpa. El algarrobo cocido aparecía también en los mercados (en Bolivia) (Cárdenas, 1969).

En el Chaco paraguayo se consumen los frutos de *P. ruscifolia* cuando han sido previamente hervidos, (Arenas, 1981). Igualmente hierven las vainas de *P. vinalillo* (Arenas, 1981).

b) Harina de algarroba

Los tobas con las vainas de *Prosopis alba* y *P. nigra* preparan harina dejándola secar y moliéndolas en un mortero. Se la consume desleída en agua (Martínez Crovetto, 1964).

En Bolivia la algarroba se molía y cernía para preparar una harina (Cárdenas, 1969).

c) Pan de algarroba o patay

El principal uso de la harina es la producción del pan de algarroba o patay, que constituyó un recurso básico en la alimentación de los indígenas. En general las vainas de los algarrobos maduran rápidamente y caen, su período de aprovechamiento es muy corto, de aproximadamente un mes. El patay elaborado en ese período una vez seco o tostado aseguraba el mantenimiento del alimento por mucho tiempo. Así lo confirma Alonso de Ovalle en 1646 (transcripto por Rusconi, 1958) al relatar sobre los huarpes de Cuyo: "una cosa parece que falta en esta nación, que es tan común y ordinaria en todas las demás, como es el pan, que hacen unos de trigo, otros de maíz y otros de arroz y como estos indios no tienen nada de esto, parece que carecen de este ordinario sustento, y no es así porque ya que no tienen estas semillas, lo hacen de algarroba, donde la hallan; y porque esta no dura todo el año, para que no falte una cosa que es tan propia y común entre los hombres". Lo mismo afirma Burkart (1952) "Esta pasta, secada al horno, se conserva bien en los climas semiáridos".

Numerosas especies se utilizan para la elaboración del patay. Las más usadas son *P. alba*, *P. nigra* y *P. flexuosa*, pero numerosas otras también entre ellas *P. elata*, *P. ruscifolia*, *P. vinalillo* (Arenas, 1981), *P. torquata* (Ragonese-Martínez Crovetto, 1947), etc.

En nuestro medio se usa solo *P. flexuosa* que justamente llaman "algarrobo dulce", pero no cualquier árbol, prefiriendo aquellos que dan vainas llenas, poco arrosariadas (Anacleto Videla, síndico de la capilla del Rosario, com. personal, 1952).

Burkart (1952) da detalles sobre la elaboración y composición bromatológica del patay y Rusconi (1958) nos ha brindado una minuciosa descripción llena de detalles sobre la fabricación del patay en las lagunas de Guanacache.

En La Rioja existe una variante del patay que llaman "chuningo" que es una pasta de harina de algarroba sin hornear (Burkart, 1952).

3 Las vainas de algarrobo en la elaboración de bebidas

La elaboración de bebidas constituye el otro importante uso de las legumbres de *Prosopis*.

Ellas son de dos tipos: añapa y aloja o chicha.

a) La aloja o chicha

Bibar (1558 para el valle de Atacama relata "y hacen un brevaie con esta algarroba molida y cuécenla con agua y es un brevaie gustoso".

Los huarpes de Mendoza llamaban "cunuc" (Valdivia, 1607) a la aloja, distinguiendo el huelle, algarroba para chicha fuerte.

Siempre para Cuyo, el Abate Americano (1787) describe el uso de *P. chilensis* en la elaboración de la chicha: "Esta se hace mojando las vainas en porción correspondiente de agua se tiene infusión hasta que cesando de fermentar se asienta por si mismo y se aclara".

El uso de la chicha es común a numerosos pueblos. Los mapuches (Guinnard, 1856 citado por Erize, 1960)... "recogen gran cantidad de algarrobas que aplastan entre dos piedras y meten en bolsas de cuero llenas de agua a fin de obtener el "Soe pülen", bebida que dejan fermentar durante muchos días y sobre la cual se forma una espuma que quitan con cuidado; le añaden otra porción de algarroba hervida y lo mezclan todo agitándolo fuertemente. Esta preparación es bastante agradable y los embriaga completamente..".

En el Chaco (Métraux, 1944) "cuenta que las legumbres de algarroba son molidas en un mortero y luego mezcladas con agua caliente en un tronco ahuecado del árbol de botella (*Choricia sp.*) o en un recipiente improvisado de cuero de vaca o cabra encuadrado con los bordes levantados del suelos. A veces para acelerar la fermentación, se añade un poco de algarroba molida que ha sido mascada por una mujer vieja".

Diversas son las especies que se usan para la chicha. Las preferidas son *Prosopis alba* y *Prosopis chilensis* (Burkart, 1952), pero muchas otras son las utilizadas, entre ellas *P. ruscifolia* (Martínez Crovetto, 1964), *P. hassleri* y *P. torquata* (Ragonese y Martínez Crovetto, 1947), *P. elata*, *P. vinalillo* (Arenas, 1981), etc..

Dos detalladas descripciones de la fabricación de la aloja fueron dadas por Burkart (1952).

b) La añapa

Es la algarroba molida mezclada en agua fría que da una bebida dulce y refrescante. Se usan para ello las mismas especies que para la elaboración de la chicha.

c) Otras bebidas

En el Chaco "las vainas de *P. ruscifolia* pisadas en un mortero con un poco de agua, se comen a modo de postre. Con las mismas mezcladas con vainas de algarrobo negro, mojadas y puestas a fermentar durante una noche con miel de lechiguana, se prepara una bebida" (Martínez Crovetto, 1964)

d) Arrope

Vainas machacadas a las que se agrega agua la que luego es concentrada por ebullición.

Entre otras especies se elabora con *P. nigra* (Martínez Crovetto, 1964) con *P. torquata* y *P. hassleri* (Ragonese-Martínez Crovetto, 1947), etc.. En el Perú se elabora un arrope con *P. pallida* que llaman algarrobina.

4 Las vainas como forraje

Los algarrobos adquieren importancia como forrajeras al introducirse los animales domésticos europeos. A partir de ese momento desde el punto de vista etnobotánico se va transformando el aprovechamiento de los algarrobales pasándose la prioridad como alimento humano al forrajero, hasta el momento actual, en que este último domina. Paralelamente los ecosistemas en que participan los algarrobos se modifican por acción de nuevas acciones en la que los animales domésticos juegan importante papel.

5 Otros usos de los algarrobos

A) Uso medicinal

1 Para odontalgias

a) Huarango (*P. pallida*, *P. juliflora* ?)

Este árbol echa cierta resina negra la cual molida en polvos aprieta la dentadura. Bernabé Cobos, 1639 (según Yacovleff y Herrera, 1934)

Las legumbres se mascan como remedio casero contra el dolor de muelas y de encías. (Hieronymus, 1882)

b) *P. chilensis*

La "resina" se emplea en pequeñas cantidades para enjuagar la boca y afirmar la dentadura (Muñoz, Barrera y Meza, 1981).

c) *P. strombulifera*

Sus vainas se usan para dolores de muelas y encías (Muñoz, Barrera y Meza, 1981).

Las vainas se mastican para el dolor de muelas e inflamaciones de las encías; la infusión se usa para gárgaras. (Gez, 1939).

d) *P. kuntzei*

Los frutos son recomendados para calmar los dolores de dientes, para ello se introduce un trozo dentro de la carie (Arenas, 1982)

2 Para oftalmías

a) *P. ruscifolia*

Sus hojas machacadas curan el mal de ojos, aplicadas a ellos. P. Lozano, 1754 (citado por Ragonesse y Martínez Crovetto, 1947).

Sus hojas machacadas en ayunas, aplicando el zumo a los ojos, es remedio eficazísimo para aclarar la vista, quita las nubes, cataratas e inflamaciones. Matorras, J., 1774 (in Pedro de Angelis, vol. VIII, p. 293)

Las hojas se usan como medicamento popular para las enfermedades de la vista y contienen, según Parodi (1881) un nuevo alcaloide azoado, no cristizable (vinalina) de sabor amargo y astringente. (Hieronymus, 1882).

Ofrecen sus hojas un excelente colirio para los ojos, hirviéndolas en agua y bañándoselos en él. (Ragonesse-Martínez Crovetto, 1947.)

Los criollos en el monte utilizan actualmente las hojas de esta especie para curar ciertas afecciones de la vista. (Ragonesse - Martínez Crovetto, 1947).

b) *P. Flexuosa*

En Guanacache, para curar el mal de ojos se toman hojas de algarrobo dulce, se maceran en agua caliente y con ella se lava los ojos (Carmen Jofré, comunicación personal, 1950).

3 Analgésico

a) *Prosopis alba* var. *panta* y *Prosopis nigra*

Hojas machacadas en agua se usan contra los dolores de cabeza (Muñoz y Meza, 1981).

4 Garganta - vías respiratorias

a) *Prosopis flexuosa*

Con los frutos machacados se hace té para la carraspera (Carmen Jofré, com. personal, Roig, 1950).

b) *Prosopis* sp. (hueta)

Se hace jarabe con las vainas. (Carmen Jofré, id.)

c) *Prosopis alba*

La cáscara es amarga y útil en el tratamiento de afecciones catarrales. (Pio Correa, 1926-1978).

d) *Prosopis strombulifera*

El decantado se usa para gárgaras contra las inflamaciones de garganta. (Hieronymus, 1882).

e) *Prosopis chilensis*

La "resina" se emplea en pequeñas cantidades para curar afecciones bronquiales y pulmonares (Muñoz, Barrera y Meza, 1981).

5 Fertilidad

P. algarrobilla

Las mujeres beben la decocción de un trozo de raíz de unos 3 dedos de largo, para no tener mas hijos (Martínez Crovetto, 1964).

6 Heridas y fracturas

a) *Prosopis alba*

Emplastos de frutos verdes despues de separar la semilla, curan fracturas de hueso sin herida.

Igualmente con la corteza machacada con leche de cabra (Hieronymus, 1882).

b) *Prosopis chilensis*

El fruto molido como emplasto o cataplasma ayuda a la cicatrización de las heridas y detención de las hemorragias (Muñoz, Barrera y Meza, 1981).

7 Vías urinarias

a) *Prosopis alba*

Sus frutos tienen la propiedad de disolver los cálculos de vejiga (Hieronymus, 1882).

b) *Prosopis strombulifera*

Es diurético (Muñoz, Barrera y Meza, 1981).

c) *Prosopis chilensis?*

La bebida (aloja) se ha experimentado admirable para expeler por la orina todos aquellos humores (Abate Americano, 1787).

d) *Prosopis chilensis*

Las semillas adicionadas a las de quinoa sirven para preparar una tizana que dejada fermentar tiene notables efectos diuréticos (Muñoz, Barrera y Meza, 1981).

8 Febrífugo

P. strombulifera

Para la fiebre se toma en infusión con vándor (?), taco (tierra lacustre) y almidón de trigo (Palma, 1973).

9 Intestinales

P. sp. (sub *P. dulcis*)

Su fruto es astringente antes de madurar y eficaz contra la disentería (Peña, 1901)

B) Como combustible

Constituye actualmente un uso importante si bien no tiene la trascendencia de años atrás, antes de la generalización del uso de los hidrocarburos.

La elaboración de carbón, muy intensa en otras épocas, fue normalmente una tarea irracional con fuertes pérdidas. Utilizándose solo el producto final, el carbón, y perdiéndose todos los productos derivados de la combustión.

C) Como curtiente

Diversas especies han sido citadas como curtientes. La madera y la corteza de *Prosopis torquata* contienen mucho tanino y son empleados para curtir cueros (Hieronymus, 1882). Este mismo autor cita el uso de la corteza de *P. nigra*, de *P. alba* (de esta última incluso sus hojas), y los frutos y raíces de *P. strombulifera*. Se usa también *P. affinis* (Marzocca, 1959).

D) Tinción de fibras, tejidos, etc

Cuadro 2

Especie	Región	Parte	Color	Forma	Tiñe	Autor
<i>Prosopis nigra</i>	Chaco	corteza	pardo oscuro		lanas algodón caragutá	Martínez Crovetto 1964
<i>Prosopis nigra</i>	Chaco(Tobas)	corteza	pardo oscuro	decocción	lana fibras vegetales	Martínez Crovetto 1964
<i>Prosopis kuntzei</i>	Chaco	virutas	pardo verdoso o verde	mezclado con viruta de quebracho blanco por hervor	todo tipo de hilo	Martínez Crovetto 1964,1967
<i>Prosopis strombulifera</i>	Mendoza	raíces	marrón oscuro			Prieto 1981
<i>Prosopis strombulifera</i>	Mendoza	corteza	rojo aumenta si se agrega alumbre			Carmen Jofré com. personal 1952
<i>Prosopis nigra</i>	Córdoba	kino	diferentes colores que exuda	oscuros		Hieronymus 1882
<i>Prosopis sp</i>		kino	soluble en agua al fuego o cerámicas	para dibujos en tinajas		Cobo, citado por Yaccoleff y Herrera (1934)
<i>Prosopis pallida</i>	Perú (Piura)	kino	para dibujos en tinajas o cerámicas			Ing. Videla Pingo com. personal 1989
<i>Prosopis alba</i>	Chaco-Paraguay	kino	negro	se pela la zona de excreción y se hierve con los hilos	fibra de Deinacanthon	Arenas, 1981 Arenas, 1989
<i>Prosopis affinis?</i> algarrobilla	Chaco	chauchas gomosas?	negro		lana y algodón	Paucke 1749-1767
<i>Prosopis sp.</i> algarrobos viejos	Chaco?	jugo gomoso al cortar troncos o ramas (kino?)	pardo a gris claro o negro según manipulación o concentración	no es necesario usar mordiente decocción concentrada de la madera	seda, lino lana algodón chaguar especialmente para ponchos	Marzocca 1959
<i>Prosopis ferox?</i>	Santa Cruz de la Sierra y Tucumán	madera				Marzocca 1959
<i>Prosopis alba</i>	Chaco	frutos hervidos	rojo	desgrasan la lana con chicha que usan en lugar de alumbre. Lavan e hierven en el colorante	lana	Paucke 1749-1767

El extracto de algarrobo y el kino fueron estudiados por Dominguez (1905-1910 y 1916)

E) Elaboración de tinta para escribir

Cuadro 3

Especie	Región	Parte	Color	Forma	Tiñe	Autor
<i>P. torquata</i>	San Luis		madera y cáscara	tinta negra		Hieronymus 1882
<i>P. nigra?</i>	San Luis		tinta excelente			Abate Americano 1787
<i>P. sp.</i> (sub. <i>P. juliflora</i>)	Perú	kino	tinta			Cobo (citado por Yacovleff y Herrera, 1934)

F) En la construcción

Postes, horcones, tirantes o vigas de viviendas rurales, galpones, etc., marcos, puertas y ventanas, etc. Con fines navales, "con su madera se construía la mayoría de las quillas de barcos que navegaban por el Paraguay y el Paraná" (Dobrishoffer, 1783).

G) Otras instalaciones domésticas

Corrales, brocales de los aljibes, telares. En Mendoza y San Juan, aun se ve, aunque cada vez menos, los telares, que siguiendo la tradición criolla, heredada de los españoles, construyen con cuatro palos de algarrobo, con pedales y poleas de posición horizontal (Michieli, 1984).

H) En trabajos agrícolas

Arados primitivos, rastras, postes para cultivos, ruedas de carro, hidráulicas, etc.

I) Herramientas e implementos del hogar

Mazas, mangos de hachas, azadones, etc., morteros para majar el maíz o la algarroba, artezas o bateas para amasar, lavar, etc., platos, cucharas, cucharones, peines, etc., herramientas que llegaban a tener un valor simbólico. Tal lo relata Sarmiento en sus Recuerdos de Provincia, 1950, al evocar a su madre: "Está en mi poder la lanzadera de algarrobo lustroso y renegrido por los años, que había heredado de su madre, quien la tenía de su abuela, abrazando esta humilde reliquia de la vida colonial un período de cerca de dos siglos en que nobles manos la han agitado sin descanso..."

J) Muebles

Mesas, sillas, bancos, camas, etc. cuya duración ilimitada constituían parte del patrimonio familiar: "Dos mesas de algarrobo indestructibles, que vienen pasando de mano en mano desde los tiempos en que no había otra madera en San Juan que los algarrobos de los campos.." (Sarmiento. id.)

K) Armas

Estólicas (Gambier, 1988), con la madera de *Prosopis kuntzei* los tobas construyen arcos y chuzas largas para lanzar peces (Martínez Crovetto, 1964), con raigones de *P. algarrobilla* puntas para flechas (Martínez Crovetto, 1964), etc.

L) Como sucedáneo del café

Las semillas tostadas pueden servir para reemplazar al café (Hieronymus, 1882). Nosotros obtuvimos café muy agradable mediante la torrefacción de frutos completos de *Prosopis flexuosa* que luego son molidos. En Petrolina, Brasil, lo hacen con *P. pallida* (Paulo César F. Lima, comunicación personal).

LI) Como adhesivo

Las vasijas rotas se exhuman (en los yacimientos arqueológicos peruanos) reparadas con una masa resinosa negra (Yacovleff y Herrera, 1934) que puede muy bien ser el quino del algarrobo

M) Diversos

En las zonas áridas de América del Sur, los algarrobos han brindado su madera para una multiplicidad de usos. Con *P. alba* y *P. kuntzei* se fabrican pipas, (Martínez Crovetto, 1964), las espigas de *P. ruscifolia* se usan para tatuajes (Martínez Crovetto, 1964). Para pisos de parquet se usa en San Juan *Prosopis flexuosa* el que es cortado verde, para adoquinado de calles se usó en Buenos Aires *Prosopis caldenia*, etc.

6 La toxicidad en *Prosopis*

Hemos encontrado tres interesantes referencias a la toxicidad de algunas especies.

En Río Negro, el tehuelche Nacho le dice a Musters (1871) que hay dos clases de algarrobo, uno de fruto negro que no debía tocar "porque es venenoso", y el otro de algarrobos amarillos.. que comieron.

Tal vez en el primer caso pueda atribuirse las vainas "negras" a *Prosopis denudans* y las "amarillas" a *Prosopis flexuosa* var. *depressa*, arbustos que suelen convivir en Río Negro.

Guinnard (1856 citado por Erize, 1960) en sus memorias recuerda que (los mapuches) comen también algarrobos crudas, pero con mucha reserva, pues este fruto aunque muy azucarado contiene un ácido que les inflama los labios, las encías y la lengua y les ocasiona al mismo tiempo una sequedad ardiente que a menudo impide a los menos razonables, comer durante unos días. Esta información coincide con la que da Dobrishoffer (1783)... "Si se comen muchas crudas deleitan por cierto el paladar por su dulzor, pero raspan la lengua y la dificultan para hablar... Cuando en un viaje largo me faltaron alimentos, recogí al cabalgar tales frutas y las comí ávidamente para contentar mi estómago. De seguro aplaqué el hambre pero de pronto perdí el habla. El permanecer callado por algunas horas constituía la enfermedad, y a la vez su remedio....

En el Chaco paraguayo, los Lengua Maskoy consideran que *Prosopis alba* var. *panta* es tóxica para los animales y se refiere que la ingestión de frutos u hojas es fatal... (Arenas, 1981).

7 Cultivo

Pocas son las referencias al cultivo de algarrobos en épocas pasadas. Solo en el antiguo Perú De las Casas (citado por Yacovleff y Herrera, 1934) cuenta que "Todo este camino (en los llanos) por ambos a dos lados iba cercado de arboledas fructíferas puestas todas a manos, lo uno para hiciesen sombra a los caminantes, y el otro para provisión de los pobres que no llevasen qué comer. Y señaladamente los árboles eran de unos garrobos cuya fruta es como nuestros garrobos..."

En Guanacache según algunos puesteros suelen sembrar *Prosopis chilensis* que "les de buena sombra". De todos modos esta práctica en nuestros pobladores es rara.

8 Almacenamiento de las vainas

En Catamarca la cosecha de algarrobo -como la del maíz- se almacena en trojes- "desde la época de los incas"- Estos reciben el nombre de "huaspán" o de "pirhua", en el primer caso cuando es cilíndrico, en el segundo cónico, contruídos con ramas de *Cassia aphylla* (Sanchez Oviedo, citado por Burkart, 1952).

En Atacama los silos de adobe eran ubicados en los techados de las casas, "pequeños y redondos a manera de hornos en que tienen sus comidas, que es maíz, papas, frijoles y quinoa, algarroba y chañar" (Bibar, 1558).

En Mendoza, Castellanos visitó las lagunas de Guanacache en 1925 (Castellanos, 1925) y nos cuenta que "El grano que han cosechado, o bien la algarroba,.... son guardados en sus trojes... que agrupados parecen un caserío de un villorrio lacustre lo que están sobre pilotes... para aislarlos de la humedad y de los ratones".

Un interesante estudio de los trojes de Guanacache en su conjunto fué concretado por Rusconi (1949) quién documentó una amplia variación tanto en las formas como en los materiales usados en la construcción, ya que fueran asentados directamente sobre el suelo o armados sobre un encastrado de horcones y largueros de algarrobo.

En nuestra visita a los ensayos forestales que se llevan a cabo en Piura, Perú, observamos la conservación de las vainas de *Prosopis pallida* mezclándolas con hojas de *Capparis angulata*, lo que , según se nos explicó, evitaba el ataque de insectos (com personal Ing. Vilela Pingo). Es curioso que en el N argentino se hace lo mismo pero utilizando *Capparis atamisquea* (comunicación personal del Ing. A. Dalmasso).

9 El algarrobo en la superstición, la leyenda y la tradición

Conocido es el ejemplar de *Prosopis flexuosa* que vivía aislado en las cercanías del río Colorado, en la provincia de Buenos Aires y que era considerado por los indios pampas como "hualichu mamel", o sea árbol votivo. Este árbol fué visto por Muñiz, D'Orbigny, Darwin, Lorentz y Niederlein, etc. que lo describieron (Martínez Crovetto, 1987).

En la Puna argentina suele usarse los frutos de *P. strombulifera* en collares, como amuletos (Palma, 1973).

Otros ejemplares de algarrobo son reverenciados porque la tradición los liga con personajes o leyendas. Tal el caso del "algarrobo del Chacho", en Huaco, San Juan, a cuya sombra se protegió el Chacho Peñaloza, o el "algarrobo de la justicia" que había al lado de la capilla del Rosario, en Mendoza, y a cuyo pie se administraba justicia en épocas lejanas, actualmente desaparecido.

Otras veces están ligados a leyendas míticas como la que documentó Arenas (1981) en la que *P. kuntzei*, el abuelo y su nieto, el colibrí, destruyen al cóndor real.

Los abipones comienzan a contar su año desde el florecimiento de los algarrobos. Por ésto la voz "yñiera" denota simultáneamente la flor, el fruto y el año. En vez de preguntar: "¿qué edad tienes?", dicen: "¿cuántas veces en tu vida has visto florecido el pan de San Juan?" (Dobrishoffer, 1784).

10 Los nombres vulgares

Nombre vulgar	Científico	Región, país, etc.	Idioma	Autor
Akelej	<i>P. sp.</i>	Rio Negro		Escalada s/Rey Balmaceda in Musters, 1871
Albardón	<i>P. sericantha</i>			Torriglia, 1974; Burkart, 1976
Algarroba	<i>P. flexuosa</i>	Chile		Peralta y Serra, 1987
Algarroba bruta	<i>P. alpataco</i>	Mendoza		Ruiz Leal, 1972
Algarroba paiva	<i>P. pallida</i>	Perú		Burkart, 1976
Algarrobilla	<i>P. sericantha</i> <i>P. strombulifera</i>	Burkart, 1976		Hieronimus, 1882
Algarrobillo	<i>P. campestris</i> <i>P. humilis</i> <i>P. alpataco</i> <i>P. affinis</i> <i>P. denudans var patagonica</i>	Córdoba Córdoba La Pampa		Torriglia, 1974 Torriglia, 1974 Zeballos, 1881 Hieronimus, 1882 Burkart, 1976
Algarrobillo espinoso	<i>P. abbreviata</i>			Burkart, 1976
Algarrobito	<i>P. elata</i>	Córdoba		Torriglia, 1974
Algarrobo	div. especies	Argentina, Chile Bolivia, Perú, Paraguay, etc		diversos autores
Algarrobo amarillo	<i>P. nigra var. ragonessii</i> <i>P. flexuosa</i>			Burkart, 1976 Burkart, 1976
Algarrobo blanco	<i>P. alba</i> <i>Prosopis chilensis</i>	diversos autores Mendoza-San Juan		diversos autores

Nombre vulgar	Científico	Región, país, etc.	Idioma	Autor
Algarrobo cachito	<i>P. pallida</i>	Perú		Ferreyra, 1987
Algarrobo colorado	<i>P. ruscifolia</i>			Burkart, 1972
Algarrobo guanaco	<i>P. argentina</i>	Mendoza		Roig, in Ruiz Leal, 1972
Algarrobo dulce	<i>P. flexuosa</i>	Mendoza		diversos autores
Algarrobo hueta	<i>P. sp.</i>	Mendoza		Roig, in Ruiz Leal, 1972
Algarrobo morado	<i>P. nigra</i>			Hieronymus, 1882
Algarrobo negro	<i>P. nigra</i> <i>P. flexuosa</i>			diversos autores diversos autores
Algarrobo panta	<i>P. alba var. panta</i> <i>P. chilensis</i>			Ragonese-Martínez Crovetto, 1947 Burkart, 1970
Algarrobo pava	<i>P. affinis</i>	Perú		Ferreyra, 1987
Algarrobo paraguayo	<i>P. hassleri</i>			Ragonese-Martínez Crovetto, 1947
Algarrobo Santiaqueño	<i>P. vinalillo</i>			Burkart, 1976
Alpataco	<i>P. alpataco</i> <i>P. flexuosa var. depressae</i>	Mendoza-San Juan La Pampa Mendoza-San Juan La Pampa-Patagonia		diversos autores Roig, 1987
Arbol	<i>P. chilensis</i> <i>P. nigra</i>	NW argentino		diversos autores
Arbol blanco	<i>P. alba</i>			Ragonese-Martínez Crovetto 1947, Burkart, 1976
Arbol negro	<i>P. flexuosa</i>			Burkart, 1976 Torriglia, 1974
Aykaaha	<i>P. nigra</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1981
Aywon pinic	<i>P. alba v. panta</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1981
Barba de tigre	<i>P. sericantha</i>			Burkart, 1976
Bun	<i>P. kuntzei</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Caldén	<i>P. caldenia</i>			diversos autores
Capesi	<i>P. chilensis</i>			Schmidt, según Burkart, 1976
Carandá	<i>P. kuntzei</i>			
Crasék	<i>P. ruscifolia</i>	Chaco	Toba	Martínez Carretero, 1964
Cupesi	<i>P. chilensis</i>	Bolivia		Cárdenas, s/Burkart, 1976

Nombre vulgar	Científico	Región, país, etc.	Idioma	Autor
Ctako	<i>P. chilensis</i> <i>P. laevigata</i> <i>var andicola</i>	Bolivia		Cárdenas, s/Burkart, 1976
Cusqui	<i>P. calingastana</i>	San Juan		Burkart, 1976
Chaucha de pichi	<i>P. humilis</i>	Córdoba		Torriglia, 1974
Churqui	<i>P. ferox</i>	N. argentino- Bolivia		diversos autores
Espinilla	<i>P. strombulifera</i>			Burkart, 1976
Espinillo	<i>P. torquata</i> <i>P. rubriflora</i> <i>P. affinis</i>			Ragonese-Martínez Crovetto, 1947 Hieronymus, 1882 Burkart, 1976 Hieronymus, 1882 Burkart, 1976
Espinillo atulét	<i>P. affinis</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Guitrú	<i>P. caldenia</i>	La Pampa	Mapuche?	Rosas, 1865
Guajchillo	<i>P. elata</i>	Santiago del Estero	Quechua?	Burkart, 1976
Guanchillo	<i>P. elata</i>	Burkart, 1976		
Guaschn	<i>P. elata</i>	FormosaMorello		s/Burkart, 1976
Gyetaawa	<i>P. kuntzei</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1981
Hane	<i>P. flexuosa</i>	Mendoza	Millcayac	Márquez Miranda, 1943
Huarango	<i>P. pallida</i>	Perú		Ferreyra, 1987
Huanca	<i>P. flexuosa?</i>			Zeballos, 1881
Huancú	<i>P. flexuosa</i>	Mapuche		Erize, 1960
Huashilla	<i>P. sericantha</i>			Burkart, 1976
Huashillo	<i>P. elata</i>	Burkart, 1976		
Hueta	<i>P. sp.</i>	Mendoza-San Juan		Roig
Huelte	<i>P. chilensis</i>	Mendoza	Millcayac	Márquez Miranda, 1943
Huitrú	<i>P. caldenia</i>	La Pampa	Mapuche	Rosas, 1865
Huithrú	<i>P. caldenia</i>	La Pampa	Zeballos, 1881	
Ibopé	<i>P. alba</i>	Corrientes	Guaraní	Hieronymus, 1882
Ibopé-hu	<i>P. nigra</i>	Guaraní		Burkart, 1976
Ibopé morotí	<i>P. affinis</i> <i>P. alba</i>	Guaraní Guaraní		Burkart, 1976 Ragonese-Martínez Crovetto, 1947

Nombre vulgar	Científico	Región, país, etc.	Idioma	Autor
	<i>P. ruscifolia</i>			Burkart, 1976
Igopé	<i>P. alba</i>			Ragonese-Martínez Crovetto, 1947
Igopé guazú	<i>P. nigra?</i>	Corrientes	Guaraní	Hieronymus, 1882
Igopé pará	<i>P. alba</i>	Corrientes	Guaraní	Hieronymus, 1882
Impanta	<i>P. alba v. panta</i>			Hieronymus, 1882
Ixwinúk	<i>P. elata</i>	Salta		Métraux in Burkart, 1976
Itín	<i>P. kuntzei</i>			diversos autores
Jacarandá	<i>P. kuntzei</i>			diversos autores
Kiré bos	<i>P. kuntzei</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Kiré bun	<i>P. kuntzei</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Lámar	<i>P. flexuosa</i>	Mendoza-San Juan		Burkart, 1976
Lámara	<i>P. alpataco v. lamaro</i>	Mendoza-San Juan		Roig,
Lámer	<i>P. flexuosa</i>			Hieronymus, 1882
Lanza-lanza	<i>P. kuntzei</i>			Burkart, 1976
Loy soy	<i>P. sp.</i>	Mendoza		Rusconi, 1962
Lata	<i>P. torquata</i>			Burkart, 1976
Maapik	<i>P. alba</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
Maapik clar/e/gái	<i>P. nigra</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
Mapik	<i>P. nigra</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
Mapik clar/e/gái	<i>P. nigra</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
Malumpé	<i>P. alba</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Malumpé mop	<i>P. affinis</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Matorro	<i>P. ruscifolia</i>	Mendoza		Ruiz Leal, 1972
Mastuerzo	<i>P. strombulifera</i>		Burkart, 1976	
Moktick	<i>P. elata</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1981
Monte blanco	<i>P. chilensis</i>	Mendoza		Roig, 1970 (no publicado)

Nombre vulgar	Científico	Región, país, etc.	Idioma	Autor
Monte criollo	<i>P. flexuosa</i>	Mendoza		Roig, 1970 (no publicado)
Nabisé	<i>P. nigra</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Nabisé kiritmit	<i>P. nigra</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Nabisé mop	<i>P. algarrobilla</i>	Chaco	Vilela	Martínez Crovetto, 1965
Ñandubay	<i>P. affinis</i>			diversos autores
Ñandubey	<i>P. affinis</i>	Entre Ríos		Hieronymus, 1882
Ñirasó	<i>P. ruscifolia</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
Ñirasóik	<i>P. ruscifolia</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
Oik	<i>P. nigra</i>	Paraguay	Abipón	Dobrishoffer, 1783
Olkhá	<i>P. ruscifolia</i>	Paraguay		Burkart, 1976
Paatáik	<i>P. nigra</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
Palo matabo	<i>P. kuntzei</i>			Burkart, 1976 Torriglia, 1974
Panta	<i>P. alba</i> v. <i>panta</i> <i>P. chilensis</i>	San Juan		Hieronymus, 1882 Roig, Dalmaso, Cony, 1990
Panta negro	<i>P. flexuosa</i>			Burkart, 1976
Pata de loro	<i>P. strombulifera</i>			Burkart, 1976
Patay	<i>P. flexuosa</i>	Mendoza		Rusconi, 1961
Pichai	<i>P. sp.</i>	Mendoza		Rusconi, 1962
Piguiñik	<i>P. affinis</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
PokotayniNg	<i>P. vinalillo</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1982
Retortuño	<i>P. strombulifera</i>			diversos autores
Retortón	<i>P. strombulifera</i>	Chile-Argentina		Hieronymus, 1882- Peralta-Sierra, 1987
Retortina	<i>P. strombulifera</i>			Hieronymus, 1882
Roak	<i>P. alba</i>	Paraguay	Abipón	Dobrishoffer, 1783
Quenti	<i>P. torquata</i>			Ragonese- Martínez Crovetto, 1947
Quentitaco	<i>P. torquata</i>			Hieronymus, 1882
Quilín	<i>P. vinalillo</i>			Burkart, 1976

Nombre vulgar	Científico	Región, país, etc.	Idioma	Autor
Quipfe	<i>P. sp. (flexuosa?)</i>	Cuyo		Abate Americano, 1787
Quiscataco	<i>P. ferox</i> <i>P. elata</i>		Quechua	Marzocca, 1959 Burkart, 1976
Saápa	<i>P. sericantha</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1981
Sacatrapo	<i>P. strombulifera</i>			Hieronymus, 1882
Seca-trapo	<i>P. strombulifera</i>			Burkart, 1976
Shinqui	<i>P. torquata</i>			Ragones-Martínez Crovetto, 1947
Taco Jana	<i>P. nigra</i>	Santiago del Estero	Quechua	Bravo, 1977
Taco juraj	<i>P. alba</i>	Santiago del Estero	Quechua	Bravo, 1977
Tamarugo	<i>P. tamarugo</i>	Chile		diversos autores
Targuék	<i>P. kuntzei</i>	Chaco	Toba	Martínez Crovetto, 1964
Tayt	<i>P. ruscifolia</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1981
Temoj	<i>P. sericantha</i>			Burkart, 1976
Thako	<i>P. laevigata</i> var <i>andicola</i>		Quechua	Burkart, 1976
Tiako	<i>P. alba?</i>	Chile		Núñez, 1974
Tentitaco	<i>P. torquata</i>			Hieronymus, 1882
Tintataco	<i>P. torquata</i>			Hieronymus, 1882
Tintitaco	<i>P. torquata</i>			diversos autores
Tiwis	<i>P. alba</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1981
Ttako	<i>P. sp.</i>	Bolivia	Quechua	Cárdenas, 1969
Tusca	<i>P. caldenia</i> <i>P. torquata</i>	Mendoza Mendoza		Ruiz Leal, 1972 Ruiz Leal, 1972 Burkart, 1976
Ulnésh	<i>P. ruscifolia</i>	Paraguay	Lengua Maskoy	Arenas, 1981
Vinal	<i>P. ruscifolia</i>			diversos autores
Vinalillo	<i>P. vinalillo</i>	Burkart, 1976		
Visnal	<i>P. ruscifolia</i>			Hieronymus, 1882
Witrú	<i>P. caldenia</i>	Buenos Aires	Mapuche	Martínez Crovetto, 1976
Yacarandá	<i>P. kuntzei</i>			Burkart, 1976
Yvopeí	<i>P. affinis</i>			Martínez Crovetto, Burkart, 1976
Yura tacu	<i>P. nigra</i>		Quechua	Burkart, 1976

La nómina de nombres vulgares que hemos ordenado no es exhaustiva e indudablemente aparecerán nuevos de la indagación bibliográfica o de campo.

En el listado hemos tratado de ser lo más objetivos posibles y los nombres los damos tal cual han sido publicados por los autores que indicamos en cada caso. Igualmente hemos respetado la grafía que se les ha dado repitiéndolos en aquellos casos en que presentan diferencias.

Los límites de nuestra búsqueda están dados básicamente por el territorio argentino aunque no nos hemos circunscripto sólo a él y damos también información correspondiente a los países cercanos del cono sur.

De la búsqueda han surgido curiosas coincidencias que pueden dar explicación al uso de ciertos términos. Tal el caso dado a *Prosopis nigra* "paatáik" en idioma toba y el vocablo "patay" con que se denomina en muchas provincias argentinas al pan de algarroba. Al parecer el nombre provendría del nombre dado al árbol que produce los frutos con los que se elabora dicho pan.

Esta se confirma si consideramos que Rusconi (1958) constató que en Mendoza se da el nombre de "patay" a *Prosopis flexuosa* según le dijeran Don Juan de Dios Díaz y Doña Pascua Nieves, viejos laguneros de Huanacache.

La palabra "patay" en nuestro medio cuyano sería la introducción de un vocablo del norte argentino. Este es un caso más de las distintas influencias que se ejercieron sobre la población huarpe, a tal punto que es muy difícil determinar cuales son los caracteres huarpes que se han conservado (Canals Frau, comunicación personal).

Es de aclarar que la palabra "patay" no aparece en ninguno de los léxicos huarpes publicados.

Otra consideración interesante es la diferencia que hacían los huarpes de Mendoza con las dos principales especies de algarrobo, "hane", la algarroba dulce y "huelte" para un algarrobo con el que se fabricaba chicha fuerte, datos tomados por el P. Valdivia en el siglo XVI y que conocía las lenguas millcayac y allentiac. Es indudable que el "hane" era el *Prosopis flexuosa* conocido entre nosotros como "algarrobo dulce", y que el "huelte", *P. chilensis*, con el que justamente se elabora buena chicha.

Esto es confirmado por otro cuyano, el Abate Americano que desde el exilio en Italia escribió en 1787... "un algarrobo de vainas mas anchas, blancas, aquellas que comúnmente llaman algarroba blanca, no sirven ni se usan como alimento, mas si con grande utilidad..se usan como bebida". No hay duda que se trata de *P. chilensis*, con lo que quedarían aclarados los nombres los nombres vulgares de nuestros esquilmados huarpes.

No deja de llamar la atención la coincidencia de las raíces "hua" y "hue" para numerosas especies desde el Perú hasta el norte de la Patagonia. Entre ellos está "huelte" de los huarpes y el "hueta" actual de los habitantes de las lagunas de Guanacache que creemos pueda ser un híbrido entre *Prosopis alpataco* var. *lamaro* y *P. flexuosa*.

La riqueza en nombres vernáculos que surge de esta primera lista habla a las claras de la importancia económica que ha tenido y tiene el género *Prosopis*.

CONCLUSIONES

Hemos tratado de resumir la información a nuestro alcance a lo largo de casi 8000 años de uso de las especies de *Prosopis*. Es evidente que la calificación de "árboles de uso múltiple" no puede ser mas justificada a lo que debe sumarse usos potenciales sospechados o no conocidos.

En un intento de establecer etapas en la Etnobotánica de los algarrobos para la Argentina podríamos esbozar las siguientes características cada una por una diferente demanda:

1. Una primera época, la indígena, la de mayor duración, en la que los algarrobos se usan fundamentalmente como recurso alimentario para el hombre. Esta época supone una mínima influencia sobre los ecosistemas.
2. Se introduce el ganado doméstico europeo y paulatinamente la demanda va trasladándose al uso forrajero hasta el momento actual en que domina. La introducción del ganado exótico significa un fuerte impacto en las poblaciones de *Prosopis* conjuntamente con los procesos de degradación general que sufren los ecosistemas por el fuego, la artificialización, etc..
3. Una etapa ferroviaria que origina una intensificación notable de tipo extractivo. Importantes nudos ferroviarios son instalados en áreas de maderas duras (por ejemplo el de Monte Comán, en Mendoza, el de Patquía, en los Llanos de La Rioja, Chumbicha en Catamarca, etc.) y que funcionan activamente más o menos hasta la Guerra

Mundial de 1914, y abandonados al esquilmarse los bosques.

4. Con el aumento progresivo de la población hay una mayor demanda de combustible (leña y carbón) acompañada de un sistema irracional de uso de los bosques. Alrededor de 1940 la generalización, aún en expansión, del uso de los hidrocarburos (kerosene primero y luego gas natural) va desplazando el uso del carbón y disminuye considerablemente la demanda sobre los algarrobales.

5. Nuevas demandas del mercado (posiblemente temporaria) lleva a la extracción de madera de algarrobo para mueblería. Se inicia una etapa de corta selectiva. Este uso no puede compararse en magnitud con la extracción para carbón, pero es negativa en la medida que la selección lleva a la pérdida de ejemplares con buenos caracteres de fuste.

6. Se inicia en estos últimos diez años un proceso de revaloración del uso de los algarrobos en distintas provincias argentinas y a nivel nacional orientado a racionalizar el uso. Se toman medidas concretas como son los estudios taxonómicos, biológicos, ecológicos, tareas de selección acompañadas de bancos de semillas, huertos y ensayos forestales, planes de mejoramiento, etc..

BIBLIOGRAFIA

Abate Americano, 1789. Descripción de la provincia de Cuyo. Carta del Abate N. Americano al Sr. Ab. N. Genovés. In Draghi Lucero, Fuente Americana de la Historia Argentina. Bibl. de la Junta de Est. Hist. de Mendoza, vol. III:1-138.

Alfonso, J.L., 1955. El caldén. An. Soc. Cient. Arg. CLIX:37-57.

Arenas, P., 1981. Etnobotánica Lengua Maskoy, Bs. As.

Bárcena, R., F.A. Roig y V.G. Roig, 1985. Aportes arqueo-fito-zoológicos para la prehistoria del NO de la Provincia de Mendoza. Las excavaciones de Agua de la Tinaja. Trabajos de Prehistoria 42: 311-363.

Bibar, G. de, 1558. Crónica y relación copiosa y verdadera de los reynos de Chile, hecha por G. de Bibar, natural de Burgos. Traducción paleográfica. Fondo Hist. y Bibl. J.T. Medina, vol. II. Santiago de Chile.

Bravo, D., 1977. Diccionario Castellano-Quechua santiagueño.

Burkart, A., 1952. Las leguminosas argentinas, silvestres y cultivadas. Bs. As.

Burkart, A., 1976. A monograph of genus *Prosopis* (Leguminosae subfm. Mimomsoideae. Journ. of the Ar. Arb. 57: 219-530.

Canals Frau, S., 1946. Etnología de los huarpes. Una síntesis. An. Inst. de Etnología Americana VII: 9-147.

Canals Frau, S., 1953. Las poblaciones indígenas de la Argentina. Bs. As.

Canals Frau, S., 1955. Las civilizaciones prehispánicas de América. Ed. Sudamericana, Bs. As.

Cobo, M., 1653. Historia del Nuevo Mundo. Publicada con notas y otras ilustraciones por M. Giménez de la Espada, Sevilla, 1889- 1895.

Cárdenas, M., 1969. Manual de las plantas económicas de Bolivia. Cochabamba.

Dobrishoffer, M., 1783. Historia de los Abipones. Trad. de E. Wernicke, Univ. Nac. del NE, 1967. Tomo I.

Dominguez, J., 1905-1910. Datos para la Materia Médica Argentina. Trab. Mus. Farmacología Fac. Cienc. Méd. Bs. As., 2 vol.

Dominguez, J., 1916. Utilización del extracto de algarrobo en la industria tintórea. Primera Reunión Soc. Arg. de C. Nat. Physis, Tucumán.

Erize, E., 1960. Diccionario comentado Mapuche-Español. Univ. Nac. del Sur.

Ferreyra, R. 1987. Estudio sistemático de los algarrobales de la costa norte del Perú. Dirección de Inv. Forestal y Fauna. Lima.

- Gambier, M., 1979. Investigaciones arqueológicas en la región del alto río Diamante, prov. de Mendoza. Univ. Nac. de S. Juan, Inst. de Inv. Arqueológicas y Museo. Publ. 5:23-31.
- Gambier, M. 1988. La fase cultural Punta de Barro. Univ. Nac. San Juan. Ins. de Inv. Arqueológicas y Museo San Juan.
- García, A.E. Arqueología de la Cueva del Toro, Mendoza. CEIDER, 1:17-71.
- Gez, J.W., 1939. Geografía de la Provincia de San Luis, Bs. As.
- Guinnard, A., 1856. Tres años de esclavitud entre los patagones. Col. Austral, 3a. ed., 1947.
- Hieronymus, J., 1882. Plantas diafóricas. Córdoba.
- Lagiglia, H., 1980. El proceso de agriculturación del S de Cuyo. La cultura del Atuel. II. Actas del V Congreso Nac. de Arqueología Arg. 1:231-252.
- Lozano, P., 1754. Historia de la Compañía de Jesús en la provincia del Paraguay. Madrid. (Citado por Ragonese y Martínez Crovetto, 1947).
- Magnin, J., 1943. Notas indianas regionales de la región central de Córdoba del Tucumán. Congreso de Hist. Nat. del N. y Centro.
- Marechal, A., 1943. Arqueología indígena del río San Roque. Congreso de Hist. Argentina del N y Centro. Córdoba, 1941, p. 204-228.
- Márquez Miranda, F., 1943. Los textos Millcayac del P. Luis de Valdivia. Rev. del Museo de La Plata, Sección Antropología (N.S.) II:61-223.
- Martínez Crovetto, R., 1964. Estudios Etnobotánicos I. Nombres de plantas y su utilidad según los indios Tobas del E. del Chaco. Bonplandia I:279-333. Corrientes.
- Martínez Crovetto, R., 1967. Tintorería Toba. Bonplandia II:103- 105. Corrientes.
- Martínez Crovetto, R., 1968. Estudios Etnobotánicos III. Nombres de plantas y su utilidad, según indios araucanos-pampas del W de Buenos Aires, Rep. Argentina. Etnobiología, No. 12.
- Martínez Crovetto, R., 1987. El algarrobo sagrado de los indios pampas. Bs. As..
- Marzocca, A., 1959. Historia de plantas tintóreas y curtientes. INTA. Bs. As..
- Matorras, J., 1774. Diario de la expedición hecha en 1774 a los países del gran Chaco desde el fuerte del Valle, In Pedro de Angelis, Colección de Obras y Documentos VIII: 241-301.
- Métraux, A., 1944. Estudios de Etnografía chaqueña. An. del Ins. de Etnografía Americana V: 263-314.
- Michalowsky, M., 1954. Árboles y arbustos del Paraguay. Min. Agr. Publ. No. 231. Asunción.
- Michieli, C.T., 1978. Los Puelches. Inst. de Inv. Arqueológicas y Museo, Univ. Nac. San Juan, Publ. No. 4.
- Michieli, C.T., 1979. Condiciones ecológicas de la región cuyana a la llegada de los españoles. Inst. de Inv. Arqueológicas y Museo, Univ. Nac. de San Juan, Publ. No. 6: 11-36.
- Michieli, C.T., 1983. Los Huarpes Protohistóricos. Inst. de Inv. Arqueológicas y Museo, Univ. Nac. San Juan.
- Michieli, C.T., 1984. Aportes para la caracterización y la historia de la textilera en Cuyo. Inst. de Inv. Arqueológicas y Museo. Univ. nac. San Juan, Publ. No. 11.
- Michieli, C.T., 1990. Millcayac y Allentiac: los dialectos del idioma huarpe. Inst. de Inv. Arqueológicas y Museo. Univ. Nac. San Juan, Publ. No. 17.
- Molina, J., 1788. Compendio de Historia geográfica, natural y civil del Reyno de Chile. Versión española.
- Muñoz, L., 1983. Paleoindio y Arcaico en Chile. Diversidad, secuencia y procesos.
- Muñoz, M., E. Barrera e I. Maza, 1981. El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile. Mus. Nac. de Hist. Nat. Publ. Ocasional No. 33. Santiago.

- Musters, G.C., 1871. Vida entre los patagones. Ed. Hachette, 1964.
- Núñez, L., 1974. La agricultura prehistórica en los Andes meridionales. Univ. del Norte, Chile.
- Outes, F., 1917. Observaciones etnográficas de Francisco Javier Muñiz. Physis III: 197-215.
- Outes, F., 1905. La edad de piedra en la Patagonia. Estudio de Arqueología Comparada. An. Mus. Nac. Bs. As. Ser. 3, V: 203-574.
- Palma, N., 1973. Estudio antropológico de la medicina popular de la Puna argentina. Bs. As.
- Paucke, F., 1749-1767. Hacia allá y para acá (una estada entre los indios mocobíes). Univ. Tucumán, 3 vols., 1942-1944.
- Parodi, D., 1881. Ensayo de Botánica Médica Argentina Comparada. Tesis. Bs. As.
- Peña, R., 1901. Flora cruceña. Ed. Univ. Moreno. La Paz, 1976.
- Peralta, M. y M.T. Serra, 1887. Caracterización del habitat natural de las especies del género *Prosopis* en las provincias de Huasco y Copiapó, Chile. CORFO.
- Prieto, M. del R., 1981. Area del Desaguadero I. Desaguadero Norte. In F. Pagés Larraya. Programa de Investigaciones sobre Epidemiología Psiquiátrica. CONICET.
- Ragonese, A. y Martínez Crovetto, R., 1947. Plantas indígenas de la Argentina con frutos o semillas comestibles. Rev. Inv. Agr. I: 147-216.
- Roig, F.A., 1985. Informe botánico de vegetales de la cultura de los Morrillos. In Gambier, la Cultura de los Morrillos p. 175-177.
- Roig, F.A., 1987. Arboles y arbustos en *Prosopis flexuosa* y *P. alpataco* (Leguminosae). Parodiana 5:49-64.
- Roig, F.A., 1992. Restos arqueológicos de Punta del Barro, Angualasto, prov. de San Juan, Argentina. I. Basurero No. 2. Inst. de Inv. Arqueológicas y Museo, publ. No. 18:25-47, Univ. Nac. San Juan.
- Roig, F.A. y E. Martínez Carretero, 1991. La vegetación del valle de Uspallata (Mendoza, Argentina) durante los últimos 4500 años a través de restos botánicos arqueológicos. Bamberger Geogr. Schriften vol. 11: 283-294. Bamberg.
- Rosas, Juan Manuel, 1860. Gramática y diccionario de la lengua Pampa. Ed. O. Suárez y E. Stieben. Ed. Albatros, 1947. Bs. As.
- Ruiz Leal, A., 1972. Flora Popular Mendocina. Deserta III: 9-296. Mendoza.
- Rusconi, C., 1949. Graneros extinguidos de Mendoza. Rev. del Mus. de Hist. Nat. de Mendoza, III: 169-190.
- Rusconi, C., 1958. Acerca del pan de patay. Rev. del Mus. de Hist. Nat. de Mendoza, XI: 193-208.
- Rusconi, C., 1958. Vivienda rural en Mendoza. Rev. del Mus. de Hist. Nat. de Mendoza, XI: 161-170.
- Rusconi, C., 1961-1962. Poblaciones Pre y Posthispánicas de Mendoza, 4 vols.
- Sarmiento, D., 1850. Recuerdos de provincia. EUDEBA, 1961.
- Storni, J.S., 1944. Hortus guaraniensis, Flora. Tucumán.
- Stramigioli, C. 1991. Teñido con colorantes naturales. Bs. As.
- Sturtevant, L., 1919, in Hedrick, V. ed. Sturtevant's edible plants of the World, 1972, N.Y..
- Semper, J. y H. Lagiglia, 1962-1968. Excavaciones arqueológicas en el Rincón del Atuel, San Rafael, Mendoza. Rev. Cient. de Inv. de Hist. Nat. San Rafael I: 89-158.
- Torriglia, M., Algarrobos y otros *Prosopis* de la provincia de Córdoba, Córdoba.
- Toursarkissian, M., 1980. Plantas medicinales de la Argentina. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As..
- Towle, M.A., 1961. The Ethnobotany of the precolumbian Perú. Chicago.

- Valdivia, L., 1607.** Arte y gramática de dos lenguas Millcayac y Allentiac de las ciudades de Mendoza y San Juan de la Frontera de la Prov. de Cuyo. Lima.
- Vignati, M.A., 1941.** Contribución a la Etnobotánica indígena. El pan de los patagones protohistóricos. Not. Mus. La Plata (Antropología) No. 33: 321-336.
- Zeballos, E.S., 1881.** Viaje al país de los araucanos. Ed. Hachette.
- Yacovleff, E. y F.L. Herrera, 1934-1935.** El mundo vegetal de los antiguos peruanos. Rev. Mus. Nac. Lima III: 241-322 y IV: 31-102.

BREVE GLOSARIO

María Elena Soler
Adriana Buglio de Keegan
(intérpretes de la Reunión sobre *Prosopis*)

Castellano - Inglés

abiertamente espiralado	-	loosely spiraled
accesión (muestra de una procedencia)	-	accession
acción antropogénica	-	anthropogenic action
ácido	-	acidic
acodo	-	air layering
áfilo	-	leafless
agámico, asexual	-	asexual, agamic
agua de escurrimiento retenida	-	drainage water withheld
alcalino	-	alkaline
algarrobal	-	Prosopis forest
almacenaje	-	storage
almácigo	-	seedbed
altura de pecho	-	breast height
ancho	-	broad
antecedente, información básica	-	background
antrópico	-	anthropic
ápice	-	tip
ápice meristemático	-	meristematic apix

apoyo	- back-up
aproximación, enfoque	- approach
arar	- to plow
árbol joven	- sapling
árbol que se convierte en maleza	- weedy tree
árbol, planta ornamental	- ornamental
arbusto	- shrub
arcilla	- clay
arcoseno	- arcsine
arena gruesa	- coarse sand
arenosa	- sandy
arpillera	- burlap
arrancar de raíz	- grubbing (to clear by digging up roots), uproo
artejo	- bead
aserradero	- sawmill
asfixia	- asphyxia
auto-incompatible	- self-incompatible
autopolinización o polinización autógena	- self-pollination
auxina	- auxine
banco de semillas	- seed bank
base genética	- genetic base
biología del crecimiento	- breeding biology
biomasa	- biomass
biotipo	- biotype
bolsón	- valley surrounded by very high mountains
bordura	- edge
bosque abierto	- open forest
brotación	- budding
brote	- bud
caja de Petri	- Petri dish
calcáreo	- limy
calibrador	- caliper
cáliz	- calyx
carbón	- coal
carbón de leña	- charcoal
cámara de flujo laminar	- laminar flow cabinet
cámara de crecimiento	- growth chamber
cepa	- strain

cepa mejorada	- improved strain
cercos de árboles	- hedgerow
clasificar	- to rate
climácico	- climacic
clon	- clone
clonación	- cloning
coetáneo	- even-aged
colmatación	- filling
colonizador	- colonizer
comercialización	- marketing
comprimido	- compressed
comprimido lateralmente	- coiled flattened
conífera	- conifer
conservación de los recursos genéticos	- gene-resource conservation
conservación genética	- genetic conservation
copa del árbol	- tree-top
cosecha masal	- mass harvest
criptocaracter	- cryptocharacter
cruzamiento	- crossing
cruzamiento abierto	- outcrossing
cuello de raíz	- root crowns
cultivar	- cultivar
cultivo	- crop
cultivo de tejido	- tissue culture
delgado	- narrow
densifloro	- densiflorous
deprimido	- depressed
descarozadora	- huller
descomposición microbiana	- microbial breakdown
deseccante	- drying agent
desmalezado	- weeding
desmejorar	- deteriorate
desmonte (tala, deforestación)	- deforestation
diezmado	- decimated
diploide	- diploid
disetáneo	- uneven-aged
diversidad genética	- genetic diversity
efecto de bordura	- edge effect
ejemplar	- specimen

embrión	-	embryo
exerto	-	exserted
endocarpio	-	endocarp
endorreico	-	endorreic
endozoico	-	endozoic
enfoque	-	approach
enraizamiento	-	rooting
ensayo, prueba, experimento	-	trial
ensayo de procedencia	-	provenance trial
ensayo de progenie	-	progeny trial
envasar	-	to pack
erosionado	-	eroded
erradicar, eliminar, extirpar	-	to remove
especie de uso múltiple	-	multipurpose species
especie	-	species
especie agresiva	-	aggressive species
especie leñosa	-	woody species
espigiforme	-	spiciform
espina	-	spine ,thorn
espinas apareadas	-	paired spines
espina solitaria	-	solitary spine
espiralado	-	spiraled
estaca	-	cutting
estimación	-	appraisal
estrato inferior	-	understory
estrés hídrico	-	moisture stress
evaluación	-	assessment
evitar	-	avoid, prevent, evade
exocarpio	-	exocarp
experiencia	-	expertise
explorar	-	explore
extendido	-	spread
fijación de médanos	-	sand dune fixation
finca experimental	-	experimental farm
fitotoxicidad	-	phytotoxicity
fitófago	-	phytophagous
folíolo	-	leaflet
forestación	-	forestation
forraje	-	fodder
freatófita	-	freatophyte

fuelle	-	source
fuste	-	bole
ganado en pie	-	livestock
ganancias brutas	-	gross revenues
gel de sílice anhidro	-	anhydrous silica gel
genotipo	-	genotype
germoplasma	-	germplasm
halófito	-	halophyte
helada	-	frost
herbicida	-	herbicide
hibridación	-	hybridation
híbrido	-	hybrid
hoja	-	leaf
hoja biyugada	-	biyugated leaf
hongo patógeno	-	fungal pathogen
hoyo	-	pit
huerto semillero	-	seed orchard
incisión anular (en la corteza de un árbol)	-	girdle
inérme	-	spineless
inflorescencia globosa	-	globose head
injertar	-	to graft
injerto	-	grafting
intercambio gamético	-	gametic exchange
intercambio genético	-	genetic exchange
intereses devengados, ganancias	-	economic returns
introgresión	-	introgression
invasión	-	encroachment
invernadero	-	greenhouse
inversores financieros	-	financial backers
isohieta	-	isohyet
isoterma	-	isotherm
jarillal	-	<i>Larrea</i> shrubland
jerarquizar	-	to rank
labranza	-	tillage
labrar	-	to till
latente	-	dormant
leña	-	firewood

lignificado	-	lignified
litosuelo	-	lithosoil
línea de ramoneo	-	browse line
lote de semillas	-	seedlot
madera de construcción, viga	-	timber
madera dura	-	hardwood
madero, tabla	-	lumber
maleza	-	weed
mallla metálica	-	metallic net
mano de obra	-	manpower
marco experimental, contexto experimental	-	experimental set-up
matorral	-	thicket
mejoramiento genético	-	genetic improvement
mejorar	-	enhance, improve
mesocarpio	-	mesocarp
moblaje	-	furniture
moler	-	to mill
molido	-	milled
molienda	-	milling
monte	-	forest
moteado, jaspeado	-	mottled, speckled
muestra	-	sample
muestreo	-	sampling
multifloro	-	multiflorous
napa freática	-	freatic layer, water-table
nativa	-	indigenous
niche	-	niche
nitrógeno en peso seco	-	nitrogen dry weight
no-irrigado	-	non-irrigated
nódulo	-	node
obtención de semillas	-	seed procurement
palatable	-	palatable
pantano	-	swamp, marsh
papel de filtro	-	filter paper
par de pinas	-	pair of pinnae
parcela	-	plot
partenocárpico	-	parthenocarpic
pecíolo	-	petiole

perfil	-	profile
perjudicar	-	to harm , to injure, to damage
perlita	-	perlite
permitido, posible	-	feasible, possible
peso seco	-	dry weight
pina	-	pinna
planta espinosa	-	spiny plant
planta, árbol ornamental	-	ornamental
plántula	-	seedling
podar	-	to prune
polinización cruzada	-	cross-pollination
porta-injerto	-	rootstock
prado, tierra de pastoreo	-	grassland
práctica de apacentamiento	-	grazing practice
prístino	-	pristine
procedencia	-	provenance
producción de frutos	-	fruit production
propágulo	-	propagule
pulposo	-	pulpy
pulverizar, rociar	-	to spray
punto de marchitez	-	wilting point
púa	-	budwood, scion
raíz	-	root
raíz axonomorfa	-	axonomorphous root
raíz primaria	-	tap root
ralear	-	to thin
ramonear	-	to browse
raquis de la pina	-	rachis of the pinna
rastra de dientes	-	blade harrow
rastra de disco	-	disk harrow
rastrear (con una rastra)	-	to hoe
rebrotar	-	to resprout
rebrote	-	coppice
recolectar	-	to collect
recto	-	straight
regulador de crecimiento	-	growth regulator
rendimiento, producción	-	yield
repetición	-	replicate
repoblación forestal, forestación	-	afforestation
represa	-	dam

resistencia	-	resistance, endurance
retoño, brote, vástago	-	sprout
riesgo de maleza	-	weediness hazard
riparia	-	riparian
rizoma	-	rhizome
rodal	-	stand
rusticación	-	hardening
sabana	-	savanna
salar	-	salt deposit
salino	-	saline
samófilo	-	samophylous
selección masal	-	mass selection
semilla	-	seed
sequía	-	drought
sierra	-	saw
silvestre	-	wild
silvicultor	-	forester
silvicultura	-	forestry
simpátrico	-	simpathric
sinaptospermia	-	synaptosperm
sinonimia	-	synonymy
sistema de humidificación	-	misting system
sistematización	-	systematization
sobrepastoreo	-	overgrazing
subsolado	-	subsoiling
sucrose	-	sacarosa
suelo descabezado	-	soil without layer A
suministro, abastecimiento	-	supply
supervivencia	-	survival
surco	-	furrow
surquear	-	to furrow
tala	-	felling
talar	-	to prune, to cut
tallo	-	stem
tamizar	-	to sieve
tanino	-	tannin
tardío	-	delayed
tasa de absorción y fijación de nitrógeno	-	nitrogen fixation and uptake ratio

tasa de crecimiento	- growth rate
taxon	- taxon
tegumento	- tegument
tocón	- stump
tolerancia	- tolerance, endurance
totoral	- community of <i>Thypha</i> sp.
trillar	- to thresh
turba	- peat
umbral	- threshold
uniyugado	- unijugated
vaina	- pod
vaina arrosariada	- beaded pod
variabilidad	- variability
vermiculita	- vermiculite
vertiente	- slope
vivero	- nursery

Agradecemos la ayuda y asesoramiento de los ingenieros Fidel Roig, Mariano Cony y Sinibaldo Trione y del doctor Peter Felker. "Un agradecimiento especial a don Fidel por su apoyo constante. También agradecemos a los ingenieros Roig y Trione la revisión del glosario.

English	- Spanish
accession	- accesión, muestra de una procedencia
acidic	- ácido
afforestation	- repoblación forestal, forestación
agamic, asexual	- agámico, asexual
aggressive species	- especie agresiva
air layering	- acodo
alkaline	- alcalino
anhydrous silica gel	- gel de sílice anhidro
anthropic	- antrópico
anthropogenic action	- acción antropogénica
appraisal	- estimación
approach	- aproximación, enfoque
arcsine	- arcoseno
asphyxia	- asfixia
assessment	- evaluación
auxine	- auxina
avoid, prevent, evade	- evitar
axonomorphous root	- raíz axonomorfa
back-up	- apoyo
background	- antecedente, información básica
bead	- artejo
beaded pod	- vaina arrosariada
biomass	- biomasa
biotype	- biotipo
biyugated leaf	- hoja biyugada
blade harrow	- rastra de dientes
bole	- fuste
breeding biology	- biología del crecimiento
breast height	- altura de pecho
broad	- ancho
browse, to	- ramonear
browse line	- línea de ramoneo
bud	- brote
budding	- brotación
budwood, scion	- púa
burlap	- arpillera
caliper	- calibrador

calyx	-	cáliz
charcoal	-	carbón de leña
clay	-	arcilla
climacic	-	climácico
clone	-	clon
cloning	-	clonación
coal	-	carbón
coarse sand	-	arena gruesa
collect	-	recolectar
colonizer	-	colonizador
community of <i>Thypha</i> sp.	-	totoral
compressed	-	comprimido
conifer	-	conífera
coppice	-	rebrote
crop	-	cultivo
cross pollination	-	polinización cruzada
crossing	-	cruzamiento
cryptocharacter	-	criptocaracter
cultivar	-	cultivar
cutting	-	estaca
dam	-	represa
decimated	-	diezmado
deforestation	-	desmonte, tala, deforestación
delayed	-	tardío
densiflorous	-	densifloro
depressed	-	deprimido
deteriorate	-	desmejorar
diploid	-	diploide
disk harrow	-	rastra de disco
dormant	-	latente
drainage water withheld	-	agua de escurrimiento retenida
drought	-	sequía
dry weight	-	peso seco
drying agent	-	deseccante
economic returns	-	intereses devengados, ganancias
edge	-	bordura
edge effect	-	efecto de bordura
embryo	-	embrión
encroachment	-	invasión
endocarp	-	endocarpio

endorreic	-	endorreico
endozoic	-	endozoico
enhance	-	mejorar
eroded	-	erosionado
even-aged	-	coetáneo
exocarp	-	epicarpio
experimental farm	-	finca experimental
experimental set-up	-	marco experimental, contexto experimental
expertise	-	experiencia
explore, to	-	explorar
exserted	-	exerto
feasible, possible	-	permitido , posible
felling	-	tala
filter paper	-	papel de filtro
filling	-	colmatación
financial backers	-	inversores financieros
firewood	-	leña
fodder	-	forraje
forest	-	monte
forestation	-	forestación
forester	-	silvicultor
forestry	-	silvicultura
freatic layer, water-table	-	napa freática
freatophyte	-	freatófitas
frost	-	helada
fruit production	-	producción de frutos
fungus pathogen	-	hongo patógeno
furniture	-	moblaje
furrow, to	-	surquear
furrow	-	surco
gametic exchange	-	intercambio gamético
gene-resource conservation	-	conservación de los recursos genéticos
genetic base	-	base genética
genetic conservation	-	conservación genética
genetic diversity	-	diversidad genética
genetic exchange	-	intercambio genético
genetic improvement	-	mejoramiento genético
genotype	-	genotipo
germplasm	-	germoplasma

girdle	-	incisión anular en la corteza de un árbol
globose head	-	inflorescencia globosa.
graft, to	-	injertar
grafting	-	injerto
grassland	-	prado, tierra de pastoreo
grazing practice	-	práctica de apacentamiento
greenhouse	-	invernadero
gross revenues	-	ganancias brutas
growth chamber	-	cámara de crecimiento
growth rate	-	tasa de crecimiento
growth regulator	-	regulador de crecimiento
grubbing (to clear by digging up roots)	-	arrancar de raíz
halophyte	-	halófito
hardening	-	rusticación
hardwood	-	madera dura
harm, injure, damage	-	perjudicar
hedgerow	-	cerco de árboles
herbicide	-	herbicida
hoe, to	-	rastrear (con una rastra)
huller	-	descarozadora
hybrid	-	híbrido
hybridation	-	hibridación
improved strain	-	cepa mejorada
indigenous	-	nativa
introgression	-	introgresión
isohyet	-	isohieta
isotherm	-	isoterma
laminar flow cabinet	-	cámara de flujo laminar
<i>Larrea</i> shrubland	-	jarillal
leaf	-	hoja
leafless	-	filo
leaflet	-	folíolo
lignified	-	lignificado
limy	-	calcáreo
lithosol	-	litosuelo
livestock	-	ganado en pie
loosely spiraled	-	abiertamente espiralado
lumber	-	madero, tabla

manpower	-	mano de obra
marketing	-	comercialización
mass harvest	-	cosecha masal
mass selection	-	selección masal
meristematic apex	-	pice meristemático
mesocarp	-	mesocarpio
metallic net	-	mallá metálica
microbial breakdown	-	descomposición microbial
milling	-	molienda
mill, to	-	moler
milled	-	molido
misting system	-	sistema de humidificación
moisture stress	-	estrés hídrico
mottled, speckled	-	moteado, jaspeado
multiflorous	-	multifloro
multipurpose species	-	especie de uso múltiple
narrow	-	delgado
niche	-	nicho
nitrogen dry weight	-	nitrógeno en peso seco
nitrogen fixation and uptake ratio	-	tasa de absorción y fijación de nitrógeno
node	-	nódulo
non-irrigated	-	no-irrigado
nursery	-	vivero
open forest	-	bosque abierto
ornamental	-	árbol, planta ornamental
outcross	-	cruzamiento abierto
overgrazing	-	sobrepastoreo
pack, to	-	envasar
pair of pinnae	-	un par de pinas
paired spines	-	espinas apareadas
palatable	-	palatable
parthenocarpic	-	partenocárpico
peat	-	turba
perlite	-	perlita
petiole	-	pecíolo
Petri dish	-	caja de Petri
phytophagous	-	fitófago
phytotoxicity	-	fitotoxicidad
pinna	-	pina

pit	-	hoyo
plot	-	parcela
plow, to	-	arar
pod	-	vaina
pristine	-	prístino
profile	-	perfil
progeny trial	-	ensayo de progenie
propagule	-	propágulo
<i>Prosopis</i> forest	-	algarrobal
provenance	-	procedencia
provenance trial	-	ensayo de procedencia
prune, to, to cut	-	podar, talar
pulpy	-	pulposo
rachis of the pinna	-	raquis de la pina
rank, to	-	jerarquizar
rate, to	-	clasificar
remove, to	-	erradicar, eliminar, extirpar
replicate	-	repetición
resistance, endurance	-	resistencia
resprout, to	-	rebrotar
rhizome	-	rizoma
riparian	-	riparia
root	-	raíz
root crown	-	cuello de raíz
rooting	-	enraizamiento
rootstock	-	porta-injerto
sacarosa	-	sucrose
saline	-	salino
salt deposit	-	salar
samophylous	-	samófilo
sample	-	muestra
sampling	-	muestreo
sand dune fixation	-	fijación de médanos
sandy	-	arenoso
sapling	-	árbol joven
savanna	-	sabana
saw	-	sierra
sawmill	-	aserradero
scrub	-	matorral

seed	- semilla
seed bank	- banco de semillas
seed orchard	- huerto semillero
seedbed	- almácigo
seedling	- plántula
seedlot	- lote de semillas
seed procurement	- obtención de semillas
self-incompatible	- auto-incompatible
self - pollination	- autopolinización o polinización autógena
shoot	- brote
shrub	- arbusto
sieve, to	- tamizar
simpathric	- simpátrico
slope	- vertiente
soil without layer A	- suelo descabezado
solitary spine	- espina solitaria
source	- fuente
species	- especie
specimen	- ejemplar
spiciform	- espiciforme
spineless	- sin espinas, inerme
spine, thorn	- espina
spiny plant	- planta espinosa
spiraled	- espiralado
spray, to	- pulverizar, rociar
spread	- extendido
sprout, to	- brotar
sprout	- retoño, brote, vástago
stand	- rodal
stem	- tallo
storage	- almacenaje
straight	- recto
strain	- cepa
stump	- tocón
subsoiling	- subsolado
supply	- suministro, abastecimiento
survival	- supervivencia
swamp, marsh	- pantano
synaptosperm	- sinaptospermia
synonymy	- sinonimia

systematization	-	sistematización
tannin	-	tanino
tap root	-	raíz primaria
taxon	-	taxon
tegument	-	tegumento
thicket	-	matorral
thin, to	-	ralear
thresh, to	-	trillar
threshold	-	umbral
till, to	-	labrar
tillage	-	labranza
timber	-	madera de construcción, viga
tip	-	pice
tissue culture	-	cultivo de tejido
tolerance, endurance	-	tolerancia, resistencia
tree-top	-	copa del árbol
trial	-	ensayo, prueba, experimento
understory	-	estrato inferior
uneven-aged	-	disetáneo
uniyugated	-	uniyugado
uproot, to	-	arrancar de raíz
valley surrounded by very high mountains	-	bolsón
variability	-	variabilidad
vermiculite	-	vermiculita
weed	-	maleza
weediness hazard	-	riesgo de maleza
weeding	-	desmalezado
weedy tree	-	árbol que se convierte en maleza
wild	-	silvestre
wilting point	-	punto de marchitez
woody species	-	especies leñosas
yield	-	rendimiento, producción

We gratefully acknowledge the help and advise of engineers Fidel Roig, Mariano Cony and Sinibaldo Trione and of doctor Peter Felker. Special thanks to don Fidel for his constant support. We also wish to thank engineers Roig and Trione for the editing.

**NOTAS Y
NOTICIAS**

Acta de Resolución de la Treceava Reunión de la Comisión Nacional de Prosopis

Los representantes de las distintas provincias argentinas, reunidos por convocatoria del comité ejecutivo de la Comisión Nacional de Prosopis en la sede del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CRICYT - CONICET), luego de haber analizado la situación por la que atraviesa la mencionada Comisión ante la disolución de IFONA resuelven :

- Asegurar la continuidad del funcionamiento de la Comisión Nacional de Prosopis.

- Prever la inserción de esta Comisión dentro de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.

- Proponer así mismo la creación de una Sociedad que reúna a todos los investigadores y personas interesadas en la temática del Algarrobo, formándose de esta manera un ámbito propicio que asegure :

a.- La investigación científica.

b.- La transferencia de conocimientos.

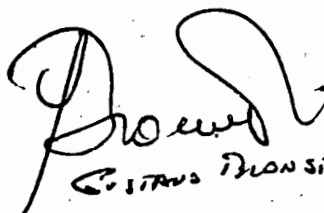
c.- Las actividades educativas relacionadas.

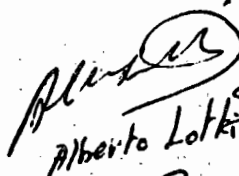
d.- El intercambio de información científica y tecnológica.

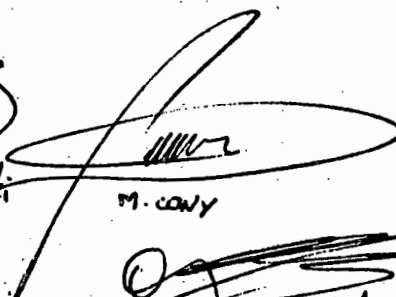
- Establecer vínculos estrechos entre la Sociedad y la Comisión, trabajando conjuntamente a fin de concretar sus objetivos comunes .

Por otra parte , se propone que la mencionada Sociedad actúe como ente asesor de la Comisión Nacional de Prosopis en todos los objetivos que le competan. Dicho asesoramiento se concretará a través de la incorporación ad hoc a la Comisión, de miembros de la Sociedad.

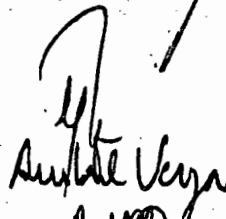
Finalmente y con el objeto de garantizar el Intercambio Científico - Tecnológico sobre Algarrobo en todo el país, esta Sociedad organizará Reuniones con periodicidad anual y publicará sus resultados. Es necesario para ello contar con el apoyo financiero de la Comisión.

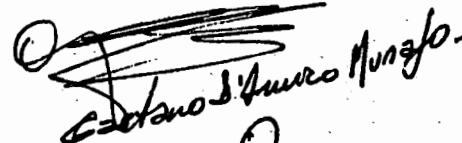

Carlos Monsieán

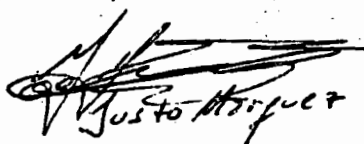

Alberto Lotki

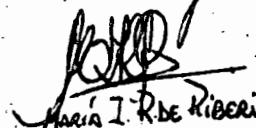

M. Cony

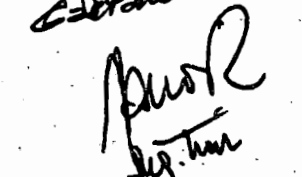

ING. AGR. JACQUELINE JOSEAU


Ana María Vega


Esteban S. Saurio Munzón


Justo Alfaro


María I. R. de Ribera


Fidel R. Ruiz
Fidel R. Ruiz

CLONACION DE PROSOPIS CHILENSIS Y PROSOPIS FLEXUOSA VIA TECNICA IN VITRO

Sinibaldo O. Trione*
Juan B. Cavagnaro*

* U.I.D. Fisiología y Ecofisiología Vegetal, IADIZA - CRICYT
Casilla de Correo 507, Mendoza, Argentina

Las especies del género *Prosopis* (algarrobos) son, en su mayoría, de polinización cruzada, razón por la que su multiplicación por semillas conduce a una gran variabilidad.

Dentro de esta variabilidad es posible seleccionar individuos por características superiores, los cuales se pueden multiplicar en forma agámica para producir árboles uniformes y de calidad con fines de forestación industrial.

Entre los métodos de reproducción vegetativa, el de micropropagación por cultivo in vitro de órganos y tejidos, tiene la ventaja de producir gran número de propágulos en un corto tiempo.

Con el fin de contribuir al plan de mejoramiento de *Prosopis* que está en progreso en Mendoza, se creó el laboratorio de cultivo de tejidos in vitro, dentro del marco del Programa CIID-IADIZA. El laboratorio ocupa una superficie de 30 m², de los cuales 8 m² corresponden a la sala de siembra y el resto a la de crianza. Está equipada con dos flujos laminares y 40 bancos de luces fluorescentes. Cada banco de 1.10 x 0.60 m consta de 6 tubos luz de día de 30 W, que producen un flujo de fotones fotosintéticamente activos regulable entre menos de 100 y 300 uE m⁻². El ambiente está climatizado con dos acondicionadores de aire frío-calor, termorregulables, y un ventilador de techo para uniformar la temperatura.

El plan de trabajo iniciado contempla los aspectos relativos a las 4 etapas comúnmente consideradas en la técnica de micropropagación:

- 1) selección y obtención de las estructuras vegetales de partida y su esterilización;
- 2) inducción de brotes y su multiplicación;
- 3) inducción del sistema radical;
- 4) aclimatación o rusticación de las microplantas para su trasplante a campo.

Como el objetivo es multiplicar individuos seleccionados por diversos caracteres sobresalientes, y teniendo en cuenta que muchos de esos caracteres se manifiestan cuando el árbol alcanza madurez reproductiva, los materiales para iniciar la multiplicación agámica se extraen de árboles crecidos naturalmente en el campo, que hayan alcanzado esa etapa ontogénica.

La propagación a través del cultivo de tejidos no es rutinariamente empleada con especies forestales. Particularmente, los algarrobos presentan serios obstáculos para la reproducción agámica, tanto por enraizamiento de estacas caulinares como por reconstitución *in vitro*. La especie, edad y la zona particular del árbol que se toma para extraer los órganos o tejidos, pueden tener incidencia favorable o desfavorable en el proceso de regeneración de la planta. Generalmente las estructuras tomadas de ejemplares juveniles presentan menos problemas regenerativos que aquellas extraídas de ejemplares adultos. Lo mismo se podría decir de las zonas juveniles y adultas que coexisten en un mismo árbol. Por eso, uno de nuestros intereses es determinar los factores intrínsecos y extrínsecos que inciden sobre la capacidad regenerativa de órganos o tejidos de diferentes edades fisiológicas.

Hemos comenzado, con *P. chilensis* y *P. flexuosa*, las primeras experiencias exploratorias, tomando como materiales de partida segmentos nodales, yemas y meristemas apicales de brotes del año situados en la zona juvenil y adulta de los árboles.

La esterilización de estas estructuras, expuestas al ambiente natural, se realizó utilizando solución de ClONa al 3% y 4%, con el agregado de Tween 80, por tiempos de 15 y 20 minutos respectivamente. Los resultados han sido mas satisfactorios sobre yemas y meristemas que sobre segmentos nodales. En estos últimos el número de explantos infectados se incrementó casi al 100% a medida que aumentaba el tiempo de permanencia en cultivo. En cambio, en yemas y meristemas los porcentajes de infección fueron del 25% y 5% respectivamente.

En estas primeras experiencias se ha empleado el medio de Murashige y Skoog adicionado con auxinas y citocininas. En segmentos nodales no infectados se ha logrado el crecimiento de brotes y el enraizamiento ulterior de brotes procedentes de segmentos nodales juveniles, mientras que el crecimiento de yemas y meristemas se está manifestando en forma de callo.

A través de esta labor de investigación que recién se inicia, se espera arrojar luz sobre el proceso de regeneración y rápida propagación masiva de plantas de *P. chilensis* y *P. flexuosa* por técnicas *in vitro*, partiendo de ejemplares adultos con los cuales, hasta el presente, nadie ha logrado la reconstitución de plantas por micropropagación.

INFORME SOBRE LA
REUNION DE LA RED
LATINOAMERICANA DE
AFORESTACION.
PERU, ABRIL DE 1989
Impresiones, comentarios y
sugerencias

Fidel Antonio Roig

Durante el mes de abril de 1989 tuvo lugar la Reunión de la Red Latinoamericana de Aforestación de CIID, en los departamentos de Arequipa y Piura, en el Perú. La organización de la misma estuvo a cargo del coordinador de la Red, Ing. Santiago Barros y por la Dirección General de Investigación Forestal del Perú (INIAA), representada por el Ing. Luis Cueto, Jefe del Proyecto de Forestación de Zonas Áridas, quién gentilmente nos acompañó durante el transcurso de la misma.

En primer término ordenaré las observaciones según los días de actividad para agregar luego comentarios generales y conclusiones.

Miércoles 12. Estadía en Lima:

Aproveché la estadía en Lima para tomar contacto con los botánicos Dr. Ramón Ferreyra y Dr. Oscar Tovar Zepa. El Dr. Ferreyra ha estudiado las especies de *Prosopis* del Norte del Perú, cuyos resultados fueron distribuidos durante la Reunión, y actualmente se encuentra abocado a continuar con sus estudios del género en el centro y sur del país.

Dado que las relaciones florísticas entre el S del Perú y el N argentino suelen ser bastante estrechas, los estudios en materia de *Prosopis* son particularmente valiosos para los estudios de variabilidad en los que estamos comprometidos. Ofrecí al Sr. Ferreyra materiales argentinos, especialmente de *P. chilensis*, una de nuestras especies comunes. Surgió así la posibilidad de una estrecha colaboración que contribuirá a conocer las especies de *Prosopis* y su variabilidad más allá de las fronteras de cada país.

Viernes 14. Reunión Técnica en Arequipa:

Se expuso el programa a desarrollar en la Argentina sobre el género *Prosopis*.

Nos interesó especialmente dar a conocer nuestra experiencia en relación con la variabilidad intraespecífica, de modo de alcanzar la mayor efectividad en la tarea de selección.

Como contribución a esta tarea aportamos a la reunión los materiales previos que estamos utilizando:

1. Planilla de campo para la descripción de los individuos muestreados.
2. Planilla de caracteres del género *Prosopis* a servir en el análisis de la variabilidad.

Sábado 15. Visita a los ensayos forestales de Majes:

Visitamos los ensayos forestales que se llevan a cabo en las pampas de Majes destinados a conocer el comportamiento de árboles en la faja costera y orientado a proporcionar los mejores materiales para barreras contra el viento en los cultivos del proyecto de irrigación que se desarrolla en dichas pampas.

Eucalyptus camaldulensis es la especie, entre las diversas ensayadas, que dio los mejores resultados. Esto coincide con las observaciones efectuadas en nuestro medio, en Mendoza, en donde no sólo soporta bien el viento, sino demuestra una alta resistencia a la sequía y al frío.

E. intertexta se ha mostrado en los ensayos igualmente como altamente resistente a la sequía. Este dato es de particular valor para nosotros pues si sumamos su resistencia al frío (según la literatura) y su distribución en Australia (entre 24 y 33 de lat. sur) sería valioso en el NW argentino.

En la estación forestal se han efectuado ensayos de procedencia de cuatro especies de *Prosopis* dentro de los cuales *P. pallida* dio los mejores resultados. Fue interesante ver el buen comportamiento de *P. tamarugo* que por nuestra experiencia y la información recogida de otras partes fuera de Chile, ha fracasado. Tal vez se deba a las fuertes analogías climáticas entre los desiertos chilenos del norte y los del sur del Perú. Lamentablemente los individuos de las distintas especies de *Prosopis*, recién de tres años, aún no habían alcanzado a fructificar lo que no nos permitió analizar la variabilidad de las distintas procedencias en función de los frutos. Tampoco dan hasta ahora buenos resultados los ensayos con *P. chilensis*.

De las diversas casuarinas cultivadas la que muestra mejor desarrollo es *Casuarina glauca* (ejemplares de 2 años alcanzaban los cuatro metros) con la particularidad de no ser deformada por el viento, tal vez por la flexibilidad de sus tallos.

Durante la visita se cambió muchas ideas sobre diseños, otros materiales posibles a ensayar, técnicas de plantación, almácigos, tipos de macetas, tiempos, etc.

Domingo 16. Visita a los alrededores de Arequipa.

Recorrimos los diversos valles agrícolas de los alrededores de Arequipa. En lugares correspondientes a los distritos de Tiabaya y de Socabaya encontramos ejemplares de una especie de *Prosopis* aún no determinado. En el primer lugar había un ejemplar adulto de 9-10 m de alto, evidentemente usufructuando la capa freática del río en cuya barranca crecía. Otros ejemplares jóvenes habían, también en las cercanías del río en el lugar llamado Casa del Fundador.

Según mis observaciones se trata de *P. laevigata* var. *andicola* Burk, coincide bien con la descripción y por otra parte las muestras que he traído son comparables a materiales que poseemos de Bolivia en nuestro herbario. La planta cuando no está en fruto puede confundirse con *P. chilensis*.

Esta especie posee interesantes frutos carnosos, si bien nunca del tamaño de los de *P. pallida*, posiblemente pueda sustituir a esta especie en lugares más altos y más fríos. Una idea más exacta sobre sus posibilidades forestales las tendremos cuando conozcamos bien su área de dispersión. El material typus de la variedad proviene del Cuzco.

Lunes 17 y martes 18. Viaje Arequipa-Cuzco, Cuzco-Lima-Piura.

Miércoles 19. Visita al Anexo Forestal Cieneguillo Sur.

Revisamos detenidamente los diferentes ensayos sobre efectos de distintas frecuencias y volúmenes de riego, de cultivos asociados de *Prosopis* con otras especies ya hortícolas, ya forestales, resultado de diferentes formas de propagación en algarrobos y comportamiento de plantas exóticas.

En el uso del agua se tiende a determinar el momento en que se pueda dejar de regar sin que se detenga el crecimiento y quede el bosque ya definitivamente asentado.

La introducción de otras especies en los ensayos tiene como objetivo diversificar la probable producción y por otra

parte buscar de disminuir los efectos del *Tropidurus peruvianus* sobre los algarrobos. Al respecto, según se nos informó, no existe un estudio sobre el régimen alimenticio de este lagarto, lo que podría aportar ideas para su control.

Resulta interesante ver que en todo momento se busca ajustar tecnologías de bajo costo y alta sencillez, tanto en los sistemas de riego, propagación, conservación de vainas, etc. Un ejemplo interesante de esto es el uso de la miel de abejas como activador del enraizamiento.

Jueves 20. Viaje a la quebrada de Panta.

Visitamos la quebrada de Panta para observar los ensayos con *Prosopis pallida*.

En las distintas visitas efectuamos diversas observaciones de carácter general o específicas en relación con determinados forestales.

1. Analogía biogeográfica entre las llanuras de Piura y las de La Rioja y Catamarca, en la Argentina.

Impacta fuertemente la gran analogía biogeográfica que existe entre las llanuras de Piura y las del centro oeste de nuestro país.

Estas analogías se manifiestan en:

- Fisonomía del paisaje.
- Predominio de un estrato arbóreo de freatófitas.
- Semejanzas florísticas con numerosos géneros y especies comunes o distintas especies de un género común que aparecen como vicariantes.

Pude observar los siguientes géneros comunes: *Prosopis*, *Capparis*, *Discaria*, *Ibicella*, *Heliotropium*, *Tessaria*, etc. Entre las especies, *Cercidium praecox*, *Acacia macracantha*, *A. aroma*, *Parquinsonia aculeata*, *Eragrostis cilianensis*, *Aristida ascensionis*, *Cynodon dactylon*, *Bouteloua aristidoides*, etc.

Además, consultando el trabajo del Dr. Ferreyra sobre los "Tipos de vegetación de la Costa Peruana", (An.Jardín Bot.de Madrid, 40:241-257, 1983) aparece un número elevado de géneros y especies comunes como *Vallesia*, *Tecoma*, *Eupatorium*, *Mikania*, *Pectis*, *Ipomoea*, *Brachiaria*, *Desmodium*, *Rhynchosia*, *Mimosa*, *Cassia*, *Sida*, *Polygala*, *Monnina*, *Cardiospermum*, *Datura*, *Lycium*, *Turnera*, etc. Entre las especies, *Zinnia peruviana*, *Simsia dombeyana*, *Acanthospermum hispidum*, *Momordica charantia*, *Dactyloctenium aegyptium*, etc.

Considerando el conjunto de géneros y especies dados para los algarrobales de Piura y los elementos comunes con algarrobales del NW argentino hemos elaborado el siguiente cuadro:

	Géneros	Especies
Algarrobal del N del Perú	65	80
Algarrobales del NW argentino elementos comunes	37	19
% de coincidencias	56.9	23.7

Estas estrechas relaciones florísticas, con más de la mitad de los géneros en común, nos llevan a una interesante conclusión de orden práctico: que las analogías fisonómicas, ecológicas y florísticas permiten suponer que existe una valiosa base para el intercambio genético entre ambas áreas con posibilidades de resultados positivos.

2. Diferencias de vigor dentro de una misma procedencia en *Prosopis*.

En siembras efectuadas por nosotros de *Prosopis chilensis* hemos observado una notable diferencia entre individuos de igual procedencia, en lo que hace a su vigor y más rápido crecimiento, en principio no atribuible al suelo. Este mismo fenómeno se ha producido en el ensayo de procedencia de *P. pallida* en la quebrada de Panta, en donde se observa ejemplares de *P. pallida fma. pallida* de distinto vigor.

Esto lo hemos observado siempre en forma evidente en procedencias jóvenes (2-4 años). Cabría saber cómo se aprecia esta diferencia de vigor en ejemplares maduros en rodales naturales a los efectos del muestreo a campo de modo de asegurar el carácter en el banco.

3. Ausencia de espinas y vigor en *Prosopis*.

Paralelamente a la heterogeneidad comentada anteriormente, hace tiempo que venimos observando que individuos de *Prosopis* sin espinas o con espinas pequeñas y escasas, también poseen más vigor que aquellos con espinas desarrolladas. Esto lo comprobamos en *P. chilensis* y en *P. flexuosa*. El fenómeno se observaba igualmente en el ensayo efectuado en la quebrada de Panta, en Sechura.

Aquellos individuos de *P. pallida* con ramas sin espinas o con algunas pequeñas presentaban una copa de mayor altura y densidad, y en otros casos también de un color verde más oscuro. Estos individuos podían atribuirse a lo que Ferreyra denomina *P. pallida fma. pallida* o a *P. pallida fma. annularis*. En cambio los ejemplares con espinas bien desarrolladas (*P. pallida fma. decumbens* o *P. pallida fma. armata*?) mostraban menor altura y copa más abierta.

La idea es que a través de la multiplicación agámica se aproveche los individuos inermes o subinermes que presentan además la ventaja de su mayor vigor, ideales para forestar rutas o parques. Los ejemplares que vi cultivados en la ciudad de Piura, correspondían a esta forma.

4. Raíz axonomorfa y multiplicación agámica

Se considera que la raíz embrionaria de la semilla de *Prosopis* es la que da origen a la raíz axonomorfa de la planta, de particular importancia en la ecología de este género. La multiplicación por semilla asegura la existencia de esta raíz en los individuos.

Subsiste el problema de saber si a través de la multiplicación agámica alguna de las raíces adventicias producidas es capaz de reemplazar a la raíz seminal generando una raíz pivotante. Esta incógnita es particularmente importante en la forestación de áreas en las que el bosque depende de la capa freática.

5. *Prosopis affinis* Sprengel

Según Ferreyra es una de las especies importantes en el Perú si bien de menor productividad que *P. pallida*.

Esta especie se encuentra también en Bolivia y Argentina. En nuestro país es el algarrobo común en el Chaco húmedo, llegando hasta la provincia de Entre Ríos. Burkart (Flora de Entre Ríos, 1987), observó híbridos de esta especie con *P. alba* y *P. nigra*, lo que abre muy interesantes vías de experimentación en el Perú.

Burkart y Jozami, también para Entre Ríos, consideran que la copa difusa de *P. affinis* permite el crecimiento de las gramíneas nativas bajo su sombra lo que permite un sistema silvopastoril aconsejable para climas subtropicales. Como pudimos apreciar en Piura no ocurre esto con *P. pallida* a cuya sombra es difícil ver otros elementos.

6. Los ensayos con *Acacia*

Pudimos ver varios ensayos con diversas especies de *Acacia* (*A. aroma*, *A. macracantha*, *A. farnesiana*, etc.). La primera de las especies, *A. aroma*, se riega hasta que alcanza la capa freática (en la estación de Sullana está a 4 m de profundidad). Esto confirma nuestras observaciones sobre esta especie que convive en las galerías de *P. chilensis* y de *P. flexuosa* en ríos temporarios de San Juan y La Rioja, en la Argentina, usufructuando la napa freática.

Los ensayos con las diversas especies de *Acacia*, especialmente con aquellas de la serie *Gummiferae* pueden abrir un amplio espectro de posibilidades.

Las semejanzas morfológicas entre *A. vilca*, cultivada en Majes, y *A. visco* del NW argentino, hacen pensar que esta última de alta resistencia a la sequía y de rápido crecimiento, puede igualmente dar buenos resultados.

Tanto *A. aroma* como *Cercidium praecox* se comportan como malezas leñosas muy agresivas en los cultivos de secano en los bosques xerófitos de La Rioja y Catamarca, lo que debería tenerse en cuenta para ciertas zonas.

7. Comportamiento y usos de *Capparis angulata*

El área visitada en Piura está constituida por una llanura cubierta por un bosque más bien ralo de *Prosopis pallida* y *Capparis angulata* como dominantes. Ambas especies son freatófitas y se observa que la segunda tiene mayor resistencia a la sequía que la primera. Ello era muy evidente en la quebrada de Panta en donde los renovales de *Prosopis pallida* tenían muy pobre desarrollo o estaban muertas, mientras que *Capparis angulata* se presentaba con toda lozanía.

Es curioso que este mismo fenómeno se observa en los bosques de *Prosopis flexuosa* y de *P. chilensis* de la Argentina en los que *Capparis atamisquea* es capaz de sobrevivir una vez que el bosque de algarrobo ha muerto por descenso de la napa freática.

La forestación con *Capparis angulata* debería llevarse a estos lugares críticos para el algarrobo, máxime el valor maderero que posee esta especie apta para numerosos trabajos de tornería, como pudimos apreciar en el municipio de Cotacao.

Desde este punto de vista surge como valioso el ensayo silvícola efectuado en el que vio el excelente comportamiento de las plantas en lo que hace a vigor, altura, etc., a pesar de la corta edad de la plantación.

Observamos que existe una interesante variabilidad en los frutos de *Capparis* en cuanto a tamaño y forma.

8. Producción de goma

Fue interesante ver cómo se busca diversificar el uso del bosque natural. Un ensayo en tal sentido es el de la producción de goma de *Capparis angulata*. Los ejemplares mostraban una abundante producción, fácil de cosechar.

En toda el área visitada había *Cercidium praecox*, en partes dominante en el campo, al parecer como comunidades secundarias del bosque de *Prosopis pallida*. Esta especie es también productora de goma y su uso para tal fin en la Argentina data de mucho tiempo. Se podría normalizar la cosecha de goma de *Cercidium* directamente aprovechando las poblaciones naturales de este arbusto, lo que vendría a sumarse a la producción de *Capparis*.

9. Enriquecimiento del monte natural

Una vez seleccionado el material de *Prosopis* considerado óptimo se podría ensayar la forestación a campo mediante un sistema de enriquecimiento del monte natural, rellenando claros, densificando rodales, etc.

Sería interesante conocer el dinamismo del bosque y sus distintas comunidades secundarias, sus diferentes etapas tanto de degradación como de recuperación. Ello dará mayor seguridad a la tarea de forestación.

Dado el éxito obtenido con siembra directa por semilla escarificada en *Prosopis pallida*, la tarea resultaría muy económica.

Este tipo de ensayo lo hemos iniciado en Mendoza en bosques muy esquilados de *P. flexuosa*.

10. Sistemas silvopastoriles

El análisis fitosociológico de los bosques de algarrobo nos llevará a conocer sus distintas etapas dinámicas. En nuestro caso la degradación del bosque de *Prosopis flexuosa* lleva a una comunidad de *Atriplex lampa*, arbusto heliófilo. De allí surgió la idea de efectuar un ensayo consociado de estas dos especies, esta última en las entrelíneas suficientemente distanciadas para que el arbusto dispusiera de la luz necesaria. Se pretende alcanzar un sistema silvopastoril con la mayor cobertura forrajera a lo largo del año: en verano los animales disponen de la vaina del algarrobo y en el invierno (nuestra época fría y seca) del *Atriplex*.

Se debería considerar aquí qué especies de algarrobo se prestan más para estos sistemas consociados recordando la diferente sombra que producen sus copas.

CONCLUSIONES

La reunión fue muy positiva en materia de intercambio de información, conocimiento personal, vivencia de otras condiciones ecológicas y problemas de aprovechamiento y desarrollo.

Como conclusiones generales podemos remarcar:

1. Nos parece que se debería acentuar los ensayos con materiales autóctonos. Si bien esta es la idea predominante en todos los técnicos el espectro de las especies autóctonas que se ensayan no es muy abundante.
2. Dentro de la idea anterior el ensayo de las especies de *Acacia* de las zonas áridas y semiáridas sudamericanas nos pueden llevar sorpresas como las que estamos encontrando en los *Prosopis*.
3. El estudio de las especies de *Prosopis* que se ha comenzado a efectuar en diversos centros de la Argentina (tanto en sus zonas templadas como subtropicales) abrirá nuevas posibilidades de ensayos con materiales aún no divulgados.

4. Se vio la necesidad de coordinar mejor los diseños estadísticos tratándose de alcanzar un mínimo aplicable en todos los casos de modo de hacer comparables los resultados de los diversos ensayos efectuados en muy diferentes condiciones.
5. Surge la necesidad de profundizar los estudios taxonómicos. Existe una base en la obra de Burkart, pero que debe ser reajustada y ampliada. Ello nos llevará a eliminar las dudas que vimos surgir en algunos casos durante la reunión, por un lado, y por otro nos dará las bases para el muestreo de germoplasma.
6. Surge como necesario conocer con la mayor exactitud las dispersiones de especies, variedades, formas, etc. Las observaciones corológicas sumadas a las ecológicas abrirán mayores posibilidades prácticas. En esta tarea se hace necesario la colaboración de todos, no sólo herborizando y documentando materiales de lugares no muestreados, sino reuniendo observaciones sobre la ecología de cada especie.
7. Acorde con las ideas del punto primero, nos parece necesario fortalecer el estudio del aprovechamiento de los arbustos forrajeros regionales a los efectos de posibles ensayos silvopastoriles.
8. Trasciende en todas las tareas, ensayos y exposiciones de los colegas una evidente actitud de contribuir a mejorar las condiciones socioeconómicas de las áreas difíciles en las que se trabaja.

BIBLIOGRAFIA MENDOCINA SOBRE EL GENERO *PROSOPIS*

- Abraham de Vázquez, E.M. y M. del R. Prieto :** 1981. Enfoque discrónico de los cambios ecológicos y de las adaptaciones humanas en NE árido mendocino. Cuadernos del CEIFAR 8: 109 -139. (apreciaciones ecológicas en el ámbito de los algarrobales del NE mendocino).
- Abraham de Vázquez, E.M y C.F. Wuilloud.** 1988. Reserva de Ñacuñán. Ambiente N° 60: 4 - 8.
- Abraham de Vázquez, E.M.** 1991. Aportes de la geografía histórica para el estudio de los procesos de cambio de los paisajes. El caso de Guanacache. Zweiter Bamberg Symposium " Sudamérica, Geomorphologie und Palaeoecologie in Jungen Quartar, 309 - 336. (Se analiza el papel de los algarrobos y su uso en la llanura de Guanacache.
- Ambrosetti, J. A** 1971. Especies interesantes en la ordenación de la cuenca del Papagallos. Deserta II 207 - 237. (Se indica el uso de *Prosopis chilensis*, *P. flexuosa* var. *flexuosa* y *P. flexuosa* var. *depressa*).
- Braun, R.H. et al.** Productividad primaria neta del algarrobal de Ñacuñán. Deserta V: 7-43.
- Braun, R.H. y R. Candia.** 1980. Poder calorífico y contenido de nitrógeno en componentes del algarrobal de Ñacuñán. Deserta 6: 91 -96.
- Canales Ruiz, R.** 1978. Determinación de la palatabilidad de cinco forrajeras del algarrobal mendocino. Cuaderno técnico 1-78: 3-10.
- Candia, R. y J.C Guevara.** 1973. Las comunidades vegetales del campo fiscal de la Llave y su valor forrajero. Deserta IV: 93-107. (Consideraciones sobre el papel de *Prosopis flexuosa* var. *flexuosa*, *P. Prosopis flexuosa* var. *depressa*, *P. caldenia* y *P. strombulífera* en relación al dinamismo y valor forrajero).
- Candia, R. y C. Stasi.** 1981. Dinámica de la vegetación en un área desmontada del algarrobal mendocino. IX Reunión Argentina de Ecología Bariloche. Resúmenes, p. 75.
- Cavagnaro B. y A. Dalmaso.** 1983. Respuesta a la actividad y frecuencia de corte en gramíneas nativas de Mendo-

za, *Pappophorum caespitosum* y *Trichloris crinita*. Deserta 7:203-218. (Las gramíneas estudiadas corresponden al ecosistema del algarrobal). Comisión Asesora de Bosques de Mendoza. 1969. Ponencia sobre protección del Monte xerófilo. Act. Primer Congreso Forestal Argentino.

Cohen, J.M., J.M. Cei y V.G. Roig. 1966-1967. Ensayos preliminares con técnicas de precipitinas por difusión en gel de agar sobre afinidades proteínicas en el género *Prosopis*. Rev. de la Fac. de Ciencias Agr. 13: 29-41.

Contreras, J.R. 1974. Contribución al conocimiento sistemático y ecológico del "tundúque" de Ñacuñán. Va. Reunión Nacional y Primer Encuentro Latinoamericano de Zonas Áridas. Mendoza. Resúmenes, p. 125.

Contreras, J.R. 1979. Los vertebrados de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. Lista faunística preliminar. Cuad. Téc. 1-79:39-47.

Contreras, J.R. 1980. La llanura árida del W del departamento de Lavalle, Mendoza y su avifauna. VIII Reun. de la Soc. Arg. de Ecología. Santa Fe.

Contreras, J. R. y V.G. Roig. 1979. Observaciones sobre la organización social, la ecología y la estructura de los habitáculos de *Microcavia australis* en Ñacuñán. Ecosur 10: 191-199.

Contreras, J.R. y O. Henríquez. 1980. Algunos parámetros biológicos que influyen en la productividad secundaria de las aves fitófagas de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. VII Reunión de las Zonas Áridas, San Luis.

Cherubini, C. 1954. Número de cromosomas de algunas especies del género *Prosopis* (Leguminosae-Mimosoideae). Darwiniana 10: 640-643.

Dalmaso, A., M. Horno y R. Candia. 1987. Utilización de especies nativas en la fijación de médanos. Cargill, p. 224-290. (Uso de *Prosopis sericantha*, *P. argentina*, *P. flexuosa* en la fijación de médanos).

Dalmaso, A. y O. Borsetto. 1987. Algarrobo dulce-negro. El árbol mas importante de dominio provincial. Los Andes 22-II. Dalmaso, A. y J. Anconettani. Trabajo sobre producción de frutos.

Dalmaso, A y R. Candia. 1985. *Prosopis argentina* Burk. (Leguminosae) y su importancia en la fijación de médanos. Inédito.

Estrella, H.A. V. Heras y V. Guzzetta. 1979. Registros de elementos meteorológicos de áreas críticas de la provincia de Mendoza. Cuad. Téc. 1-79: 49-71

González Loyarte, M.M.; E. Martínez Carretero y F.A. Roig 1990. Forest of *Prosopis flexuosa* var. *flexuosa* (Leguminosae) in the NE of Mendoza Argentina. I Structure and dynamismo in the area of the Telteca Natural Reserve. Doc. Phytosociol. (n.s.) XII: 285-287.

Guevara, J.C., R. Candia, E. Mendez y F. A. Roig. 1973. Modificaciones florísticas y producción forrajera del estrato herbáceo de Ñacuñán en un año anormalmente lluvioso. Deserta 4: 125-139.

Guevara, J.C. 1978. Caracterización de un núcleo de población concentrada de la zona árida centro E de Mendoza: la villa de Ñacuñán. Cuad. Téc. 1-78: 39-82.

Guevara, J.C. 1978. Caracterización social de los habitantes de la llanura de Ñacuñán, dto. Santa Rosa, Mendoza. Cuad. Téc. 1-78: 11-37.

Poletto de Leytes e I. Barimboin. 1979. Rendimiento del algarrobo (*Prosopis alba*) obtenido de la Estación Forestal Mendoza. Inédito.

Prieto, M del R. y C. Wuilloud. 1986. Consecuencias ambientales derivadas de la instalación de los españoles en Mendoza en 1561. Cuadernos de Hist. Regional II: 3-35. Luján, Bs. As. (Se dan referencias sobre los algarrobales en la época de la invasión hispánica).

Roig, F. A. 1971. Flora y Vegetación de la Reserva Forestal de Ñacuñán. Deserta I: 25-232.

Roig, F. A. 1981. Cuyo. Conservación de la vegetación natural en la Rep. Argentina. Serie Conservación de la naturaleza 2: 61-100, Tucumán. Reeditado por la Soc. Arg. de Bot. sin cambio de compaginación. Reeditado por Serie científica 23:16-19; 24: 29-31; 25: 36-39; 26: 12-19. (Se da información diversa sobre los bosques de algarrobo de Cuyo).

Roig, F. A. 1981. Flora de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. Cuad. Téc. 3-80: 5-176.

- Roig, F.A.** 1985. Árboles y bosques de la región árida centro oeste de la Argentina (prov. de Mendoza y San Juan) y sus posibilidades silvícolas. Actas del Segundo Encuentro Regional CIID, América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. (Se da a conocer las especies arbóreas de *Prosopis* y sus bosques).
- Roig, F.A.** 1985. Los algarrobos de Mendoza. In Actas de la II Jornadas Forestales Provinciales, p. 26-28.
- Roig, F.A.** 1987. Árboles y arbustos en *Prosopis flexuosa* y *P. alpataco* (Leguminosae). Parodiana 5: 49-64.
- Roig, F.A.** 1987. Los árboles indígenas de las provincias de Mendoza y San Juan. Serie Científica 31:13-15; 32:14-17; 33: 18-21; 34: 35-38; 35: 32-34; 36: 16-20. (Se da a conocer e ilustra los árboles del género *Prosopis*).
- Roig, F.A. y A. Dalmasso.** 1986. Cartilla del algarrobo. Mza.
- Roig, F.A., A. Dalmasso y C. Passera.** 1990. Recuperación de los bosques de Mendoza en las áreas de freática de la llanura. Dendron. Información Forestal Argentina, II (7). Reed. in Bol. del Centro de Inf. de la Bolsa de Comercio de Mendoza, N° 322. (Uso de áreas freáticas para forestar con *Prosopis*).
- Roig, F.A. y A. Ruiz Leal.** 1959. El bosque muerto de Guandacol, La Rioja. Rev. Agr. del NW argentino III: 139-145. (Se describe un bosque de *Prosopis* muerto por descenso de la capa freática).
- Roig, V.G.** 1985. Explotación de *Prosopis juliflora* en Thoma zeau, Haití. In M. Habit (ed). Estado actual del conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*, p. 147-151. Chile.
- Rosa, H.** 1980. Le bois de feu de feu dans les zones arides de l'Argentine. Colloque In Int. l'Énergie dans le Tiers Monde. Bordeaux, p. 465-474.
- Ruiz Leal, A.** 1956. Los árboles indígenas cultivados en la ciudad de San Juan. Rev. de la Fac. de Ciencias Agrarias VI: 1-18. (*Prosopis chilensis* como cultivado).
- Ruiz Leal, A.** 1950. La dehiscencia del fruto de *Prosopanche americana* (R.Br). OK (Hydnoraceae). Rev. de la Fac. de Ciencias Agrarias 2: 35-40. (Consideraciones sobre la biología de *Prosopanche americana*, parásito de *Prosopis*.)
- Ruiz Leal, A.** Notas fanerogámicas mendocinas I. Rev. Fac. de Ciencias Agrarias XI: 159-179. (Se da *Prosopis sericantha* como nuevo para la provincia de Mendoza).
- Ruiz Leal, A. y F.A. Roig.** 1965. Informe preliminar sobre la posible influencia de la radiación en la vegetación natural de yacimientos uraníferos cuyanos. Rev. de la Fac. de Ciencias. Agr. XII 99-144. (Se observan anomalías en espinas y hojas de *Prosopis*).
- Ruiz Leal, A. y F.A. Roig.** 1960. Erial de vegetación en montículos. Bol. Est. Geogr. VI: 161-209. (Capacidad de *Prosopis flexuosa* var. *depressa* para emitir raíces adventicias al ser sepultada por arena).
- Ruiz Leal, A.** 1976. Sectio Monilicarpa. Ruiz Leal et Burkart in Burkart, A.. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae). Journ. of the Arnold Arb. 57: 230.
- Rusconi, C.** 1958. Acerca del pan de patay. Rev. Mus. Hist. Nat. de Mendoza. XI 193-208.
- Silvestri, V. y A. Lotti.** 1980. Aprovechamiento genético de la variabilidad de forrajeras autóctonas de la zona árida mendocina I. *Tricloris crinita*. IV Jornadas de Inv. del CIUNC. Resúmenes: 107. (Gramínea componente del algarrobal).
- Spampinato, S.R.** 1983. Productos y subproductos del monte natural comercializados en la provincia de Mendoza. Dir. de Bosques y Parques Prov. Offsset, 16 pág.
- Tanquilevich, R.** 1973. Los suelos de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. Deserta II: 131-206. (Se describe el suelo del algarrobal).
- Villalba, R.** 1985. Xilen structure and cambial activity in *Prosopis flexuosa* DC. Pan. Am. Regional Wood Anatomy Conference. Curitiba
- Wainstein, P. y S. González.** 1969. Valor nutritivo de plantas forrajeras del E. de la prov. de Mendoza (Reserva Forestal de Ñacuñán). Rev. de la Fac. de Ciencias Agr. XV: 133-149. Reeditado in Deserta II: 67-85, 1971. (Análisis bromatológicos de frutos de *Prosopis flexuosa*).

**Esta publicación se terminó de imprimir en abril de 1993
en los talleres gráficos de la Editorial de la Facultad de
Filosofía y Letras.
Mendoza**

Rep. Argentina.