

nos Aires, Argentina. Editorial ACME
pp. 1 - 190.

VERVOORST, F.

1954 El bosque de algarrobos de Pipana-
co (Catamarca). Tesis doctoral.
UBA.

TIPOS DE MACETAS PARA LA PRODUCCION DE PLANTAS DE ALGARROBO

TIPOS DE MACETAS PARA LA PRODUCCION DE PLANTAS DE ALGARROBO

Helton Damin da Silva *
Paulo César F. Lima **

1. INTRODUCCION

Los bosques artificiales de Brasil son establecidos mediante plantas producidas en vivero, cuya calidad es función de los índices alcanzados en el establecimiento de la población en el campo. Las actividades de forestación en la región semiárida brasilera son recientes y necesitan de conocimientos y patrones de calidad de plantas, que resistan las condiciones adversas de clima y suelo de la región.

La producción de plantas utilizando técnicas inadecuadas puede comprometer todo un programa de forestación. El tipo de maceta es de importancia para el cumplimiento de un cronograma de plantación, pues permite la formación de plantas de acuerdo con las metas establecidas (Barros et al., 1978). Se han encontrado bajos índices de sobrevivencia al utilizar plantas a raíz desnuda (Brandi & Barros, 1970) y se ha aconsejado la producción de plantas en maceta, porque esta práctica permite que las plantas sean seleccionadas disminuyendo los daños que provoca el trasplante y el transporte a terreno (Touzet, 1972).

Diversos tipos de macetas han sido utilizadas en la producción de plantas. La selección de éstas debe considerar las características fisiológicas de las especies a plantar.

La altura, el diámetro de cuello y el sistema radicular son características que reflejan la calidad de las plantas y que pueden ser influenciadas por el tipo de macetas (Carneiro y Ramos, 1981). Ensayos con diferentes tamaños de tubetes de papel, en la producción de plantas de Eucalyptus saligna, indican que las macetas de mayor diámetro influyen directamente en el crecimiento de las plantas, en tanto la altura de la maceta no influye en éste (Brasil et al., 1972). Otros estudios indican que los paper-pot son tan eficientes como los laminados de madera y las bolsas de polietileno, para el crecimiento en altura de Eucalyptus grandis y Eucalyptus saligna (Aguilar y Mello, 1974) y que, entre diversos ti

* Ingeniero Forestal M.Sc. Empresa Brasileira de Investigações Agropecuárias (EMBRAPA - CPATSA) Petrolina - PE. Brasil.

** Ingeniero Forestal M.Sc. EMBRAPA - CPATSA, Petrolina - PE. Brasil.

pos de maceta, los laminados de madera y los paper-pot propician mayores desarrollos en altura en Pinus caribaea var. hondurensis (Bertolani et al., 1975).

El presente trabajo analiza la calidad de las plantas de Algarrobo (Prosopis juliflora (SW) DC) producidas en diversos tipos de maceta, para programas de forestación en la región semiárida brasilera.

2. MATERIAL Y METODO

El experimento se efectuó en terrenos de CPATSA en Petrolina-PE. Las plantas de Prosopis juliflora fueron formadas de semillas inoculadas con Rhizobium específico y sembradas directamente en macetas de fértil-pot (6 cm de diámetro y 5 cm de altura), bolsas de polietileno (8 cm de diámetro y 18 cm de altura), tubos laminados de madera (8cm de diámetro y 18 cm de altura), styroblock (2 cm de diámetro y 12 cm de altura) y tubos de papel periódico parafinado (5 cm de diámetro y 18 cm de altura). El sustrato utilizado fue tierra de subsuelo sin fertilización. Los parámetros evaluados fueron: sobrevivencia, altura, diámetro de cuello, peso verde y seco de la parte aérea y sistema radicular a los 60 días, producción de biomasa y características del sistema radicular 12 meses después de la plantación.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Sobrevivencia

No hubo diferencia entre los tratamientos a los 60 días después de la siembra. En terreno, 12 meses después de la plantación, las plantas producidas presentaron una caída en el porcentaje de supervivencia, con diferencia significativa en relación a los demás tratamientos, conforme a los datos que se presentan en la Tabla Nº 1.

TABLA Nº 1

Sobrevivencia de Plantas de P. juliflora a los 60 días de edad de vivero y con 12 meses de edad en terreno

TRATAMIENTO	SOBREVIVENCIA (%)	
	VIVERO 60 DIAS	TERRENO 12 MESES
Fértil-pot	100	100 a
Bolsa polietileno	100	100 a
Laminado	100	90 ab
Styroblock	100	80 b
Tubete-periódico	100	90 ab

Valores seguidos de la misma letra no difieren entre sí, según el Test de Tukey (5%).

3.2 Altura y Diámetro

Analizando la Tabla Nº2 se observa que en el vivero el fértil-pot la bolsa de polietileno y el laminado de madera, fueron las macetas que favorecieron el desarrollo en altura de las plantas de P. juliflora.

El tipo de maceta es un factor que puede tener influencia en el crecimiento en altura de las plantas. Sturion (1981) probando diferentes tipos de maceta en la formación de plantas de Bracatinga (Mimosa scabrella), recomienda la siembra directa en macetas de mayor volumen (7,0 cm de diámetro y 14,0 cm de altura). Brasil et al. (1972) atribuirán al diámetro de los tubetes de papel periódico las diferencias en crecimiento verificadas en plantas de Eucalyptus saligna.

Después de la plantación definitiva, las tasas de crecimiento en altura encontradas no demostraron diferencias entre las macetas probadas. Barros et al., (1978) indican que las tasas de crecimiento en vivero dependen de restricciones que cada tipo de maceta impone al sistema radicular, factor que en terreno tiende a desaparecer.

Los mayores diámetros encontrados a los 60 días en las plantas producidas en fértil-pot y bolsas de polietileno, a los 12 meses ya

no eran una tendencia tan evidente, aunque todavía las plantas producidas en estos tipos de maceta y en laminado de madera, presentaban los mayores diámetros (Tabla Nº 2).

La sobrevivencia fue superior en aquellas plantas que a los 60 días presentaban los mayores diámetros.

TABLA Nº 2

Altura y Diámetro de Cuello de Plantas de P. juliflora
a los 30 y 60 días de edad de vivero y
12 meses de edad en terreno

TRATAMIENTO	VIVERO				TERRENO 12 meses	
	30 días		60 días		H (m)	D (cm)
	H (cm)	D (mm)	H (cm)	D (mm)		
Fértil-pot	13,9 a	1,5 a	20,9 a	1,7 a	1,38	2,68 ab
Bolsa polietileno	12,5 a	1,4 a	21,8 a	1,7 a	1,58	3,23 ab
Laminado	9,4 b	1,1 b	16,7 ab	1,3 b	1,73	3,50 a
Styrobloc	6,5 c	1,1 b	8,0 b	1,2 b	1,32	2,11 b
Tubete periódico	7,3 c	1,1 b	12,7 b	1,3 b	1,53	2,21 b

Valores seguidos de la misma letra no difieren entre sí, según el Test de Tukey (5%).

3.3 Peso de Materia Seca

Los datos referentes a longitud de raíz, peso seco de parte aérea, sistema radicular y de relación peso seco de raíz - peso seco de parte aérea de plantas de P. juliflora en el vivero, se presentan en la Tabla Nº 3.

La bolsa de polietileno proporcionó la formación de plantas con longitud, peso seco de las raíces y parte aérea superiores a las demás macetas, favoreciendo a los 60 días la obtención de plantas con mayores diámetros. Plantas producidas en styrobloc tuvieron una longitud de raíces reducida en función de la propia maceta. Las raíces en contacto con el aire se atrofian y debido a esto el cre-

cimiento de la parte aérea probablemente también es afectado.

La relación peso seco raíz - peso seco parte aérea fue influenciada por el tipo de maceta. Las plantas formadas en styroblock presentaron las mejores relaciones. Este parámetro es un indicador del equilibrio entre la parte aérea y el sistema radicular que, según Sturion (1981), probablemente favorecerá la sobrevivencia de las plantas en terreno. Este hecho no fue observado para Algarrobo, ya que las plantas producidas en styroblock presentaron el menor índice de sobrevivencia en terreno.

TABLA Nº 3

Longitud de Raíz y Peso Seco de Raíz y Parte Aérea de P. juliflora a los 60 días después de la Siembra

TRATAMIENTO	LONGITUD DE RAIZ (cm)	PESO SECO DE RAIZ (Gr) (A)	PESO SECO PARTE AEREA (Gr) (B)	A / B
Fértil-pot	23	0,15	0,60	0,25
Bolsa polietileno	30	0,22	0,60	0,37
Laminado	24	0,17	0,33	0,33
Styroblock	13	0,08	0,66	0,66
Tubete periódico	26	0,10	0,32	0,32

3.4 Producción de Biomasa

Analizando la producción de biomasa a los 12 meses se observó que aquellas macetas sin fondo y en contacto con el suelo, como los tubetes de papel periódico y los laminados de madera, presentan plantas con mayor producción de biomasa (4350 Kg/ha y 3830 Kg/ha, respectivamente) (Tabla Nº 4).

La producción de biomasa de una planta está directamente correlacionada con su desarrollo en altura, diámetro de fuste y copa, además de la cantidad de ramas secundarias y terciarias.

La sobrevivencia de un vegetal está estrictamente correlacionada con la dispersión y profundidad del sistema radicular (Hills, 1982). Muchas plantas deben su supervivencia a la capacidad que

presentan sus raíces de penetrar en el suelo en busca de agua. Pritchett (1979) afirma que las plantas con raíces bien desarrolladas tienen mayor capacidad de sobrevivencia, ya que exploran mayores volúmenes de suelo en busca de humedad y nutrientes.

Analizando las raíces producidas en terreno, en función del tipo de maceta, se observa que aquéllas producidas en styroblock, a los 12 meses después de la plantación presentaban la misma longitud que las plantas de los restantes tratamientos (Tabla Nº 4).

TABLA Nº 4

Longitud de Raíz, Biomasa y Diámetro
de Copa P. juliflora

TRATAMIENTO	LONGITUD (m)	BIOMASA (Kg/ha)	DIAMETRO (m)
Fértil-pot	1,2	1048	2,06 a
Bolsa polietileno	1,3	2644	2,32 a
Laminado	1,3	3830	2,55 a
Styroblock	1,3	955	1,57 b
Tubete periódico	1,4	4350	2,30 a

Valores seguidos de la misma letra no difieren entre sí, según el Test de Tukey (5%).

4. CONCLUSIONES

- El tipo de maceta no influencia la sobrevivencia de las plantas en vivero.
- Las plantas producidas en styroblock tuvieron menor tasa de sobrevivencia en terreno.
- Las plantas producidas en macetas sin fondo proporcionaron mayores producciones de biomasa a los 12 meses de edad.
- Las plantas producidas en las diferentes macetas no presentaron diferencias en altura y longitud del sistema radicular a los 12 meses de edad.

BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, I.B. & MELLO, H.A. Influência do recipiente na produção de mudas e no desenvolvimento inicial após o plantio no campo, de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden e Eucalyptus saligna Smith. IPEF, Piracicaba, SP, (8): 19-40, out. 1974.
- BARROS, N.F. de; BRANDI, R.M.; COUTO, L. & REZENDE, G.C. de. Efeitos de recipientes na sobrevivência e no crescimento de mudas de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden, no viveiro e no campo. R. Arvore, Vicosá, 2(2): 141-51, dez. 1978.
- BERTOLANI, F.; VILLELA FILHO, A.; NICOLIELO, N.; SIMÕES, J.W. & BRASIL, U.M. Influência dos recipientes e dos métodos de semeadura na formação de mudas de Pinus caribaea Morelet var. Hondurensis. IPEF, Piracicaba, SP, (11):71-7, out. 1975.
- BRANDI, R.M. & BARROS, N.F. de. Comparação de tipos de recipientes, no plantio de Eucalyptus spp. R. Ceres, Vicosá, MG, 17(92):158-70, abr. / jun. 1970.
- BRASIL, U.M.; SIMÕES, J.W. & SPELTZ, R.M. Tamanho adequado dos tubetes de papel na formação de mudas de eucalipto. IPEF, Piracicaba, SP, (4):29-34, 1972.
- CARNEIRO, J.G.A. & RAMOS, A. Influência da altura aérea, diâmetro de colo e idade de mudas de Pinus taeda, sobre sobrevivência e desenvolvimento, após 15 meses e 6 anos após o plantio. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1, Curitiba, PR, 1981. 1. Seminário de sementes e viveiros florestais. Curitiba, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1981. v.2, p. 91-110.
- HILLS, F.S. Resistência à seca e eficiência no uso da água. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal, RN. Algaroba. Natal, 1982. p. 28-54. (EMPARN. Documentos, 7).
- PRITCHETT, W.L. Properties and management of forest soils. New York, J. Wiley, 1979. 500 p. il.
- STURION, J.A. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação

de mudas de Mimosa scabrella Benth. B. Pesq. Flor., Curitiba, (2):69-88, jun. 1981.

TOUZET, G. Les plantations forestières en mottes. Bois For. Trop., (142): 3-13, mars./avr. 1972.

LAS ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS DE MEXICO

LAS ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS DE MEXICO

Heriberto Parra Hake *

Las regiones áridas y semiáridas de Norteamérica se ubican en los Estados Unidos y en la República Mexicana y comprenden cinco subregiones que son: la del Desierto Sonorense, del Desierto Chihuahuense, de Mojave, de la Gran Cuenca y la de Baja California.

Establecer con precisión las fronteras de las zonas áridas y semiáridas por sus características del clima, vegetación, geología, etc., es sumamente complicado, debido precisamente a la multiplicidad de los factores bióticos y abióticos que se presentan; esto ha propiciado que existan numerosas clasificaciones.

En México, Martínez y Maldonado, en una publicación del año de 1975, analizan los diferentes factores físicos y biológicos involucrados, correlacionándolos entre sí para definir las zonas áridas como aquellas regiones cuya precipitación pluvial es menor de 350 mm al año, con una distribución irregular durante el ciclo vegetativo, temperatura media anual entre los 15 y 25°C, con presencia de 7 meses de sequía y una cubierta vegetal menor de 70%, dominando principalmente especies xerófilas.

Las zonas semiáridas se definen como aquellas regiones cuya precipitación pluvial varía de 350 a 600 mm al año, con una temperatura media anual de 18° a 25°C, con la presencia de seis a ocho meses de sequía y con una cobertura vegetal por unidad de área mayor del 70%, dominando principalmente vegetación de matorrales y pastizales.

Las zonas áridas en México inciden en los Desiertos Chihuahuense, Sonorense y el de Baja California, con una superficie total superior a los 105 millones de hectáreas que representan el 55% del área del país; en estos lugares existe una población superior a los 12 millones de habitantes, con una densidad media por Km² de 11 personas, con fuertes oscilaciones, ya que en algunas regiones se presentan dos habitantes por Km² mientras que en otras hasta 90 personas.

El Desierto Chihuahuense se ubica en la parte norcentral del país entre la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Occidental.

* Ingeniero Agrónomo, Instituto Nacional de Investigación Forestal (INIF). México DF. México.

El Desierto Sonorense se localiza entre la Sierra Madre Occidental y la costa del Mar de Cortés y el Desierto de Baja California, Desierto Costero denominado también como Desierto de Neblinas, se localiza en la península de Baja California y es formado por los vientos provenientes del poniente, los cuales son enfriados por las corrientes oceánicas que bañan el litoral del Pacífico; en esta superficie desértica están comprendidos parte de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León, Tamaulipas, Querétaro, Puebla y Oaxaca.

La cubierta vegetal de México presenta una gran complejidad, pues en su territorio están representados prácticamente todas las comunidades vegetales que se han clasificado en el mundo, como son las selvas, los bosques, los matorrales y los pastizales, sin faltar diferentes comunidades vegetales como los páramos de alta montaña, la vegetación acuática y la halófila. Esta diversidad no se debe tan sólo a las condiciones geomorfológicas y climáticas mencionadas anteriormente, sino también a que el territorio mexicano participa tanto de la vegetación meridional de sudamérica como de la boreal de norteamérica y Eurasia, además de tener algunos biomas únicos en su género, probablemente de origen autóctono.

El desarrollo científico de los tiempos modernos, ha requerido de conocimientos más exactos de los recursos naturales de la cubierta vegetal por lo que el estudio detallado de las comunidades ha permitido delimitar 27 tipos de vegetación en las zonas tropicales de México, cubriendo un 24% de la superficie total del país; asimismo se han identificado 18 tipos de bosques en las zonas templadas y frías que representan el 21% de la superficie total del territorio mexicano; el 55% restante está cubierto por vegetación característica de las zonas áridas y semiáridas, participando en una porción de 45% para los matorrales y 10% para los pastizales.

A pesar de las características tan extremosas de las condiciones termopluviométricas, edafológicas y geomorfológicas que presentan estas zonas áridas de México, existe una flora muy variada, con más de 2.200 especies, pertenecientes por lo menos a 600 géneros de 122 familias, siendo las más importantes, de acuerdo a su abundancia: Compositae, Leguminosae, Gramineae, Cactaceae y Liliaceae, que representan una fuente potencial de productos que pueden reportar utilidad económica para los habitantes de las comunidades rurales, que son utilizadas para muchos fines, entre ellos para calefacción, como madera para la construcción, para forrajes, para la alimentación humana, como protección contra la erosión, como sombra contra el sol y el viento, tintes, gomas, cera, alcoholes y medicinas, etc. Sin embargo, tan sólo unas cuantas especies son objeto de una explotación intensiva debido a que sus productos, por sus cualidades industriales, encuentran mercado y comercialización tanto en el país como en el extranjero.

Con el fin de incorporar la mayor parte de esta vegetación natural, se agrupan de acuerdo a sus usos en especies industriales, arbóreas, forrajeras, medicinales, alimentarias y ornamentales, principalmente.

En el desierto mexicano, existen especies vegetales que desde



hace tiempo se han explotado en diversas formas por la industria del país; entre éstas sobresalen las siguientes :

Candelilla Euphorbia antisiphilitica, especie que ocupa una superficie cercana a los 14 millones de hectáreas, de sus tallos se obtiene una cera genética de alta calidad; los usos de esta cera son muy variados, su estabilidad la hace favorable para utilizarla en lubricantes, grasas y antioxidantes; por ser un producto vegetal no tóxico, se emplea en la elaboración de dulces, así como para el recubrimiento de chocolates y frutos. Se emplea también en la elaboración de pinturas, abrillantadores, cosméticos, cerillos, llantas, recubrir envases de papel, como lubricante de alta presión y muchos usos más.

Esta planta, típica del Desierto Chihuahuense, es una de las especies vegetales económicamente más importante para los habitantes de las zonas áridas de México. En la actualidad, la superficie ocupada por esta especie ha disminuido por el método tradicional de explotación (que data desde 1914) ya que la planta se extrae con todo y raíz para la obtención de la cera.

Lechuguilla Agave lecheguilla. De esta especie, la fibra es aprovechada en la fabricación de cepillos, costales y cordelería, se le encuentra asociada con Euphorbia antisiphilitica y se distribuye en el país aproximadamente en 11 millones de hectáreas; además de los usos mencionados, la lechuguilla es empleada como forraje para el ganado en las épocas de estiaje y en la fabricación de jabones, pues son conocidas sus propiedades detergentes.

Guayule Parthenium argentatum, distribuido en más de 9 millones de hectáreas en el país, ha sido una fuente natural de hule; su aprovechamiento data desde 1906. En la actualidad se ha logrado eliminar sus resinas y mejorar su calidad.

La Palma samandoca Yucca carnerosana, que cubre una superficie cercana a los 11 millones de hectáreas; esta planta produce un tipo de fibra de menor resistencia a la tensión y fricción que de la Lechuguilla y también es utilizada en la elaboración de jarriería, cordelería, cintos, cepillos, escobas y costales. Se utiliza también en la ornamentación de parques y jardines. Tiene además el potencial de industrialización de las saponinas presentes en toda la planta.

La Palma china Yucca filifera, se distribuye en una superficie cercana a los 9 millones de hectáreas, esta especie es una fuente natural de hormonas, destacándose por su cantidad de sarsapogenina; su fibra se usa también en la fabricación de sacos y cuerdas.

La Jojoba Simmondsia chinensis, la población rural le da gran importancia a

la recolección de su fruto para obtener la semilla que tiene un alto valor, de la cual se extrae una cera comúnmente llamada aceite de jojoba, que tiene usos en la industria de los cosméticos y de los lubricantes.

La Damiana *Turnera diffusa*, es otra de las especies en actual aprovechamiento, cuenta con amplia distribución, sus hojas son utilizadas por sus propiedades medicinales y en la industria de licores.

Es importante mencionar que existen algunas otras especies como el Palo blanco *Lysiloma candida* y Palo mauto *Lysiloma divaricata*, especies productoras de taninos, muy útiles en la industria de curtientes.

A pesar del gran desarrollo de los medicamentos sintéticos, el uso de medicinas de origen vegetal ocupa un renglón importante y sumamente extendido en todo el país; las especies que con mayor frecuencia se encuentran: el Ocotillo *Fouquieria splendens*, Chaparro prieto *Acacia rigidula*, Cenizo *Leucophyllum texanum*, *Damiana Turnera diffusa*, Toloache *Datura stramonium*, Anacahuita *Cordia boissieri*, Calderona *Calliandra eriophylla*, Hojasén *Flourenzia cernua*, Guayacán *Porlieria angustifolia*, Palo de arco *Tecoma stans*, Torote colorado *Bursera microphylla*, Cholla *Opuntia cholla*, Lombay *Jatropha cinerea*, San Miguel *Antigonon leptopus* entre otras.

El manejo de estas especies se circunscribe principalmente a la recolección de las partes vegetativas que son utilizadas como medicinales; así como por ejemplo en *Cordia boissieri* se utiliza la flor, *Flourenzia cernua* las hojas, *Bursera microphylla* su corteza y en *Porlieria angustifolia* los tallos.

Otro grupo de utilidad es de las plantas ornamentales, ya que en estas zonas es común encontrar diferentes especies de agaves y cactáceas que por su belleza han cautivado; estas especies, aparte de su explotación en poblaciones naturales, se han desarrollado bajo cultivo para su comercio. En las regiones áridas de México, se le ha dado un enfoque especial a la implementación y al manejo del aspecto forestal con fines de construcción, fabricación de muebles, manufactura de cabos para herramientas y para la instalación de cercos, utilizando para ello al Palo zorrillo *Cassia emarginata*, Palo de arco *Tecoma stans*, Palma de abanico *Washingtonia robusta*, el mimbre *Chilopsis linearis*, Palo escopeta *Albizzia occidentalis*; asimismo se cuenta con especies de gran potencial forestal, que son utilizadas como productos de leña y carbón, por su excelente calidad y alto poder calorífico, destacan el Palo fierro *Pithecellobium confine*, Uña de gato *Olneya tesota* y el Mezquite *Prosopis* sp.

Con respecto a las especies alimentarias, existe una gran diversidad, siendo las más utilizadas el Frijol terapi *Phaseolus acutifolius*, algunas cactáceas para la elaboración de dulces o de licores, como la mayoría de las especies de *Dasyliirion* y *Agave*; Orégano *Lippia palmeri* como condimento, Chile pequeño *Capsicum annum* var. *baccatum*, *Damiana Turnera diffusa* y otras especies usadas como tés, así como frutos de diferentes especies de

lucua; bulbos y semillas que contribuyen a la alimentación de los habitantes de zonas áridas.

El uso más generalizado de los matorrales ha sido la ganadería, por lo que es conveniente mencionar que además de existir una serie de zacates, los matorrales están formados por un grupo de arbustos que proporcionan forraje en abundancia, dentro de estas especies destacan:

Costilla de vaca Atriplex canascens, Saladillo A. acanthocarpa, Guayacán Porlieria angustifolia, Palo verde Cercidium floridum, Guajillo Acacia berlandieri, Guajillo Leucaena brandegei, Palo escopeta Albizzia occidentalis, así como diferentes especies de Opuntia y muchos arbustos más.

La ganadería que se practica en las zonas áridas de México es del tipo extensivo y de acuerdo a las características ecológicas de estas regiones, las especies forrajeras mencionadas son importantes para la manutención del ganado, sobre todo en las épocas de estiaje, partiendo de este hecho, el manejo de agostaderos que se realiza es a través de rotación de potreros, donde se combina el manejo de pastizales y de la vegetación arbustiva con el manejo de ganado.

Los pastizales que se distribuyen en las zonas áridas, para efectos descriptivos se agrupan en pastizales medianos, amacollados y halófilos.

Los pastizales medianos cubren una superficie superior a los 15 millones de hectáreas; están formados por especies gramíneas, de porte bajo donde dominan Bouteloua gracilis, B. trifida y diferentes especies de los géneros Lycurus, Tridens, Eneapogon, etc.

Los pastizales amacollados comprenden una superficie de 2.5 millones de hectáreas, formados por gramíneas de porte medio y fasciculadas; las especies más características son Bouteloua curtipendula y B. uniflora, así como diferentes especies de los géneros Stipa, Muhlenbergia, Aristida y otros.

Los pastizales halófilos, están formados por gramíneas de porte bajo, de 30 a 40 cm de altura y resistentes a concentraciones de sales en el suelo; se distribuyen en una superficie superior a un millón de hectáreas, las especies más representativas son: Sporobolus airoides, Hilaria mutica, H. jamessi, Sporobolus pyramidatus, S. cryptandrus, etc.

Desde el punto de vista económico, los pastizales revisten una gran importancia en estas zonas, ya que son adecuados para la cría de ganado doméstico y contribuyen en la alimentación y sostén de la ganadería de estas regiones.

Los problemas de los habitantes de las zonas áridas en México, son debido principalmente a la existencia de poblados pequeños y diseminados, lo que propicia que los servicios públicos elementales sean deficientes; asimismo, se dificulta el crédito y la asistencia técnica. Esto, auna

do a la falta de lluvias bien distribuidas, al sobrepastoreo, al bajo nivel tecnológico de sus habitantes y la falta de infraestructura tanto económica como social, tiene como principales efectos los bajos rendimientos en la producción agrícola, ganadera y forestal; así como la destrucción de la cubierta vegetal, lo que propicia que los suelos queden expuestos a la erosión y sean degradados rápidamente.

Por las razones anteriores, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, ha establecido Campos Experimentales en estas zonas, localizados en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Coahuila y San Luis Potosí, donde se desarrollan líneas de investigación que tienen como principal finalidad encontrar métodos para incrementar la producción agropecuaria y forestal.

En experiencias obtenidas de los resultados de investigación, sobre manejo de la cubierta vegetal, se tienen los siguientes datos:

- Manejo de las especies Guayule, Candelilla, Lechuguilla, Jojoba, Damiana, Orégano, Hojasén y Nopal.
- Ensayo de adaptación de especies forestales.
- Reforestación con especies nativas en matorrales de zonas áridas.
- Adaptación de 30 especies del género Eucalyptus en zonas áridas.
- Utilización de microcuencas para incrementar la productividad forrajera con especies anuales.
- Sistemas de captación de agua de escurrimiento para el desarrollo de especies forestales y arbustos forrajeros.
- Plantaciones en microcuencas de 40 clones de nopal resistente a las heladas.
- Manejo de aguas de escurrimiento para el establecimiento de especies forestales.
- Evaluación de ecotipos de Bouteloua curtipendula.
- Determinación de la productividad forrajera de especies endémicas del matorral crasirosulifolio espinoso.
- Determinación forrajera y comportamiento de ecotipos de Bouteloua curtipendula.
- Pruebas de palatabilidad de especies forrajeras.
- Evaluación de la productividad forrajera de nopal rastrero.
- Establecimiento de praderas cultivadas con zacates nativos e introducidos.

- Evaluación en el establecimiento de praderas con mezcla de pastos.
- Métodos de reproducción de especies nativas como Jojoba, Damiana, Candelilla, Lechuguilla y Guayule.
- Métodos de corte en Guayule Parthenium argentatum.
- Prueba de ecotipos de Jojoba Simmondsia chinensis.
- Determinación de producción y calidad de fibra de Lechuguilla Agave lechuguilla.
- Influencia de las condiciones climatológicas en los ecosistemas vegetales de zonas áridas.
- Métodos de corte de Gobernadora Larrea tridentata.
- Plantación de Candelilla Euphorbia antysiphilitica.
- Métodos de reproducción de Albarda Fouquieria splendens.
- Evaluación de yemas para diferenciar producción de frutos y pencas de nopal rastrero Opuntia rastrera.
- Utilización de especies nativas con importancia forrajera: Saladillo Atriplex acanthocarpa, Costilla de vaca A. canescens, Guayacán Porlieria angustifolia, Ramoncillo Dalea tuberculata.
- Sucesión vegetal del matorral inerme parvifolio al excluirse el pastoreo durante 10 años.
- Métodos de control de plagas y enfermedades de especies nativas e introducidas en zonas áridas.
- Se ha logrado el conocimiento de especies alimenticias nativas para el consumo humano de las comunidades rurales.
- Se ha generado un recetario que incluye 24 recetas elaboradas con plantas nativas.
- Se han detectado especies ornamentales nativas e introducidas con bajos requerimientos de agua para la dasonomía urbana y suburbana.
- Prueba de adaptación de especies de pastos : Buffel común Cenchrus ciliaris, Rhodes Chloris gayana, Banderita Bouteloua curtipendula, Sorgo almun Sorghum almun y Panizo azul Panicum antidotale.
- Establecimiento de parcelas de observación de especies forestales nativas, para su reproducción masiva con fines de reforestación.
- Ensayo de introducción de ecotipos de Jojoba para su adaptación.

- Efectos de la profundidad de siembra de semilla de Jojoba.
- Trabajos de reforestación para el mejoramiento del ambiente.
- Establecimiento de barreras rompevientos para la protección de huertos frutícolas.

En base a las experiencias obtenidas y considerando el poco tiempo transcurrido desde su establecimiento, se puede dar una idea de las perspectivas que ofrece la investigación, lo cual trae como consecuencia un beneficio directo al núcleo campesino, ya que con el uso de técnicas adecuadas y las especies idóneas, será posible aprovechar la potencialidad que ofrecen los recursos forestales.

El equilibrio natural de los ecosistemas de zonas áridas en México, han sido impactados en forma considerable por las actividades humanas debido fundamentalmente a las prácticas fragmentarias en los modelos tradicionales de aprovechamiento; sin embargo, cuando se analizan las características ecológicas y los resultados de investigación, no se reconocen fronteras entre las vocaciones para el uso agrícola, pecuario y/o forestal, lo que manifiesta que el manejo de la cubierta vegetal de las zonas áridas, presenta alternativas viables para el aprovechamiento integral de sus recursos en la perspectiva de que los ordenamientos técnicos aseguren la permanencia de las poblaciones naturales, y más aún, incrementen la producción de estas comunidades vegetales.

Los sistemas de producción que más se emplean en México son:

- Sistemas silvícolas
- Sistemas silvopastoriles
- Sistemas agroforestales

Los sistemas silvícolas en las zonas áridas mexicanas, tienen una importancia vital a través de la silvicultura para el desarrollo de la población rural ya que de las derivantes productivas de estos sistemas dependen en gran parte las posibilidades de empleo y el equilibrio ecológico, manteniendo además suministro continuo de productos forestales, para satisfacer necesidades energéticas, de construcción, medicinales, alimentarias, de autoconsumo y de industrialización.

El sistema de producción silvopastoril, no está bien definido, el manejo de la mayor parte de los agostaderos mexicanos se realiza de manera extensiva, consumiendo el ganado el forraje disponible y a su alcance, práctica que ha sido difícil de regular y estabilizar, ya que en este sistema el terreno es empleado primeramente para obtener un satisfactor (comúnmente leña), y posteriormente, por el ganado doméstico.

Los sistemas agroforestales han contribuido en México, al desarrollo de asociaciones mixtas de árboles con cultivos en un mismo terreno y

se define como el uso conciente y deliberado del terreno para la producción concurrente de cultivos agrícolas y cultivos forestales.

Los habitantes rurales conservan algunas especies leñosas leguminosas por su estrecha relación con la agricultura al fertilizar el suelo y por su utilidad como franjas protectoras y cortinas rompevientos.

Las prácticas de manejo de este sistema de producción, dependen de circunstancias locales según la zona de que se trate, aunque el objetivo primordial es una óptima producción combinada de un cultivo forestal con uso agrícola.

Para concluir, podemos decir que aunque el desarrollo de las zonas áridas y semiáridas de México se encuentra aún en pañales, se conoce ya la problemática, se realizan investigaciones para resolverla y consideramos que estas son las bases fundamentales para lograr el despegue del desarrollo de estas zonas que serán clave para el futuro y la subsistencia de la humanidad.

BIBLIOGRAFIA

- Maldonado A. Lorenzo Jaime. 1985. Descripción y desarrollo de las zo
nas áridas de México.
- INIF - SARH. 1981. Primera Reunión Nacional sobre Ecología y Manejo y
Domesticación de las Plantas útiles del Desierto. Publicación espe
cial No. 31. INIF - SARH México.
- Inventario de Recursos de Tierras Aridas. 1980. USDA Forest Service.
General Technical report WO - 28.

ESPECIES ALIMENTICIAS DE BAJA CALIFORNIA SUR

ESPECIES ALIMENTICIAS DE BAJA CALIFORNIA SUR

Heriberto Parra Hake *

1. INTRODUCCION

El acelerado desarrollo tecnológico de las últimas décadas, ha incrementado y mejorado a un grado superlativo el rendimiento de las cosechas, con el fin de cubrir las demandas de una población mundial que se multiplica vertiginosamente sin embargo desde tiempos históricos, no se ha inducido al cultivo ninguna nueva especie, se puede decir que todos los cultivos alimenticios y de fibras actuales, ya eran accesibles al hombre primitivo.

Se estima que de las 350.000 especies que existen en la tierra (1) sólo entre 1.000 y 2.000 han tenido importancia económica para el hombre y de éstas sólo 15 especies proveen los alimentos que le permiten su sobrevivencia. Según Felger y Nabhan (2) son 7 las especies principales que sostienen a la humanidad, éstas son: trigo, arroz, maíz, cebada, soya, frijol común y papa. Los restantes cultivos básicos no rebasan algunas docenas, aspecto importante si se considera que en el mundo se calcula que existen 30.000 especies de plantas alimenticias siendo 3.000 las que potencialmente representan fuentes importantes de alimentación.

Desafortunadamente, los cultivos antes mencionados son genéticamente vulnerables a plagas y enfermedades tradicionales y ninguno muestra adaptación a las zonas áridas y semiáridas (2), que cabe aclarar, representan dos terceras partes de la superficie de la tierra; esto nos demuestra la gran necesidad de contar con cultivos adaptados a esas condiciones de aridez, para así poder introducir la agricultura a estas grandes superficies del globo terrestre y de esta forma coadyuvar a la creciente demanda de alimentos, principal fuente de energía para el hombre.

En contraposición a los 7 cultivos principales antes mencionados, existe una gran diversidad de plantas alimenticias que habiéndose adaptado a las zonas áridas, han constituido por miles de años la base de la alimentación de los indígenas de los desiertos (2). Estas especies podrían inducirse al cultivo utilizando una diversidad de nichos ecológicos en zonas áridas y semiáridas con mínimos requerimientos de agua y

* Ingeniero Agrónomo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF). México DF, México.

energía. Para maximizar la productividad y minimizar los costos, estos nuevos cultivos deberán desarrollarse adaptándolos al medio ambiente y no tratando de modificar el medio ambiente para adaptarlo al cultivo (3).

2. ANTECEDENTES

A falta de amplia información etnobotánica debido a que en la actualidad no existen indígenas en Baja California Sur, se menciona como marco de referencia, algunos de los resultados de estudios etnobotánicos y ecológicos realizados a través de 10 años por Felger, Moser y Nabhan en el denominado desierto Sonorense para posteriormente con esa información y la poca conocida de Baja California Sur, tratar de llegar a un paralelismo que nos permita definir las acciones a seguir en el proceso de estudio, utilización y finalmente inducción al cultivo de las plantas alimenticias de Baja California Sur.

El desierto Sonorense (Mapa N° 1), lo constituyen 310.000 Km² que albergan 2.500 especies de plantas que producen semillas (4). Felger y Nabhan (3) reportan que el 18% de esa flora o sea 450 especies, (375 especies nativas y 75 especies naturalizadas), fueron utilizadas profusamente por diferentes nativos de la región.

Más del 10% de esas 375 especies alimenticias han sido utilizadas como fuentes importantes de alimentación.

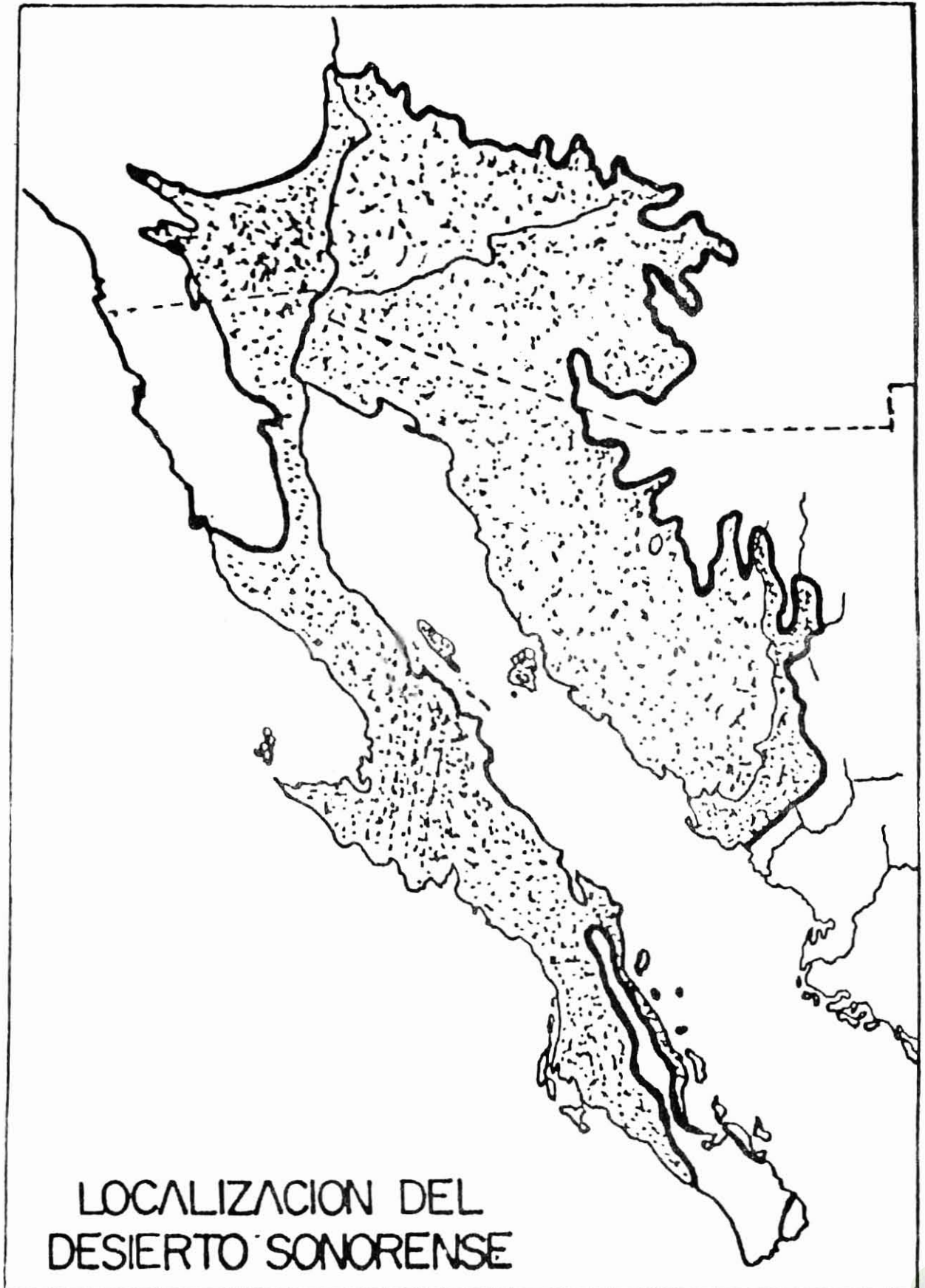
Una relación similar se encuentra en las plantas utilizadas por los indios Seris de Sonora, quienes habitaron una parte del desierto Sonorense.

Cuando menos 80 especies de esta región, más del 15% del total de esa flora, se sabe que han sido utilizadas como alimento por los Seris y más del 10% de éstas (8-10 especies) fueron las fuentes principales de su alimentación (5).

Algunas de las características más importantes de estas plantas de las zonas áridas y semiáridas son las siguientes: gracias a su evolución, han logrado adaptarse plenamente a las condiciones extremas del medio ambiente. Las plantas efímeras germinan rápidamente al haber humedad disponible en el suelo; su ciclo vital se completa en una sola estación o incluso antes, éstas evitan la sequía prolongada permaneciendo latentes como semillas por largo tiempo. Las plantas perennes como los cactus, resisten las sequías debido a sus tejidos suculentos, algunos árboles o arbustos la resisten porque pueden aprovechar el agua del subsuelo y en general, gracias a diversas adaptaciones, almacenan agua y reducen su pérdida por transpiración.

Estudios recientes muestran que las plantas de los desiertos pueden multiplicar al máximo la energía alimenticia de sus semillas y

MAPA Nº 1



tubérculos (2). Las semillas de estas plantas son con frecuencia de menor tamaño que sus homólogos de zonas templadas o tropicales, pero esto no los hace inferiores como alimento, antes al contrario se ha demostrado con el frijol que el tamaño de la semilla es inversamente proporcional al valor proteínico (6). Esta energía nutritiva concentrada es una de las características de las zonas áridas que las hacen ideales como plantas alimenticias. Otra característica importante es su alta capacidad fotosintética (1).

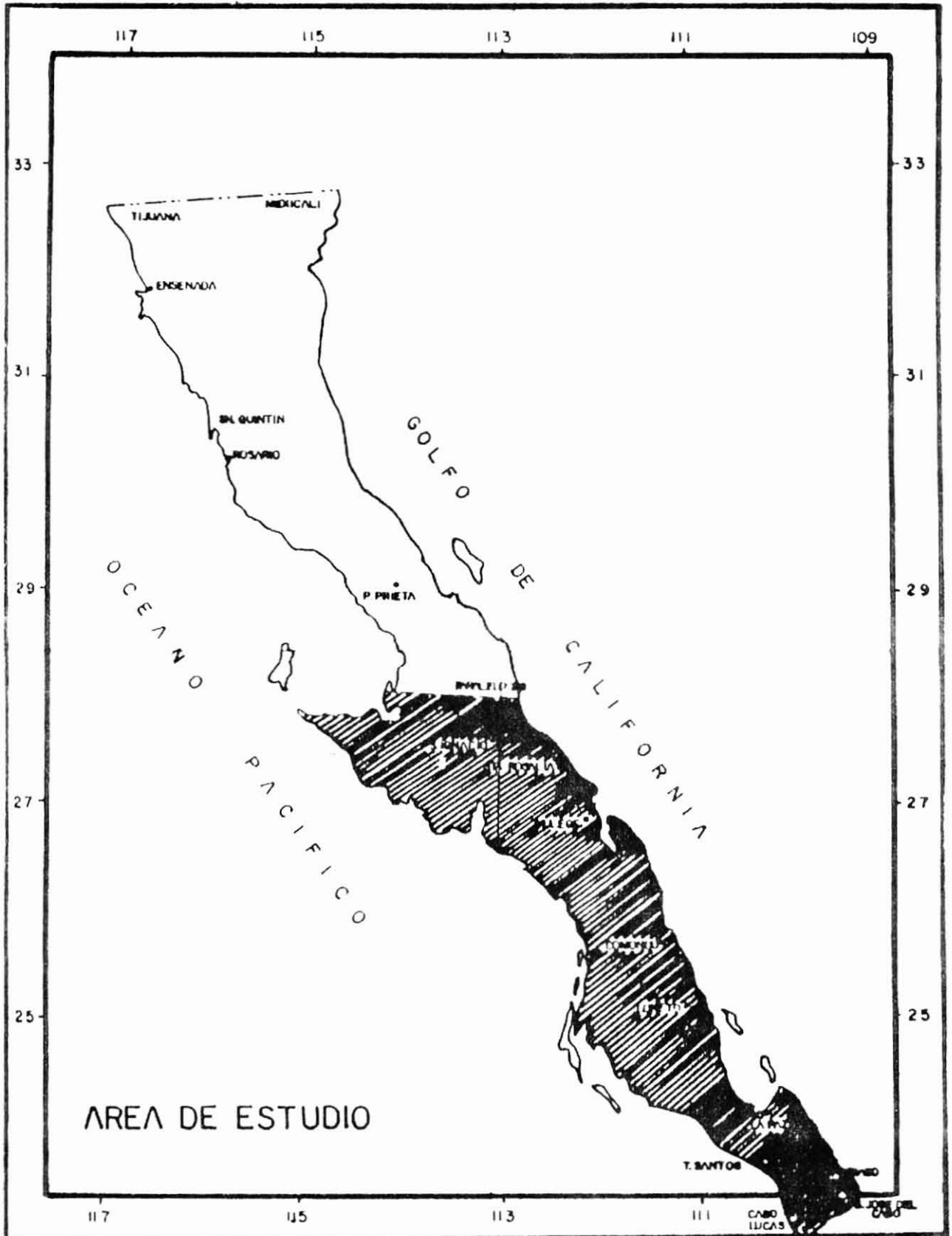
El área de estudio del presente trabajo es el Estado de Baja California Sur (Mapa Nº 2) el cual está ubicado en la porción noroeste del país, al sur de la península del mismo nombre, se encuentra situado sobre el Trópico de Cáncer, aproximadamente entre los paralelos 22° 52' y 28° de altitud norte y entre los meridianos 109 y 115 de longitud oeste del meridiano de Greenwich (19).

3. OBJETIVOS

El objetivo primordial de este trabajo es sentar las bases para una investigación más profunda encaminada al conocimiento, uso, manejo y utilización de las plantas alimenticias del Estado de Baja California Sur (Mapa Nº 3), la cual en su etapa final, determine la factibilidad de inducir al cultivo las especies más idóneas o en su defecto proporcione una metodología para el manejo y aprovechamiento apropiado de las poblaciones silvestres de las mismas.

Para lograr lo antes mencionado, será necesario realizar una concienzuda revisión bibliográfica de todo lo publicado hasta la fecha, poniendo particular atención a los aspectos etnobotánicos que serán los que normen en gran parte los criterios para establecer un catálogo de las Plantas Alimenticias. Habrá que hacer múltiples entrevistas personales para detectar usos actuales o corroborar los tradicionales. Deberán asimismo realizarse mapas de localización de las especies y la evaluación de las mismas; hacer recolección de muestras botánicas para herbarios y análisis fitoquímicos que permitan conocer los componentes de las partes de la planta utilizados, importante será también realizar los estudios autoecológicos para conocer su comportamiento, producción, etc. Un paso muy importante será la preparación de los alimentos de tal forma que sean apetecidos por el hombre o bien por diversos animales que proporcionarán posteriormente su carne y leche. Serán necesarios también los estudios nutricionales que permitan conocer los valores alimenticios que serán indispensables en el balanceo de las dietas humanas.

MAPA Nº 2



MAPA Nº 3



4. ETNOBOTANICA

A pesar de no conocer su antigüedad, la presencia de las pinturas rupestres de Baja California Sur, nos demuestra que el hombre primitivo habitaba esta región desde tiempos prehistóricos (8). Aunque no se ha determinado con exactitud la fecha de la entrada del hombre a la península, se le ha asignado una antigüedad mayor de 7.000 años a algunos "concheros" (montones de conchas formadas por los indígenas al consumir los mariscos) del Golfo de California (9).

El aislamiento de la península de Baja California, la aspereza de la tierra y el clima imperante con altas temperaturas y largos periodos de sequía, forzaron la cuidadosa adaptación del ser humano al medio ambiente para su supervivencia. Dicha adaptación incluía el máximo aprovechamiento de los escasos recursos de flora y fauna y la autolimitación de la natalidad.

La historia de la casi increíble capacidad del Bajacaliforniano, para adaptarse a su ambiente inhóspito se puede dividir en dos épocas; La Indígena (C^o 5.000 AC 1697 DC) y la Euroamericana (1697 - 1840); (9).

La población de la región propiamente peninsular, hoy desaparecida debido a la introducción de enfermedades europeas, se formaba de 3 grupos lingüísticamente diferentes pero culturalmente semejantes: De norte a sur, los Cochimíes, Guaycuras y Pericúes.

Dichos grupos eran neolíticos, semi-nomadas que vivieron de la caza, pesca y recolecta de las semillas y frutas comestibles sin los beneficios de la agricultura los animales domésticos, la cerámica y la vivienda permanente; la homogeneidad cultural se debía a la adaptación absoluta al medio ambiente. Esta adaptación se manifestó en dos formas, la alimentación y la elaboración de necesidades materiales relacionadas con la adquisición de alimentos, el vestuario y la vivienda, utilizando elementos minerales, vegetales y animales (9).

Por lo general, el indígena utilizaba al máximo los escasos recursos peninsulares con muy pocas excepciones. Los utensilios eran los esenciales para la existencia, la vivienda apenas existía, sólo las mujeres se vestían y por ello, los pequeños bandos de los grupos autóctonos gozaban de absoluta movilidad y tiempo para permitirles la búsqueda y recolecta de comida animal y vegetal, así como la localización de aguajes (9).

Aunque los españoles descubrieron la península, desde 1533, no fue hasta 1697 cuando lograron después de varios intentos, fundar la primera misión en lo que es hoy Loreto, Baja California Sur.

Fueron desafortunadamente las enfermedades de los españoles, los que fueron diezmando inexorablemente las poblaciones indígenas hasta su completa extinción. En 1697 cuando los misioneros tuvieron el pri

mer contacto con los indígenas, se calculaba que había 40.000 individuos, apenas 112 años más tarde en 1809 se había reducido a 2.579.

Debido a la desaparición de estos indígenas, la única información disponible sobre el uso de las plantas alimenticias de esos días, es la que dejaron en sus escritos los misioneros, entre los que destacan Miguel del Barco, Juan Jacobo Baegert, Miguel Venegas, Francisco Javier Clavijero y el Padre Pícolo entre otros, habiéndose perdido mucho de ese conocimiento y sabiduría al no haberse perpetuado de generación en generación. Cuando aún existían, estos indígenas, fueron cambiando sus costumbres alimenticias debido a la sedentarización, a la introducción de la agricultura y a la catequización, que sí bien por una parte fue positiva por otra fue haciendo perder el interés por los alimentos autóctonos que en la actualidad prácticamente no se consumen, exceptuando unas cuantas especies que han logrado mantener un interés en las poblaciones citadinas actuales, como son el caso de la pitaya dulce, ciruela cimarrón, la biznaga, etc.

A pesar de lo antes mencionado, los rancheros sudcalifornianos que han habitado las agrestes serranías y desiertos desde la desocupación misional, son los únicos que por vivir en directo contacto con la naturaleza, conocen y utilizan la vegetación que les rodea, ellos serán nuestra fuente principal de información en esta tarea que sin ella, sería definitivamente más larga y tortuosa.

5. CATALOGO DE PLANTAS ALIMENTICIAS DE BAJA CALIFORNIA SUR



CATALOGO DE PLANTAS ALIMENTICIAS DE BAJA CALIFORNIA SUR

PARTE UTILIZABLE

Nombre Científico	Familia	Nombre Común	Semilla	Frutos	Rollos o Tubérculos	Tallos	Flores Botones	Follaje	Utilización y Forma de Prepararlos
1. <i>Acacia greggii</i>	Mimosaceae	Uña de gato	x						Las semillas tostadas y molidas se hacen harina.
2. <i>Acacia peninsulare</i>	" "	Palo chino	x						La semilla en vaina se tuesta y se muele.
3. <i>Agave sullivani</i>	Amarillidaceae	Mezcal	x			x	x	x	De sus pencas, hacen mezcal.
4. <i>A. sobria ssp. sobria</i>	" "	Maguey	x			x	x	x	Sus pencas, cabeza y pedúnculo se asan, las flores exudan miel y la semilla se muele para harina.
5. <i>A. sobria ssp. roseana</i>	" "	" "	x			x	x	x	
6. <i>A. sobria ssp. tritensis</i>	" "	" "	x			x	x	x	Idem.
7. <i>A. gigantea</i>	" "	Mezcal	x			x	x	x	Idem.
8. <i>A. margaritae</i>	" "	Maguey	x			x	x	x	Idem.
9. <i>A. viscañoensis</i>	" "	" "	x			x	x	x	Idem.
10. <i>A. aurea</i>	" "	" "	x			x	x	x	Idem.
11. <i>A. capensis</i>	" "	" "	x			x	x	x	Idem.
12. <i>A. promontorii</i>	" "	" "	x			x	x	x	Idem.
13. <i>A. sebastiana</i>	" "	" "	x			x	x	x	Idem.
14. <i>Amaranthus fimbriatus</i>	Amaranthaceae	Quelite	x					x	Las semillas se tostan y se comen en pinole o atole, retoños tiernos cocidos o guisados en múltiples formas.
15. <i>A. lepturus</i>	" "	" "	x					x	
16. <i>A. palmeri</i>	" "	" "	x					x	Idem.

17.	<i>A. venulosus</i>	"	"	"	"	x		x	Idem.
18.	<i>A. watsonii</i>	"	"	"	"	x		x	Idem.
19.	<i>A. spinosus</i>	"	"	"	"	x		x	Idem.
20.	<i>Amourexia palmatifida</i>	Cochlospermaceae				x	x	x	Los tubérculos crudos, cocidos, en caldo o tatemados ligeramente. Las pres y frutos tiernos se cuecen con huesos.
21.	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	San Miguelito			x		x	Las semillas se tuestan hasta que revientan y se muelen para hacer harina. El tubérculo crudo, tatemado o cocido.
22.	<i>Bumelia occidentalis</i>	Sapotaceae	Bebelama			x			El fruto se come cruda.
23.	<i>Capsicum annum var baccatum</i>	Solanaceae	Chiltepin silvestre			x			Se utiliza crudo como condimento en diversos platos y encurtidos.
24.	<i>Celtis pallida</i>	Ulmaceae	Vainoro			x			La fruta se come cruda.
25.	<i>Cercidium microphyllum</i>	Caesalpiniaceae	Palo verde			x	x	x	La semilla se tuesta y se muele y se cuece en agua. Las vainas verdes se pueden comer crudas o cocidas, también las flores.
26.	<i>Cercidium sp.</i>	"	"	Dipúa		x	x	x	Las vainas y semillas tostadas y molidas hacen una harina que se toma como atole.
27.	<i>Chaenopodium leptophyllum</i>	Chenopodiaceae	Goosefoot			x			Las semillas se tuestan y se muelen.
28.	<i>Cnidocylus angustidens</i>	Euphorbiaceae	Caribe, Mala mujer			x		x	Las semillas se tuestan y se comen, el tubérculo tatemado y cocido.
29.	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	Ciruelo cimarrón			x	x		Los frutos se comen crudos en almibar o encurtidos. Las semillas crudas o tostadas las que llaman chiniques.

PLANTAS ALIMENTICIAS DE BAJA CALIFORNIA SUR

PARTE UTILIZABLE

Nombre Científico	Familia	Nombre Común	Semilla	Frutos	Raíces o Tubérculos	Tallos	Flores Botones	Follaje	Utilización y Forma de Prepararios
30. <i>Diosdyros californica</i>	Ebenaceae	Guayparin		x					El fruto se puede comer crudo o en almibar.
31. <i>Echinocereus brandegeei</i>	Cactaceae	Pitahayita		x					Los frutos crudos como tentempié.
32. <i>Erythraea armata</i>	Phoenicaceae	Palma ceniza	x	x					Frutos se comen crudos y las semillas molidas.
33. <i>Erythraea brandegeei</i>	" "	Palma colorada	x	x					Los frutos se comen como pequeños dátiles. La semilla se puede moler para hacer harina. El corazón o palmito crudo.
34. <i>Exogonium bracteatum</i>	Convolvulaceae	Jicama			x				Se come cruda para quitar la sed o tatemada como alimento.
35. <i>Ferocactus fortii</i>	Cactaceae	Biñaga		x		x			Los botones y las flores se comen cocidas. Los frutos se comen crudos. La pulpa del tallo con miel o en cubiertos y las semillas molidas.
36. <i>Ferocactus peninsulæ</i>	Cactaceae	Biñaga		x		x			Idem.
37. <i>F. rectispinus</i>	Cactaceae	Biñaga		x		x			Idem.
38. <i>F. townsendianus</i>	Cactaceae	Biñaga		x		x			Idem.
39. <i>Ficus brandegeei</i>	Moraceae	Salate	x	x					Se comen los frutos crudos o en almibar. Las semillas tostadas y molidas.
40. <i>Ficus palmieri</i>	Moraceae	Salate	x	x					Idem.
41. <i>Fouquieria diquetii</i>	Fouquieriaceae	Palo adán	x						Se tuestan y se muelen haciendo una harina gruesa.
42. <i>Hesperomeles arbustifolia</i>	Rosaceae	Tovón		x					Los frutos se cuecen después de tostarse. Saben mejor agregando azúcar.
43. <i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	Confitura		x					Se puede comer cruda o cocida en almibar.

44.	<i>Lemairocereus thurberi</i>	Cactaceae	Pitahaya dulce	x		El fruto crudo o seco. Se hace a base de cocimiento una pasta que se puede conservar. Elaboración de vino.
45.	<i>Leucaena brandegeei</i>	Mimosaceae	Guajillo	x	x	Las vainas se pueden comer crudas y las semillas tostadas y molidas.
46.	<i>Leucaena microcarpa</i>	Mimosaceae	Guajillo	x	x	Idem.
47.	<i>Lippia palmeri</i>	Verbenaceae	Orégano			x Las hojas frotadas sirven para condimentar un sinnúmero de alimentos.
48.	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	Garambullo		x	Los frutos se comen crudos.
49.	<i>Lycium rechii</i>	Solanaceae	Frutilla		x	El fruto se puede comer crudo o cocido en almibar.
50.	<i>Lysiloma candida</i>	Mimosaceae	Palo blanco	x	x	Semillas en vainas cortadas y molidas
51.	<i>Lysiloma divaricata</i>	Mimosaceae	Palo mauto	x	x	Idem.
52.	<i>Machaerocereus eruca</i>	Cactaceae	Chirinoia		x	El fruto se come crudo.
53.	<i>Machaerocereus gummosus</i>	Cactaceae	Pitahaya agria		x	El fruto se come crudo o seco y se usa para hacer vino.
54.	<i>Mamillaria arida</i>	Cactaceae	Viejitos o pitahayitas		x	El fruto se come crudo como golosinas.
55.	<i>M. baxteriana</i>	Cactaceae	Viejitos o pitahayitas		x	Idem.

PLANTAS ALIMENTICIAS DE BAJA CALIFORNIA SUR

PARTE UTILIZABLE

Nombre Científico	Familia	Nombre Común	Semilla	Frutos	Raíces o Tubérculos	Tallos	Flores Botones	Follaje	Utilización y Forma de Prepararlos
56. <i>M. blossfeldiana</i>	Cactaceae	Viejito o pitahayita		x					El fruto se come como golosina.
57. <i>M. capensis</i>	" "	" "		x					Idem.
58. <i>M. fraileana</i>	" "	" "		x					Idem.
59. <i>M. gatesii</i>	" "	" "		x					Idem.
60. <i>M. hutchinsoniana</i>	" "	" "		x					Idem.
61. <i>M. peninsularis</i>	" "	" "		x					Idem.
62. <i>Mentzelia adherens</i>	Loasaceae	Blazing star	x						La semilla se mezcla con agua y azúcar.
63. <i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae	Yucca			x				Se comen los tubérculos asados.
64. <i>Matelea cordifolia</i>	Asclepiadaceae	Talayote		x					El ejote se puede comer crudo o cocido.
65. <i>Myrtilocactus cochal</i>	Cactaceae	Cochal		x					El fruto se come crudo.
66. <i>Nolina beltingii</i>	Liliaceae	Palmita					x		El pedúnculo de la flor se come tostado cuando tierno.
67. <i>Olneya tesota</i>	Fabaceae	Uña de gato	x						Semillas tostadas y molidas.
68. <i>Opuntia basilaris</i>	Cactaceae	Nopal		x		x			Los frutos se comen crudos o cocinados hasta hacer una pasta. Las pencas tiernas guisadas de diversas formas.
69. <i>Opuntia bravoana</i>	" "	"		x		x			Idem.
70. <i>Opuntia cholla</i>	" "	Cholla		x		x			El fruto se come crudo, los retoños tiernos como nopalitos.
71. <i>Opuntia toposa</i>	" "	Nopal		x		x			Los frutos se comen crudos o cocinados hasta hacer una pasta.

72.	<i>Opuntia tesajo</i>	" "	Tasajo	x	El fruto se come crudo.
73.	<i>Pachycereus pringlei</i>	" "	Cardón	x	Se come crudo o seco y se elabora vino.
74.	<i>Pachycereus pecten aboriginum</i>	" "	Cardón barbón	x	Idem.
75.	<i>Passiflora arida</i>	Passifloraceae	Granadilla	x	Se comen crudos o se hacen jugos para bebidas.
76.	<i>Passiflora palmeri</i>	" "	" "	x	Idem.
77.	<i>Phaseolus acutifolius</i>	Fabaceae	Frijol tepari	x	Los frijoles se comen cocidos.
78.	<i>P. filiformis</i>	" "	Frijol	x	Idem.
79.	<i>P. speciosus</i>	" "	" "	x	Idem.
80.	<i>Phoenix dactylifera</i>	Phoenixaceae	Palma datilera	x	Los frutos secados al sol.
81.	<i>Phytolopsis torregi</i>	Zosteraceae		x	Uso potencial.
82.	<i>Pinus cembroides</i>	Pinaceae	Piñón	x	Semillas crudas o tostadas o molidas para hacer pasteles.
83.	<i>Pithecellobium corfme</i>	Mimosaceae	Palo hierro	x	Se tuestan y se muelen.
84.	<i>P. mexicanum</i>	Mimosaceae	Guamúchil	x	Las tuestan y las muelen haciendo una harina gruesa.
85.	<i>Plantago insularis</i>	Plantaginaceae	Wooly plantain	x	Se mezcla la semilla con agua y azúcar.
86.	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	Verdolaga	x	x Las semillas se tuestan y se muelen y se comen en pinole o atole. Los retoños tiernos cocidos o guisados de múltiples formas.

PLANTAS ALIMENTICIAS DE BAJA CALIFORNIA SUR

PARTE UTILIZABLE

Nombre Científico	Familia	Nombre Común	Semilla	Frutos	Raíces o Tubérculos	Tallos	Flores Botones	Follaje	Utilización y Forma de Prepararlos
87. <i>Portulaca pilosa</i>	Portulacaceae	Verdolaga	x					x	Las semillas se tostan, se muelen y se comen en pinole o atole. Los retoños tiernos cocidos o guisados de múltiples formas.
88. <i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae	Mezquite	x						Las semillas en vainas se tostan y se muelen y con harina pueden hacerse panes.
89. <i>Prosopis palmari</i>	Mimosaceae	Mezquite	x	x					Idem.
90. <i>Prosopis pазensis</i>	Mimosaceae	Mezquite	x	x					Idem.
91. <i>Quercus brandegeei</i>	Fagaceae	Encino	x						Se pueden comer crudas o tostadas, se hace atole.
92. <i>Q. devia</i>	Fagaceae	Encino negro	x						Idem.
93. <i>Q. idonea</i>	Fagaceae	Encino roble	x						Idem.
94. <i>Q. oblongifolia</i>	Fagaceae	Encino	x						Idem.
95. <i>Q. reticulata</i>	Fagaceae	Encino blanco	x						Idem.
96. <i>Randia watsonii</i>	Rubiaceae	Papache		x					
97. <i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Mangle		x					El fruto o embrión alargado verde se asa en brasas y se le quita la cáscara. También se puede cocer.
98. <i>Rumex hymenosepalus</i>	Polygonaceae	Ruibarbo silvestre	x					x	Las hojas se cuecen o tostan y sirven para hacer panes.
99. <i>Simmondsia chinensis</i>	Buxaceae	Jojoba	x						Semilla cruda o tostada para sustituto de café, champurrado, galletas o pan.
100. <i>Salpianthus macrodon'tus</i>		Guayabilla			x				

101. <i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	Damiana				x	Las hojas se utilizan para hacer una infusión utilizada en invierno, también hacen un delicioso licor.
102. <i>Typha angustifolia</i>	Tipaceae	Tule	x	x	x	x	Las hojas en desarrollo crudas, botones florales cocidos, polen como harina para hornear.
103. <i>Vitis peninsularis</i>	Vitaceae	Parra silvestre		x			Se comen crudas.
104. <i>Washingtonia robusta</i>	Phoenicaceae	Palma blanca	x	x		x	Los frutos se comen como pequeños dátiles. La semilla para harina. El corazón o palmito crudo.
105. <i>Yucca valida</i>	Liliaceae	Datilillo			x	x	La raíz asada, los pétalos cocidos o guisados en diversas maneras.
106. <i>Yucca whippley</i>	Liliaceae	Vela del Señor				x	Los pétalos cocidos o guisados.

6. LAS ESPECIES, SUS USOS HISTORICOS ACTUALES Y POTENCIALES. FORMAS DE UTILIZARLAS

En el capítulo anterior se cita todas las especies alimenticias que se pudieron detectar en todas las fuentes de información antigua y contemporáneas, así como innumerables entrevistas personales. Se hace referencia al nombre común, al nombre científico, a la familia a la cual pertenecen, a la parte de la planta que se utiliza y como se consume. (Ver capítulo Nº 5).

Con el fin de lograr uniformidad con los trabajos de Felger y Nabhan, se utiliza la misma clasificación empleada por ellos.

Aquí sólo se citan las 27 más sobresalientes de las 107 especies relacionadas en el capítulo anterior.

PLANTAS ANUALES Y EFIMERAS

FAMILIA AMARANTHACEAE

Amaranthus watsonii

Quelite

Esta especie al igual que A. palmeri, sus semillas se tuestan y se comen en pinole o atole, asimismo sus retoños tiernos, son cocidos o guisados en múltiples formas.

FAMILIA PORTULACACEAE

Portulaca oleracea

Verdolaga

Las semillas de ésta se tuestan y se comen en pinole o atoles, los retoños tiernos crudos se utilizan en ensaladas o bien cocidos y guisados en múltiples formas.

FAMILIA FABACEAE

Phaseolus acutifolius

Frijol tepari

Este frijol ha sido de gran importancia en el desarrollo de las

culturas indígenas, de la parte norte del desierto Sonorense.

Estos frijoles se comen cocidos.

RAICES, TUBERCULOS Y BULBOS

FAMILIA EUPHORBIACEAE

Cnidosculus angustidens

Caribe o mala mujer

Las semillas se tuestan y se comen. El tubérculo se consume tostado o cocido.

FAMILIA COCHLOSPERMACEAE

Amoreufia palmatifida

Saiya

Los tubérculos se consumen crudos, cocidos en caldo o bien tatemados ligeramente, asimismo las flores y frutos tiernos se cocen juntos, con huesos.

FAMILIA CONVULVACEAE

Merremia aurea

Yuca

Se comen los tubérculos asados.

ARBOLES Y ARBUSTOS

FAMILIA ANACARDIACEAE

Cyrtocarpa edulis

Ciruelo cimarrón

Esta especie abundante en la región del Cabo se utilizan sus frutas crudas, las cuales tienen un sabor agridulce que sirve para apagar la sed; también se consumen en almíbar o en curtidos. Las semillas

crudas y tostadas llamadas chiniques también son un alimento apetecido a manera de postre ya que posee un sabor parecido a la almendra.

FAMILIA MIMOSACEAE

Prosopis juliflora

Mezquite

Las semillas en vaina se tuestan y se muelen, con la harina resultante se pueden hacer panes, la vaina cruda sazónada también es consumida para apagar o calmar la sed.

FAMILIA CAESALPINACEAE

Cercidium microphyllum

Palo verde

Las semillas de esta especie se tuestan y se muelen cociéndose en agua, las vainas verdes se pueden comer crudas o cocidas asimismo las flores. Dentro del mismo género Cercidium floridum "dipúa", también se emplean las vainas y semillas tostadas y molidas, con las cuales se elabora una harina y se come como atole.

FAMILIA BUXACEA

Simmondsia chinensis

Jojoba

La semilla cruda o tostada se considera como sustituto de café, asimismo se puede preparar champurrado mezclado con leche, también se pueden elaborar galletas mezclando la pasta de la semilla molida y tostada mezclada con harina de trigo; sin embargo, debido a la actividad de una enzima denominada simmondsina estos usos deberán tener la reserva hasta que se determine el nivel tóxico de dicha enzima.

FAMILIA MORACEA

Ficus brandegeei

Salate

Los frutos pueden ser ingeridos crudos o en almíbar. Las semillas tostadas y molidas, también tienen propiedades alimenticias.

FAMILIA MOMOSACEAE

Lysiloma candida

Palo blanco

La parte comestible de esta especie son las semillas y las vainas que pueden ser molidas para formar una harina.

FAMILIA MIMOSACEAE

Leucaena microcarpa

Guajillo

Las partes comestibles son las vainas y se pueden comer crudas y también las semillas pueden ser tostadas y molidas.

FAMILIA PINACEA

Pinus cembroides

Piñón

Las semillas pueden ser comidas crudas o tostadas o bien molidas para hacer pasteles, posee un alto poder energético por su contenido de proteínas y aceites.

FAMILIA FAGACEAE

Quercus devia

Encino negro

La semilla es la parte comestible, se pueden ingerir crudas o tostadas asimismo se puede elaborar con la harina de éstas un atole.

FAMILIA VERBENACEAE

Lippia palmeri

Orégano

Las hojas desmenuzadas sirven para condimentar un sinnúmero de alimentos. Principalmente empleadas en la cocina Italiana y Mexicana.

FAMILIA SOLANACEAE

Capsicum annuum

Chiltepín silvestre

El fruto se utiliza crudo como condimento y saborizante en diversos platillos asimismo se pueden emplear en curtidos con gran aceptación en la cocina Mexicana.

FAMILIA AMARYLLIDACEAE

Agave sobria

Maguey

De sus pencas, cabeza y pedúnculo una vez asados se obtiene un producto muy apetecido por los indios, las flores exudan miel y puede ser aprovechada, asimismo las semillas se muelen para la elaboración de harina. Esta especie constituyó uno de los alimentos base de los antiguos pobladores de la región.

PALMAS

FAMILIA PHOENICACEAE

Washingtonia robusta

Palma blanca

Los frutos poseen muy poco mesocarpo, sin embargo, la corteza está rodeada de una sustancia azucarada de sabor agradable. Las semillas se pueden moler para hacer harina. El corazón o palmito crudo, puede ser ingerido.

CACTACEAS

FAMILIA CACTACEAE

Lemairodereus thurberi

Pitahaya dulce

El fruto de esta especie fue el más importante y apreciado de

las poblaciones indígenas, es también el que más popularidad tiene hasta la fecha.

Su fruto se come crudo o bien puede ser secado. En las rancherías se coge hasta alcanzar una consistencia de pasta que se puede conservar por largo tiempo. Se utiliza también en la elaboración de vino.

FAMILIA CACTACEAE

Ferocactus peninsularis

Biznaga

Los botones y las flores se comen cocidos los frutos se comen crudos o en almíbar. La pulpa del tallo sirve para elaborar dulce cubierto. Las semillas molidas también pueden ser ingeridas.

Machaerocereus gummosus

Pitahaya agria

El fruto de esta especie se come crudo o seco. Asimismo por un proceso de fermentación sirve para hacer vino.

Opuntia cholla

Choya

La parte comestible son el fruto el cual se come crudo y los retoños tiernos, se pueden ingerir a manera de nopalitas.

FAMILIA CACTACEAE

Pachycereus pringlei

Cardón

La parte comestible de este cactus es el fruto, el cual se come crudo.

También se puede elaborar vino.

PASTOS MARINOS

FAMILIA ZOSTERACEAE

Phylospadix torreyi

Se le considera una especie de uso potencial.

7. CONCLUSIONES

De todo lo antes mencionado se concluye haber detectado en este primer intento, 107 especies alimenticias, de las cuales 27 que se acababan de describir fueron las más importantes históricamente.

Cabe hacer notar, que la extinción de los indígenas de Baja California Sur, trajo aparejada una gran pérdida del conocimiento de la flora y sus usos. Sin embargo, el rancharo sudcaliforniano, quien está profundamente arraigado a esa tierra, será la fuente de información más fidedigna para nuestros propósitos; todo lo cual no excluye la posibilidad de encontrar nuevos usos de la vegetación, que a través de millones de años de evolución y adaptación, pone a disposición de la humanidad nuestra madre naturaleza y con el tesón propio del ser humano, llegará el día en que logremos hacer extensiva la agricultura a las zonas áridas y semiáridas, con nuevas especies domesticadas o inducidas a los nuevos cultivos del siglo XXI.

8. RECOMENDACIONES

Debido a la profunda importancia del tema, se recomienda continuar el presente estudio por nosotros mismos y otras personas e instituciones idóneas. Quiero hacer especial énfasis, al recomendar intercambios institucionales que debería hacer entre el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y el Museo del Desierto Arizona-Sonora, así como la Universidad de Arizona, Universidad de California, etc.

Para lograr los objetivos establecidos en este trabajo, deberá seguirse la metodología que me permito recomendar y que fue proporcionada por el Museo del Desierto Arizona-Sonora.

- 1.- Etnobotánica y Botánica económica.
- 2.- Revisión bibliográfica y de trabajos actuales.
- 3.- Investigación de campo y entrevistas personales.
- 4.- Definición e investigación de las principales plantas alimenticias.

- 5.- Utilización y preparación.
- 6.- Identificación de material superior.
- 7.- Colección de plantas y semillas.
- 8.- Ecología y Biología.
- 8.1.- Interpretación y revisión bibliográfica y de trabajos actuales.
- 8.2.- Estudio de las poblaciones silvestres.
- 8.2.1.- Productividad.
- 8.2.2.- Distribución
- 8.2.3.- Fenología
- 8.2.4.- Variabilidad de las especies (humedad, temperatura, etc.).
- 8.2.5.- Ecología de plagas, predadores, polinizadores, etc.
- 8.2.6.- Cualidades especiales (fijación de N, inhibición de plagas, etc.).
- 8.3.- Uso potencial.
- 8.3.1.- Interpretación y revisión bibliográfica y de trabajos actuales.
- 8.3.2.- Análisis químico y bioanálisis.
- 8.3.2.1.- Evaluación económica inicial.
- 8.3.2.2.- Cultivo y domesticación.

Una recomendación muy especial es lo referente a los alimentos terminados, sus aspectos nutricionales y de potencialidad, porque qué objeto tendría lograr un nuevo cultivo si no se logra que las gentes lo consuman.

Deberá iniciarse ya un movimiento que culmine en la producción de alimentos, del desierto para las generaciones venideras de esta humanidad, objeto primordial y preocupación esencial del trabajo que dejo a la consideración de ustedes.

BIBLIOGRAFIA

1. J. Janick, R. W. Scherg, F. W. Woods and V. W. Ruttan. Plant Science, W. H. Freeman and Co. 629 pp. (1969).
2. R. S. Felger and G. P. Nabhan, Cares Vol. 9 No. 2 pp. 34 (1976).
3. R. S. Felger and Gary P. Nabhan, Agroecosystem Diversity: A Model from the Sonoran Desert. Social and Technological Management in Dry Lands. N. González Ed. (Westview Press, Boulder) pp. 129-149. 1978.
4. F. Shereve and I. L. Wiggins, Vegetation and flora of the Sonoran Desert. Stanford University Press, Stanford, 1964.
5. R. S. Felger and M. B. Moser. Seri Indian Food Plants Desert Subsistence without agriculture. Ecology of Food and Nutritions 5 : 13-27.
6. L. Kaplan. Domestication of American Beans. C. E. Smith Jr. Ed. Man and His Food, Alabama University Press. Alabama 1973.
7. O. Bjorkman and J. Berry. High Efficiency Photosynthesis. Scientific American. 229 (4): 80-92. 1973.
8. Enrique Hambleton. La pintura rupestre de Baja California. Fomento Cultural Banamex. p. 28 MEXICO 19-79.
9. W. Michel Nathes. La adaptación del Bajacaliforniano al medio ambiente desde la antigüedad hasta mediados del siglo XIX. Memoria del III Simposio Binacional sobre el medio ambiente del Golfo de California. Instituto Nal. de Investigaciones Forestales p. 199 MEXICO 1979.
10. Pablo L. Martínez. Historia de Baja California.
11. Miguel del Barco. Historia Natural y Crónica de la antigua California. Ed. por Miguel León Portilla. U.N.A.M. MEXICO 1973. pp. 55-76; 77-94, 95-114, 121-126. (1973).

12. Juan Jacobo Baegert. NOTICIAS DE LA PENINSULA AMERICANA. DE CALIFORNIA. Primera Edición en Español. Traducido de la original Alemana Publicada en 1772 por Pedro R. Hendrichs. J. Porrúa e Hijos. MEXICO 1972.
13. Javier Carballo Lucero. Los Sudcalifornianos. Gobierno del Edo. de B. C.S. México 1976.
14. L.S.M. Curtin. By the prophet of the earth San Vicente Foundation Inc. Mex. México U.S.A. 1947.
15. Thomas H. Jearney, Robert H. Peebles et al. Arizona Flora. University of California Press, Berkely and Los Angeles U.S.A. 1969.
16. Carolyn Niethammer, American Indian Food and Lore. Collier Macmillan Publishers. U.S.A. 1974.
17. Angel Bassols Batalla y Gastón Guzmán Huerta. Primera exploración geográfico-biológica en la península de Baja California. Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística México 1959.
18. Jeanette Coyle and Norma C. Roberts. A field guide to the common and interesting plants of Baja California. Natural History Publishing Company. La Jolla Calif. U.S.A. 1975.
19. Armando Trasviña Taylor. Estado de Baja California Sur. Monografía. Tercera Edición México 1977.
20. Richard S. Felger and Mary Beck Moser. Columnar Cacti in Seri Indian Culture. The Kiva, Vol. 39, Nos. 3-4, 1974.
21. R. S. Felger and M. B. Moser.-Seri Indian Food Plants : Desert Subsistence Without Agriculture. Ecology of Food and nutrition, 1976, Vol. 5, P. 13-17.

**ARBOLES Y BOSQUES DE LA REGION ARIDA CENTRO OESTE DE
LA ARGENTINA (PROVINCIAS DE MENDOZA Y SAN JUAN)
Y SUS POSIBILIDADES SILVICOLAS**

ARBOLES Y BOSQUES DE LA REGION ARIDA CENTRO OESTE DE LA ARGENTINA (PROVINCIAS DE MENDOZA Y SAN JUAN) Y SUS POSIBILIDADES SILVICOLAS

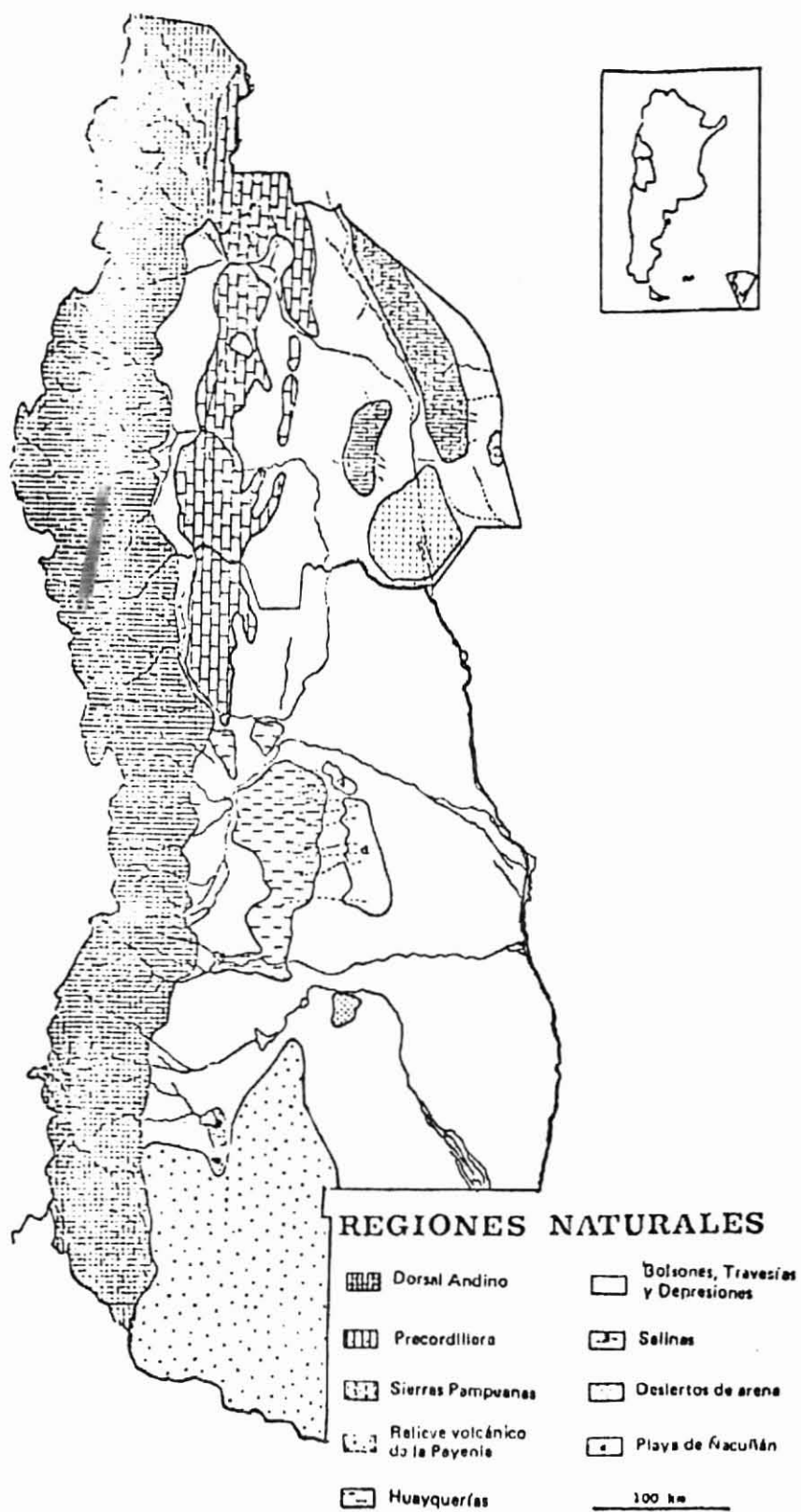
Fidel Antonio Roig *

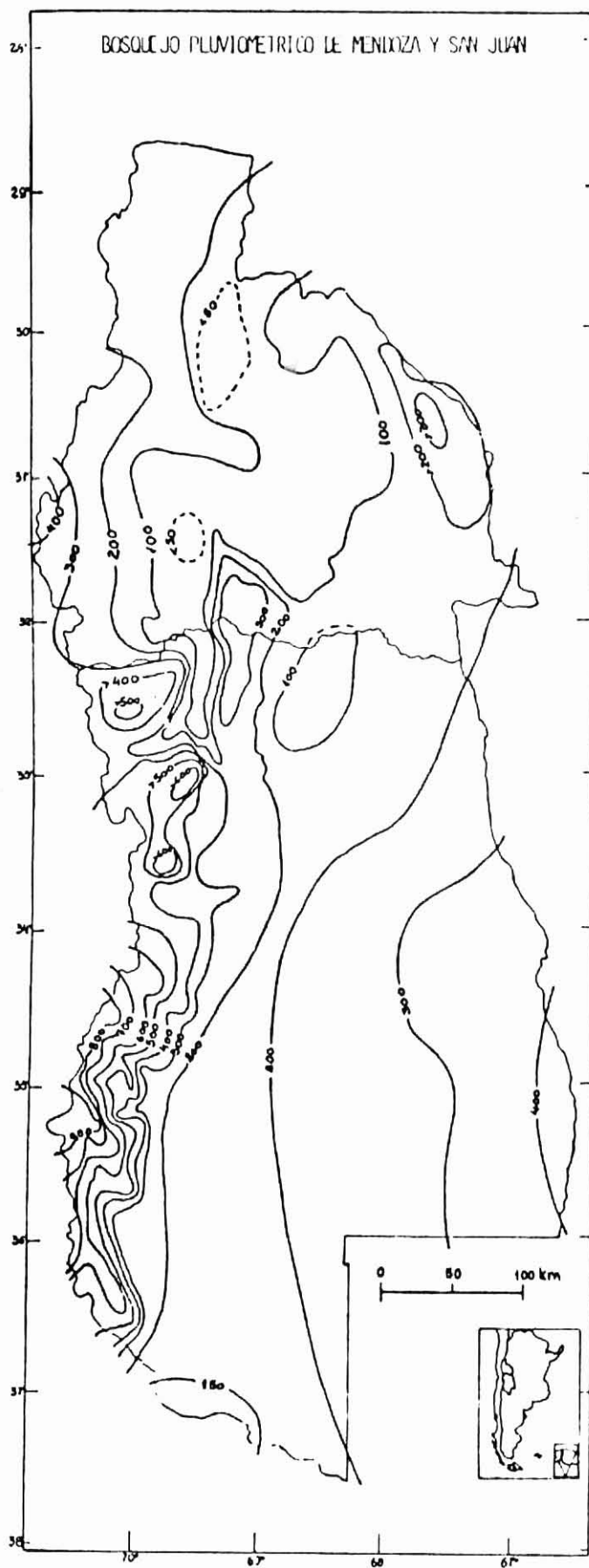
Al referirme a la Región Centro Oeste Argentina me circunscribo a las áreas cubiertas por las provincias de Mendoza y San Juan, de las que antes de entrar directamente en el tema, considero necesario dar algunas ideas, muy generales por cierto, de su ecología.

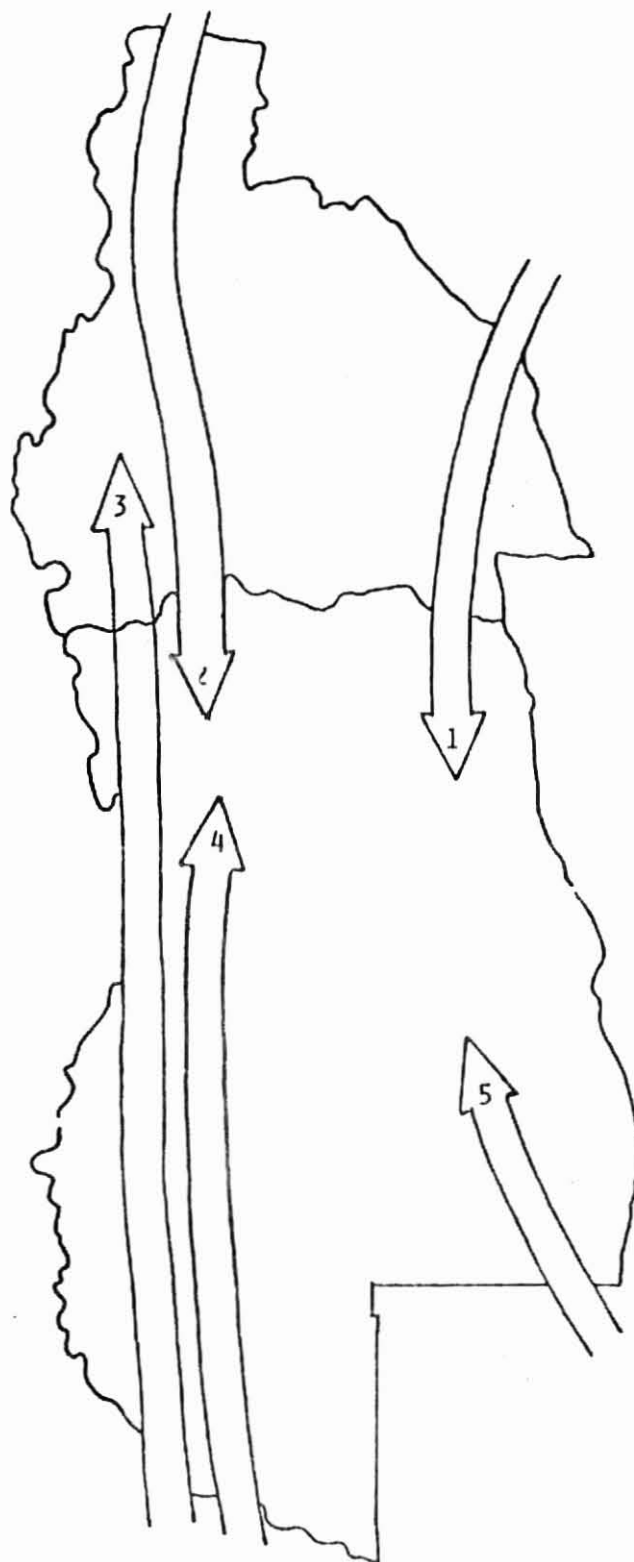
En primer lugar, podemos dividir el área en sus regiones naturales. Vemos que todo el conjunto se encuentra limitado al W por el gran dorsal andino, montañas de gran magnitud que contribuyen marcadamente a dar las características generales del área; otro conjunto de viejas montañas, la Precordillera y las Sierras Pampeanas, enmarcan con los Andes un gran valle longitudinal al W, en tanto que hacia el E limitan entre ellas grandes bolsones y extensas travesías. Si a esto agregamos el moderno paisaje volcánico de la Payenia y los desiertos de arena, completamos un paisaje heterogéneo. Los ríos alóctonos que nacen en los Andes atraviesan las llanuras y son los responsables de vastas zonas salinas y pantanosas y de la alimentación de un importante conjunto de sistemas freáticos. Los vientos cálidos del tipo foehn, que igualmente bajan de los Andes, actúan como factor de secante permanente. Una alta heliofanía y un grado de continentalidad acentuado rigen en todas partes. Las precipitaciones, muy notables en la alta cordillera, en zonas donde el congelamiento impide su uso durante la mayor parte del año, disminuye fuertemente en la llanura, donde sólo escasamente supera los 300 mm en algunos sectores gracias a los vientos atlánticos, y en otras partes los 50 mm, verdaderos desiertos considerados como las zonas más secas de la República.

Podemos establecer una relación entre las condiciones climáticas y las corrientes florísticas que penetran en las dos provincias. Así, el corredor extremadamente árido y alto que desciende por el W, entre los Andes y los cordones preandinos, permite el ingreso de elementos de la puna que encuentran en el N de Mendoza su límite austral; por el contrario, las regiones muy frías y secas del sur facilitan el ingreso de la vegetación patagónica; los altos Andes constituyen un corredor permanente de elementos altoandinos y antárticos, mientras que en el SE el aumento de las precipitaciones va acompañado por la presencia de especies pampeanas; en el NE hacen lo propio las chaqueñas.

* Ingeniero Agrónomo, Instituto Argentino de Investigación de las Zonas Áridas (IADIZA), Mendoza, Argentina.







CORRIENTES FLORISTICAS

1- CHAQUEÑA
2- PUNEÑA
3- ANTARTICA

4- PATAGONICA
5- PANPEANA

Al considerar las Sierras Pampeanas y la Precordillera, debemos tener en cuenta que siempre la vertiente occidental es más seca, en tanto la oriental, que recibe los beneficios de los anticiclones atlánticos, es más húmeda.

LAS ESENCIAS FORESTALES

Enumero a continuación las especies forestales alfabéticamente, en primer término las autóctonas y al final aquellas exóticas que merecen agregarse a este informe ya sea porque se han asilvestrado o porque, plantadas, son capaces de vivir sin riego.

1. Acacia aroma Gill. ex Hook. et Arn. (Leguminosae), "tusca". Arbol de 4-6 m de alto con estípulas espinosas, hojas bipinadas de 8-10 cm de largo, espigas capituliformes de 7-8 mm de diámetro con flores amarillo-anaranjadas, vainas subcarnosas, moniliformes, pubescentes. Posee raíces gemíferas y nódulos radicales.

En San Juan, donde se la ve como riparia acompañando a Prosopis chilensis.

Usos : Sus frutos son forrajeros; suele cultivarse como ornamental.

2. Acacia atramentaria Benth. in Hook. (Leguminosae), "aromo negro". Arbol pequeño, de hasta 4-5 m alto, espinoso, de copa densa y oscura; hojas bipinadas, caducas; cabezuelas de 1 cm de diámetro agrupadas en los nudos; flores amarillas; vainas rectas o algo falcadas de sección rectangular, indehiscentes y muy oscuras.

Es pionera de suelos removidos y también riparia. Ruiz Leal (1956) observó un ejemplar cultivado en San Juan de 6 m de alto y con tronco de 20 cm de diámetro.

Usos : Antiguamente, para fabricar tinta.

3. Acacia caven (Mol.) Mol. (Leguminosae), "caven". Arbol de 3-8 m de alto; hojas bipinadas, caducas, estípulas espinosas; cabezuelas con flores amarillas; vaina indehiscente, terete, de 4-10 cm de largo, castaño oscura, casi negra.

En Mendoza y San Juan, poco frecuente, se la observa hacia el E. En Mendoza la hemos visto viviendo a 1.600 m.s.n.m.

Usos : Para postes, leña y carbón. Su madera es muy pesada y dura, considerada como tánica. Suele cultivársela como ornamental.

4. **Acacia furcatispina** Burk. (Leguminosae), "garabato". Arbusto o pequeño árbol de 2-4 m de alto, con copa intrincada, hórrida por sus pequeñas ramas que rematan en dos aguijones divergentes; hojas bipinadas, caducas; cabezuelas blancas, perfumadas; vainas membranosas de 4-10 cm de largo, dehiscentes.

Muy común en las dos provincias; en Mendoza sólo en el norte. Cumple un importante papel en los canales de descarga de los ríos temporarios, ubicándose en sus orillas formando galerías o en los cauces mismos donde se produce la máxima remoción de arena y rocas.

Usos : De fácil propagación por semillas, resulta ideal para forestar cauces sometidos a descargas violentas de agua y materiales. Además, a causa de sus temibles espinas es respetada y poco usada como leña. Melífera.

5. **Aloysia gratissima** (Gill. et Hook.) Tronc. (Verbenaceae), "arrayán". Arbusto o pequeño árbol de hasta 5 m de alto, de copa difusa y tenue; hojas elípticas, oblanceoladas u obovadas, enteras y aserradas; racimos de hasta 10 cm, flores blancas con el cáliz hispido; mericarpios de 1 mm. Tanto el follaje como las flores son muy perfumadas.

Común como elemento ripario de los ríos temporarios.

Usos : A veces cultivado por su perfume, es también considerado medicinal.

6. **Aspidosperma quebracho-blanco** Schlencht. (Apocynaceae), "quebracho blanco". Árbol de 6-15 m de alto (hasta 25 m en el Chaco), con tronco recto, de 30-120 cm de diámetro, de corteza muy rugosa y resquebrajada; hojas persistentes, en verticilos, coriáceas, punzantes, enteras; cápsulas bivalvas; semillas aladas, grandes. Posee un poderoso sistema radical superficial y raíces gemíferas.

Conjuntamente con Prosopis alba, P. nigra, P. torquata, Geoffroea decorticans y Acacia caven, constituye uno de los árboles más comunes del Chaco. En San Juan, en el Departamento de Valle Fértil; es raro en Mendoza, sobre las márgenes del río Desaguadero (Roig, F. y V. Roig, 1969).

Usos : Madera pesada (peso específico 0.885), rosado-amarillenta, se

la usa para carbón, marcos, herramientas, utensilios de cocina, durmientes, etc.

En Valle Fértil el "quebracho blanco" participa del bosque montano y del bosque de la llanura. Este último posee tres estratos, el superior de Aspidosperma quebracho-blanco y Prosopis flexuosa, el intermedio dominado por Mimozyanthus carinatus y Larrea divaricata y el tercero muy rico en plantas leñosas menores, herbáceas y gramíneas. La precipitación alcanza allí entre 350 y 400 mm anuales. Relevamientos comparativos efectuados entre partes óptimas y degradadas del bosque demostraron que tanto el quebracho blanco como la Jarilla (Larrea divaricata) se comportan como pionetos reinvadiendo las áreas. En el bosque bien desarrollado hay plantas latifoliadas como Brachiaria lorentziana, Setaria cordobensis, Acalypha poiretii, Solanum kurtzianum, Euphorbia pentadactyla, etc.

Degradado el bosque, el campo es invadido por Gomphrena lanceolata, mientras en una segunda etapa aparece ya Larrea divaricata y en una tercera dominan ya elementos leñosos como la Jarilla, Ximenia americana var. argentinensis, Prosopis torquata, Cercidium praecox y Acacia aroma. En una cuarta etapa, dominan de nuevo los elementos del estrato superior. Merecen citarse las experiencias que en el manejo de este tipo de campos han efectuado Anderson et al. (1980) en el sur de La Rioja.

7. Bulnesia retama (Hook. et Arn.) Griseb. (Zygophyllaceae), "retamo". Arbol de 6-7 m de alto, con copa cinérea, tronco comúnmente ramificado desde la base, ramas lisas y quebradizas cubiertas de cutícula cerosa; hojas paripinadas, pequeñas, prontamente caducas; flores amarillas; fruto con cinco mericarpios alados, desarticulables.

Se encuentra en ambas provincias; en Mendoza hasta más o menos el río Atuel. En los bolsones y travesías forma parte del bosque de Prosopis flexuosa, en otros casos es elemento de los jarillales de Larrea, mientras que en los piedemontes y bajadas muy áridos de San Juan forma asociaciones casi puras, cubriendo superficies muy grandes. Allí es donde se lo observa como arbusto de 2-3 m de alto, con distancias entre 3 y 10 m entre plantas. El suelo es arenoso grueso, completamente desnudo y denota la acción de fuertes escurrimientos mantiformes.

Usos : De las ramas del retamo se obtiene cera. Una hectárea produce en promedio 2.000 Kg de ramas que tienen un rendimiento en cera entre el 2 y 4%. La planta tiene una gran capacidad de reacción a la poda, ya sea de tallar bajo como alto, pero su crecimiento es lento. Una planta de 1 m de alto y 5 cm de diámetro en su tallo tiene entre 10 y 20 años de edad. (Tinto y Pardo, 1957). El conocimiento de los años que deben pasar para un nue-



Ejemplar de Bulnesia retama, en Ñacuñán.

vo turno de cosecha aún no está bien determinado. Se está llevando a cabo un ensayo en San Juan para alcanzar ideas más concretas (Sattler, trabajos en ejecución). El autor citado ha aconsejado podar las copas en un 50%, con turnos que oscilan entre 5 y 10 años y en franjas de 10-50 m de ancho perpendiculares a la pendiente para evitar la erosión, dejar plantas madres, etc.

Hace casi 30 años se calculaba que en San Juan había 2.000.000 de hectáreas de retamales. Actualmente, debido a la tala y la extracción irracional, esa superficie no llega a las 400.000 hectáreas. Los técnicos silvícolas han estado ausentes del problema, y gran parte de los retamales resultaron destruidos, mientras otros se han estacionado sin generar su antigua riqueza (Sattler, *ibid.*).

El Gobierno provincial ha tomado diversas medidas para detener la destrucción de estos montes, pero es evidente que hasta la fecha éstas han fracasado.

En la zona de Barreal se calculó la edad de algunos ejemplares adultos en 250 años, siendo probable que hayan plantas aún más viejas (Boninsegna y Holmes, 1976).

Otros usos: En tornería por la belleza de su madera, como leña, para postes, etc.

8. Condalia microphylla Cav. (Rhamnaceae), "piquillín". Arbusto o pequeño árbol de 2-4 m de alto, copa densa de color verde oscuro, con ramas espinosas; hojas persistentes, oblanceoladas, sentadas, pequeñas, en braquiblastos; flores pequeñas, amarillentas; bayas rojas a rojo oscuro, de 0,5 cm de diámetro.

Muy común en los piedemontes pero también en las llanuras. Es elemento importante de los jarillales de Larrea. Sólo ocasionalmente se lo observa con porte arbóreo. Madera dura y muy pesada.

Usos : Fundamentalmente para leña por la excelente brasa que produce al quemar, siendo por ello muy perseguido. Es también frutal; con sus bayas se elabora una bebida alcohólica.

9. Capparis atamisquea Kuntze (Capparaceae), "atamisqui". Arbusto o pequeño árbol de hasta 4 m de alto, de copa muy densa y oscura; ramas rígidas y quebradizas; hojas lineal-oblongas, discolores, coriáceas, emarginadas; flores cigomorfas con androginóforo de 8-10 mm; fruto carnoso,



Ejemplar de Condalia microphylla en la precordillera
a 1.560 m.s.n.m.

dehiscente, de 7-8 mm.

Es freatófito y compañero de alta constancia de Prosopis flexuosa; al parecer, con sus raíces alcanza mayores profundidades que este algarrobo. Así, puede verse en algarrobales muertos por descenso de la napa que el atamisqui sigue viviendo normalmente. Sus plántulas son es ciófilas.

Usos : Es planta melífera de primer orden.

10. Celtis tala Gill. ex Planch. (Ulmaceae), "tala". Árbol de 4-6 m alto, de ramas tortuosas y espinosas; hojas subcoriáceas, ovadas a elípticas, de borde entero en su mitad inferior y dentadas en la parte superior; flores pequeñas, en glómérulos; drupa de 6-10 mm, anaranjada o rojo os cura.

Riparia de cursos de agua permanente; más común en Valle Fértil (San Juan); rara en Mendoza, en donde se halla en cercanías del río De saguadero.

Usos : Madera dura y pesada, se emplea para cabos de herramientas, es tacas, etc. Los frutos son comestibles.

11. Cercidium praecox (Ruiz et Pavón) Harms ssp. glaucum (Cav.) Burk. (Legu minosae), "chañar brea". Arbusto o árbol bajo, de hasta 3-4 m alto, de copa difusa; tronco verde brillante, espinoso; hojas bipinadas, caducas, pubescentes; flores con corola amarillo-oro, de 1 cm o más; cáliz pubes cente; vaina oblonga, atenuada hacia los extremos, membranosa.

Generalmente arbustivo en las montañas, aparece como árbol en las llanuras. Forma parte de muchas asociaciones, y se comporta en di versos sitios como ripario, en otros como pionera (en suelos removidos) y es capaz de vivir en grietas de rocas. Se adapta a diversos tipos de suelos, pero no soporta la salinidad.

Usos : Fue en un tiempo importante productor de goma (Bianchi, 1972) actualmente poco o nada usada. Madera semipesada, que es poco utilizada, aún como leña. Es melífera y posee un largo período de floración.

12. Colletia spinosissima Gmel. (Rhamnaceae), "coronilla". Arbusto o árbol bajo, de 2-4 m, de tronco corto, copa intrincada, verde oscura, muy es pinoso; hojas pequeñas y caducas; flores urceoladas, blancas, dispuestas

en braquiblastos; cápsulas tricocas. Posee raíces gemíferas.

Elemento de amplia difusión, especialmente en la Patagonia an
dina. En Mendoza es elemento ripario en ríos temporarios de la prec
dillera. Llegó a formar rodales en condiciones muy especiales en lade
ras de umbría, entre 1.500 - 2.000 m.s.n.m. y en donde la nieve permane
ce 2-3 meses durante el invierno. A 1.450 m.s.n.m. he visto ejemplares
de coronilla de 5 m de alto, con copas bien desarrolladas, en las cerca
nías de la ciudad de Mendoza. Allí, he medido troncos de 35-40 cm de
diámetro. Las ramas inferiores mueren por la sombra y forman una masa
de espinas muertas en su interior y base de la copa, ya que esas ramas
difícilmente se desprenden. En el suelo y en el ámbito de ella se for
ma un verdadero colchón de espinas secas. Rebota muy bien de la coro
na luego de quemada, produciendo entonces numerosos troncos. Actualmen
te estos rodales están reducidos a una etapa arbustiva que indudablemen
te nunca superarán.

Usos : Recomendada como especie útil en el ordenamiento de cuencas im
bríferas. (Ambrosetti, 1971).

13. **Chacaya trinervis** (Gill.) Escal. (Rhamnaceae), "chacay". Arbol de 4-6
m, de copa verde claro, ramas gráciles y péndulas, espinosas; hojas en
teras, elípticas a lanceolado-oblongas; flores pequeñas, amarillentas,
dispuestas en glomérulos; fruto tricoco.

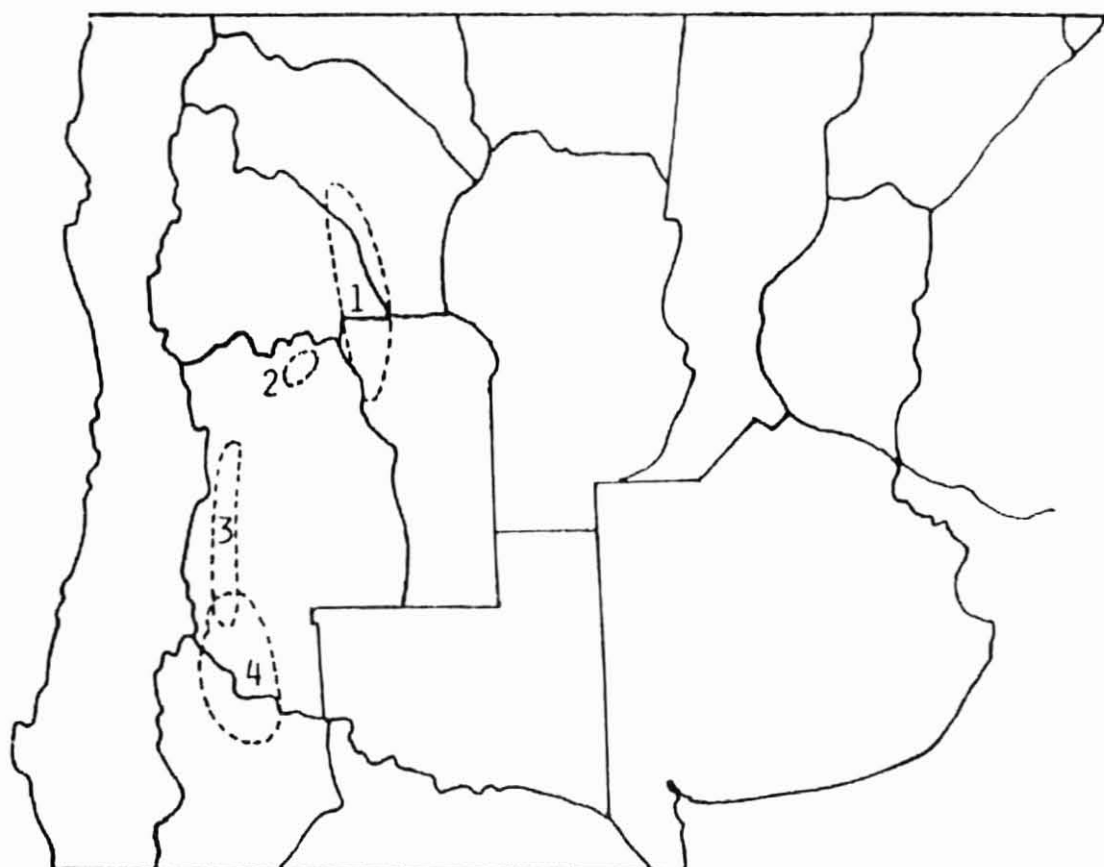
Desde Mendoza al sur patagónico, siempre como riparia en cur
sos permanentes. Al parecer, también se presenta en San Juan, en ríos
que descienden del Mercedario. Es árbol freatófito que vive en terrazas
o embanques de los ríos permanentes con la napa a escasa profundidad (en
tre 30-50 cm). Tiende a formar galerías.

14. **Ephedra boelckei** Roig (Ephedraceae), "solupe". Arbusto o pequeño árbol
dioico, de tronco cubierto de un ritidomis esponjoso y fibroso, de copa
densa e intrincada, color verde claro; ramas gráciles y largas; hojas
escariosas, binadas o ternadas; estróbilos masculinos en glomérulos, fe
meninos de 8-12 mm largo con brácteas escariosas y secas; tres semillas
por estróbilo, ovoideapiculadas, de 7-9 mm.

Especie hasta ahora endémica de un pequeño sector del N de Men
doza. Vive en médanos. Es muy perseguida por el ganado.

15. **Escallonia myrtoidea** Bert. ex DC. (Myrtaceae), "luma". Arbol de 4-8 m
alto, de copa densa; hojas oblongas u obovadas, subcoriáceas, discolores,
glabras, dentadas o cerradas hacia el ápice, de 2,5 - 4,5 cm de largo;

ARBOLES ENDEMICOS DEL CENTRO OESTE ARGENTINO



1- RAMORINOA GIROLAE

2- EPHEDRA BOELCKEI

3- SCHINUS O'DONELLI

4- SCHINUS ROIGII



El Chacay, Chacaya trinervis, árbol ripario.

flores pequeñas, blancas; cápsula subglobosa, de 3-4 mm.

Su área principal de dispersión está en Chile Central. En Mendoza se la encuentra como especie riparia en los Departamentos de Tunuyán y Malargüe, formando galerías, junto con Chacaya trinervis.

16. Geoffroea decorticans (Gill. ex Hook. et Arn.) Burk. (Leguminosae), "chañar". Arbol de 4-7 m alto, espinoso, de tronco verde o amarillo con ritidomis que se desprende en bandas; hojas pari- o imparipinadas, con 3-7 folíolos emarginados y eglandulosos en el margen; flores en racimos, amarillas con rayas de color naranja; drupa con mesocarpio carnoso y pastoso, rico en azúcares, subesférica de 1,5 - 2 cm de diámetro.

Es el árbol típico de galerías en cursos temporarios de todas las llanuras; en el pie de los médanos llega a formar rodales de cierta importancia, mientras que en márgenes de zonas de inundación es donde forma bosques conjuntamente con Prosopis flexuosa. Junto a esta especie, es uno de los árboles más comunes.

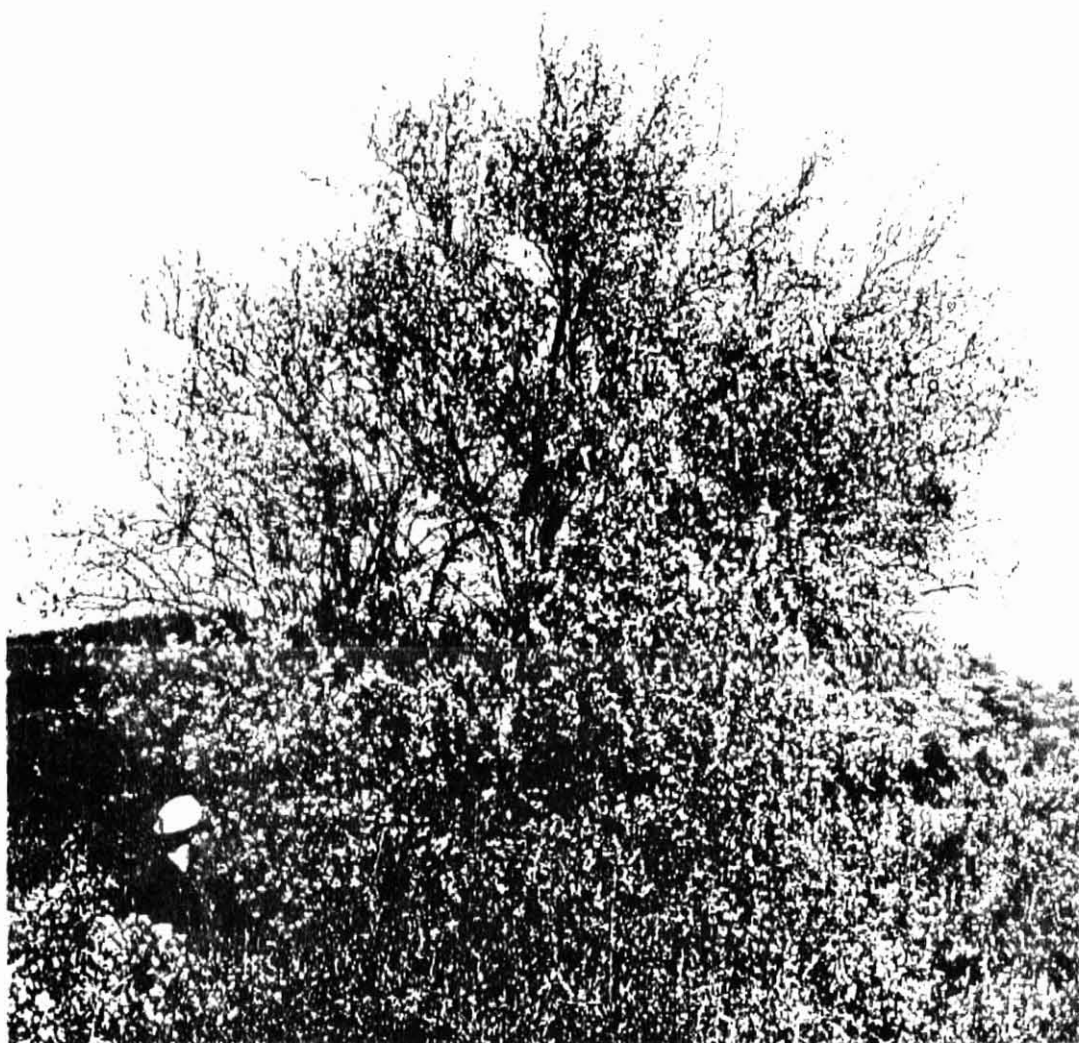
Usos : Frutal, ya que con sus drupas se elabora arrope; forrajero, al comer los animales los frutos del suelo; sus troncos se usan para postes, mangos de herramientas, etc. Es además melífero.

17. Grabowskia obtusa Arn. (Solanaceae), "oreja de gato". Arbusto o árbol, de hasta 6 m de alto, de follaje verde tierno, caduco; tronco blanquecino con un ritidomis esponjoso que se desprende en bandas longitudinales; hojas ovales, carnosas, de 1-3 cm de largo; flores blancas, pequeñas, con cáliz carnoso; baya esferoidal de 6-7 mm.

Es especie típicamente riparia y se la observa en todo el territorio de ambas provincias. Hemos encontrado ejemplares con troncos de 30-40 cm de diámetro formando parte de galerías en ríos temporarios conjuntamente con Proustia cuneifolia fma. mendocina.

Usos : Raramente cultivado o a veces sólo respetado en orillas de cauces de riego, rutas, etc.

18. Maytenus boaria Mol. (Celastraceae), "maitén". Arbol de hasta 10 m de alto, parennifolio, de copa densa, verde brillante; ramas jóvenes péndulas; hojas lanceolado-agudas a ovales, dentadas, membranosas; flores pequeñas, amarillas; cápsula bivalva; semillas con arilo rojo. Posee raíces gemíferas.



Grabowskia obtusa, en Chacras de Coria, Mendoza.

Solamente en Mendoza, en quebradas muy rocosas y cerradas, a orillas de ríos de agua permanente, en el Departamento de San Carlos. Arbol que posee varias áreas disjuntas, una de las cuales es la que comentamos. Convive allí con otros elementos, que son comunes en Chile: Solanum maglia, Chacaya trinervis y Ribes punctatum.

Usos : Como ornamental, forrajero (aunque no lo hemos visto comido en nuestro caso); la semilla tiene un alto contenido de un aceite secante (40-45%) no industrializado.

19. Maytenus vitis-idaea Griseb. (Celastraceae). Arbusto o pequeño árbol de hasta 4 m de alto, de ramas grisáceas; hojas elípticas o suborbiculares; carnosas, enteras; flores unisexuales, verdoso-amarillentas, pequeñas, solitarias o agrupadas; cápsulas trígonas; semillas cubiertas por un arlo rojo y carnoso.

En San Juan, en suelos salinos y también en suelos arenosos de médanos.

20. Jodina rhombifolia Hook. et Arn. (Santalaceae), "peje". Arbol de 6-8 m de alto, con follaje perenne, verde-oscuro; hojas rómbicas, coriáceas y punzantes; flores amarillas, perfumadas; cápsula drupácea, roja.

Considerada como freatófita (Morello, 1958), su madera tiene perfume de sándalo (Rodríguez, 1978). Es raro en Mendoza, donde hay un pequeño bosque en el sur, al pie de la Sierra del Nevado, tratándose de un elemento pampeano que penetra en la provincia.

21. Prosopis flexuosa DC. var. flexuosa (Leguminosae), "algarrobo dulce". Arbol de 5-12 m de alto, de tronco bajo, follaje tenue y caduco; hojas bipinadas con folíolos de 1-1,5 cm de largo; muy heliófilo; sus ramas inferiores mueren pero difícilmente caen, tendiendo a formar una falda alrededor del tronco; racimos con flores amarillas; vainas moniliformes rectas o curvadas, con mesocarpio pulposo y azucarado, de 10-20 cm de largo; semillas muy duras e impermeables; sistema radical doble: uno horizontal y otro axonomorfo, ambos muy fuertes, pudiendo alcanzar el segundo la napa freática.

Se lo encuentra en todas las llanuras de Mendoza y San Juan, hasta los 1.200 m.s.n.m., y donde haya agua disponible en profundidad durante todo el año. Las mayores profundidades del agua freática exploradas por los algarrobos y observadas por nosotros se encontraron en Guandacol, sobre el río Bermejo, entre los 14 y 18 metros (Roig y Ruiz Leal, 1959); Morello (1958) en Catizango, Catamarca, comprobó lo mismo



Rodal de Maytenus boaria, en San Carlos, Mendoza.



Bosque de Prosopis flexuosa de Ñacuñán.

entre 12 y 18 metros, y según este autor, no irían más abajo de los 20 metros. Alcanzando la napa, se liberan de la pluviosidad y pueden llegar a vivir en regiones con 50 a 100 mm anuales de lluvia. Es capaz de desarrollar en muy diferentes suelos, de arenas gruesas, finas, limos y arcillas, pero siempre profundos. Soporta además valores muy elevados de salinidad. Las capas freáticas de las áreas con bosque poseen valores de conductividad entre 10.000 y 20.000 micromhos/cm con un promedio general de 14.000, muy por encima de los valores que toleran los cultivos.

Cortado en talar bajo, a 50-60 cm del suelo, rebrota con vigor. Prosopis flexuosa desempeñó un importante papel en la economía indígena, pero su uso ha ido perdiéndose paulatinamente, y en la actualidad se aprovecha sólo como planta forrajera. Además, el ganado favorece su dispersión toda vez que sus semillas pasan por el tracto digestivo y germinan en las deyecciones. También la denudación del suelo favorece a las semillas, que requieren temperaturas elevadas para germinar, y por otra parte las plántulas son muy exigentes en luz. Ello explica los montes peridomésticos que se forman alrededor de los establecimientos ganaderos.

Se ha realizado observaciones sobre la velocidad de crecimiento de la copa en relación con la raíz. Morello (1958) observó en Prosopis alba que plantas de 7 cm de alto tenían raíces de 58 cm de largo. Dalmasso (inédito) ha comprobado que el estado juvenil (con 18 hojas) existe una relación 1: 2,3 y 1: 3 entre parte aérea y subterránea en Prosopis flexuosa y P. chilensis, respectivamente.

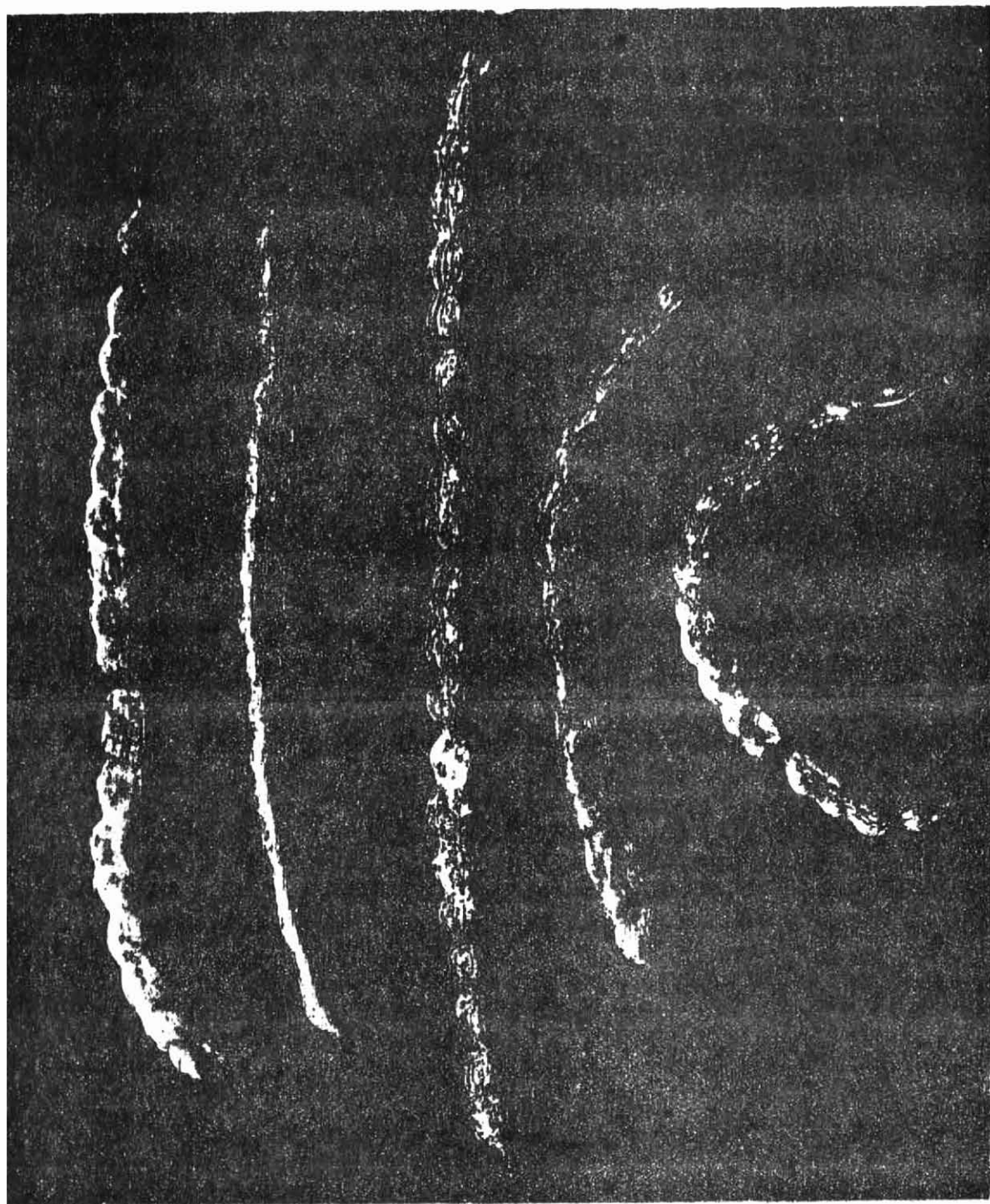
Soporta bien los fríos, pero las heladas tardías pueden dañar la fructificación, como observamos en el sur de Mendoza el 4 de Diciembre de 1971. Debido a que brota tempranamente (pues no está sujeto a las lluvias para ello) el follaje también suele ser afectado por las heladas, defoliándose entonces completamente los árboles.

El Algarrobo dulce forma bosques o participa en la formación de muchos de ellos. Se trata de bosques azonales que dependen de las capas freáticas, en general marginales a los ríos, márgenes de salares, bases de conos de deyección o de bajadas, etc.

Usos : Como frutal y forrajero; desde este punto de vista, sus frutos son más valiosos que los de Prosopis chilensis var. chilensis, por su mesocarpio más carnoso y muy dulce; como forestal se utiliza principalmente como productor de postes, para carbón, leña, etc.

Es planta melífera de primer orden, y el árbol provee de sombra al ganado.

Los bosques más importantes de nuestra área son:



Frutos de Prosopis flexuosa, x 1.

Bosque en galería del río Bermejo-Desaguadero. Sigue el curso del río Bermejo desde Guandacol, en la provincia de la Rioja hasta su desembocadura en el Desaguadero, en un trayecto de 350 Km. La galería tiene entre 2 y 5 Km de ancho y está formada por Prosopis flexuosa como dominante, acompañado por Bulnesia retama, Capparis atamisquea y ejemplares aislados de Prosopis chilensis. En el estrato arbustivo dominan Cassia aphylla, Allenrolfea vaginata, Suaeda divaricata, etc. Parte de este bosque en el sur de La Rioja y norte de San Juan ha muerto por descenso de la capa freática (Roig y Ruiz Leal, 1959; Bodenben der, 1911). Este bosque se extiende luego hacia el sur a lo largo del río Desaguadero en unos 400 Km más. No existe un estudio de conjunto de este bosque, lo que aportaría información muy necesaria.

En muchos sectores, especialmente en las llanuras al norte de San Miguel, el río inunda sus áreas marginales. Se observa entonces cómo muere el bosque o, por el contrario, cómo al retirarse las aguas se implanta nuevamente Prosopis flexuosa como pionera. Esta especie no soporta períodos muy largos de inundación, que afectan su sistema radical superficial.

Bosques de las áreas freáticas de las travesías. Los ríos alóctonos de las dos provincias han divagado en las travesías y sus cursos anteriores abandonados y actualmente sepultados actúan como paleocauces por donde especialmente escurren las aguas freáticas. Cinco son las cuencas freáticas importantes: la llanura sanjuanina, los llanos de Lavalley, las travesías del Tunuyán, del Diamante y del Atuel en Mendoza. El bosque ha sido diezmado en su mayor parte y es reconocible sólo por los gruesos tocones que se mantienen muchos años.

El bosque de la llanura de Lavalley cubría unas 100.000 hectáreas, según cálculos aproximados, y de él sólo quedan restos. Entre ellos se encuentra el bosque de Telteca, que se ha proyectado instituir como reserva natural. El bosque se ha desarrollado en su mayor parte en una extensión de médanos. Allí los árboles se ubican por lo común en sus bases y en los valles que se forman entre ellos. Los médanos bajos pueden ser también colonizados siempre que su altura no impida a los árboles llegar hasta la capa freática. Como en otros casos acompañan al retamo, el atamisque y el chañar. Cuando el bosque es alterado se transforma en un matorral de zampa (Atriplex lampa) y de monte negro (Bougainvillea spinosa). En suelos marcadamente salinos el estrato arbustivo que lo reemplaza está formado por Suaeda divaricata y Allenrolfea vaginata. Este bosque ha estado alimentando con leña, carbón y postes a Mendoza durante el período de su expansión económica, desde fines del siglo pasado hasta hoy. En la actualidad, Mendoza se sigue abasteciendo de los productos de maderas duras, pero la mayoría provienen

de otras provincias, especialmente de San Luis y La Rioja. La producción mendocina alcanza en la comercialización de los productos sólo al 18% en leña, 11% en varillas y 4% en rodrigones (Spampinato, 1983). La travesía del Tunuyán no es tan rica en bosques como la de Lavalle. Hacia el sur están las cuencas freáticas originadas por los ríos Diamante y Atual. Allí los bosques vuelven a tener importancia en el paisaje y se enriquecen con otra momosoidea, el "caldén" (Prosopis caldenia). Además, el estrato inferior, especialmente el herbáceo, es mucho más rico en elementos.

Bosque de Ñacuñán. Ocupa toda la playa de Ñacuñán, al E del sistema de Sierras de las Huayquerías. Se trata de suelos areno-limosos muy profundos, en cuyo perfil son frecuentes lentes arcillo-arenosas. Si bien no hay aquí una capa freática hay horizontes húmedos, al parecer en relación con las lentes arcillo-arenosas, que justifican la existencia del bosque. En esta área está ubicada la Reserva Ecológica de Ñacuñán, campo de 12.000 hectáreas que fue talado entre 1907 y 1937. La iniciación de la corta comenzó con la instalación del ferrocarril Mendoza-San Rafael. La madera fue utilizada principalmente para destilar gas de alumbrado para la ciudad de Mendoza. Eliminando el bosque, el campo fue abandonado y actualmente su estrato arbóreo se repone y forma un renoval de 5-7 m de altura.

El bosque es uniespecífico, pero en función de modificaciones del medio pueden encontrarse rodales de Geoffroea decorticans al pie de los médanos, otras veces aparece en el bosque Bulnesia retama coincidiendo con procesos erosivos. En los márgenes de los desagües y en lugares de embanques temporarios se constituyen bosques mixtos de algarrobo y chañar, con un estrato arbustivo por lo general impenetrable.

Es siempre un bosque triestratificado; el primero de sus estratos está constituido por algarrobos que normalmente no tocan sus copas, el segundo por Larrea divaricata, Atriplex lampa, Lycium chilense var. chilense y Capparis atamisquea, en tanto que el inferior está dominado por los pastos, principalmente Pappophorum caespitosum, Digitaria californica, Sporobolus cryptandrus, Setaria leucopila, S. mendocina, etc. Cualquiera de estos estratos es heliófilo, de modo que alterado el primero da paso a una etapa arbustiva dominada especialmente por Atriplex lampa o un pastizal dominado por Pappophorum si se altera a su vez el arbustivo.

Existe en la Reserva un dinamismo natural en función de los suelos, ya sea se trate de los suelos areno-limosos que dominan en la Reserva y en los que se asienta el bosque descripto, suelos más bajos en los que escurre el agua de las lluvias en manto y en los que se asienta la asociación dominada por Larrea

cuneifolia y en cuyos márgenes aparece el bosque denso mixto en rodales aislados y por último, suelos de arena gruesa, correspondiente a los médanos muy ricos especialmente en una vegetación herbácea temporal.

Este es el bosque que hasta ahora ha sido más estudiado desde muy diversos puntos de vista: se ha analizado su flora y vegetación (Roig, 1971), sus suelos (Tanquilevich, 1973), el valor nutritivo de sus forrajes (Wainsteins y González, 1973; Wainstein, González y Rey, 1979), modificaciones florísticas y producción forrajera invernal (Guevara et al., 1973), productividad primaria (Braun et al., 1979), su fauna (Contreras y V. Roig, 1979), la palatabilidad de sus pastos (Canales Ruiz, 1978), caracterización social de sus habitantes (Guevara, 1978), carta de la vegetación (Roig y Tanquilevich, inédita), productividad secundaria (Contreras y Henríquez, 1980), estudios en pastoreo simulado (Cavagnaro y Dalmasso, 1983), se está estudiando sus poblaciones de hormigas (Claver, en ejecución), sus poblaciones de roedores (Ojeda et al., en ejecución), se ha instalado una estación meteorológica completa que lleva ya 10 años de observaciones (Estrella y Heras), se está analizando el leño secundario en Prosopis (Villalba, 1985), la epidermis de las Gramíneas (Monge, inédito), etc.

Otros bosques. Bosques menores ha habido en numerosas partes de ambas provincias. Así, en el área de divagación del río San Juan se conservan aún relictos entre los cultivos que denuncian un bosque muy extenso; al norte de la ciudad de Mendoza existió otros en el campo de Salas; otros en las áreas actualmente cultivadas de Tunuyán, etc.

22. Prosopis flexuosa DC. fma. subinermis Burk. (leguminosae). Iguales caracteres que la forma flexuosa pero sin espinas. No es común; hasta ahora la hemos observado sobre las márgenes del río Desaguadero, en Mendoza.

Recomendable para forestar orillas de rutas, pues su desrame, sin espinas, no provocaría problemas en las cubiertas de los vehículos.

23. Prosopis chilensis (Mol.) Stuntz enmend. Burk. (Leguminosae), "algarrobo blanco". Árbol de 8-10 m de alto, de copa densa, color verde oscuro; hojas bipinadas, grandes, con folíolos de hasta 2-4 cm de largo, en las ramas viejas en fascículos en gruesos braquiblastos; flores en racimos espícuiformes, péndulos, en fascículos; vainas falcadas, raramente rectas, submoniformes, de 10-20 cm de largo. En cuanto a sus semillas y sistema radical, resulta análogo a Prosopis flexuosa.



Bosque de Prosopis chilensis en las márgenes del
Río Desaguadero.

Se encuentra en toda la llanura sanjuanina hasta los 2.200-2.500 m.s.n.m., y en el norte de Mendoza hasta 1.000-1.100 m.s.n.m. Es árbol característico de los ríos temporarios cuyos cauces tiende a invadir permanentemente. Es de crecimiento más rápido que P. flexuosa. Se observa en el área de San Juan una gran diversidad en la forma y tamaño de los frutos, como así en las hojas. Ello no ocurre en el norte de Mendoza, en donde es muy homogéneo, probablemente por encontrarse aquí la especie en su límite austral de dispersión.

Forma bosques en galería; el más notable es el que sigue el curso del río seco del Albardón, en San Juan. Ya vimos que participa también de la galería del río Bermejo, por lo menos en parte.

Usos : Ocasionalmente es cultivado por los pobladores para sombra. Por lo demás, iguales usos que Prosopis flexuosa, salvo que sus frutos no se usan en la alimentación humana por ser más pobres en pulpa, aunque sí son comidos por los animales y, por lo tanto, son forrajeros. Es también melífero. Su madera se usa para parquets.

24. Prosopis caldenia Burk. (Leguminosae), "caldén". Árbol de 6-10 m de alto, con tronco bajo y copa verde oscura, con grandes ramas abiertas cuando viejo; hojas caducas, bipinadas, con folíolos muy pequeños, de 0,3-0,5 mm de largo; flores en racimos espiciformes, blanco-verdosas o amarillentas; vainas falcadas o en hélice abierta, amarillas.

El caldén forma extensos bosques en las provincias de La Pampa y San Luis. En el centro y SE de Mendoza es frecuente en las llanuras de los ríos Diamante y Atuel, generalmente formando parte del bosque muy abierto de Prosopis flexuosa. Su frecuencia aumenta hacia el SE.

Usos : Principalmente para leña y carbón, por su madera dura y pesada. Como árbol de sombra para el ganado. Fruto forrajero.

25. Prosopis torquata (Cav. ex Lag.) DC. (Leguminosae), "tintitaco". Árbol bajo, de 3-5 m, de copa densa, muy espinoso; hojas con folíolos muy pequeños, casi imbricados; espigas ovoides a cilíndricas; vainas puberulentas, espiraladas y arrosariadas.

Raro en el E de Mendoza, es bastante común en San Juan. En la Sierra de Valle Fértil forma parte del bosque serrano, conjuntamente con Schinopsis haenkeana y Aspidosperma quebracho-blanco; en Ischigualasto forma las galerías de los ríos temporarios con Ramorinoa girolae y Prosopis chilensis.

Usos : Para postes, leña y carbón.

26. Prosopis nigra (Griseb.) Hieron. (Leguminosae). Probablemente en el NE de San Juan, lo tenemos anotado en nuestros apuntes pero no documentado en el herbario.
27. Prosopis caldenia X P. nigra. Escasos ejemplares aparecidos en las cercanías de Nacuñán y probables híbridos (fide Burkart in litt.) entre P. caldenia y P. nigra.

Trabajos en ejecución en especies del género Prosopis.

Los trabajos que se comentan a continuación son llevados a cabo por dos institutos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas: el IADIZA, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas, y el IANIGLA, Instituto Argentino de Nivología y Glaciología.

a. Estudios taxonómicos en Prosopis:

El conocimiento de las especies y variedades de Prosopis de la región árida centro-oeste del país es incompleto, a pesar de los esfuerzos realizados hasta ahora. Se está efectuando el estudio del género, que incluye tanto especies arbóreas como arbustivas, desde el punto de vista morfológico, ecológico y quimiotaxonómico.

b. Estudios de variabilidad en Prosopis chilensis y P. flexuosa:

Estas dos especies presentan una gran variabilidad, que permite seleccionar árboles ya sea por su follaje, presencia o ausencia de espinas, forma, tamaño y contenido azucarino de los frutos, etc. Elegidas y marcadas las mejores formas, se intentará la multiplicación vegetativa, ya sea por enraizamiento de estacas, cultivo in vitro, etc., lo que permitirá mantener los caracteres elegidos. Ello irá acompañado con la implantación de un arboreto. Las tareas de multiplicación estarán a cargo del Banco de Germoplasma que dirigen los Ings. Agrs. Sinibaldo O. Trione y J. Bruno Cavagnaro.

Estado de Avance: Se ha elegido la galería del río Albardón, dada la notable variabilidad observada, para seleccionar formas que son marcadas en el terreno. Se ha elaborado una planilla de caracteres para orientar la labor de selección y descripción. Tiempo que lleva el proyecto: recién iniciado (Dalmaso, en ejecución).

c. Uso de los algarrobos en la protección de rutas:

En convenio con la Dirección Nacional de Vialidad, se está efectuando ensayos de forestación de márgenes de rutas que atraviesan zonas de capas freáticas. Se busca no sólo lograr un elemento estético en áreas en su mayoría deforestadas y cubiertas por estepas arbustivas, sino también la protección de la ruta contra la erosión eólica y detener el movimiento de la arena. Se está ensayando con Prosopis flexuosa y P. chilensis en rutas del NE de Mendoza.

Tiempo que lleva el proyecto: Los ensayos llevan un año y los resultados obtenidos en las áreas piloto son hasta ahora buenos.

d. Plan de forestación del Departamento de Lavalle:

Pretendemos dar las bases para la forestación del Departamento de Lavalle. Como primer paso, se está elaborando el mapa de las capas freáticas (Berra, en ejecución), con lo que obtendremos las áreas en principio aptas para la tarea. La mayoría de las capas está entre 8-10 m de profundidad, y la salinidad aumenta hacia el N y hacia el E. Cabe agregar que a causa de su salinidad, estas aguas no son aptas para riego, y que la zona posee la mayor parte de sus suelos inutilizados por la acumulación de médanos, áreas salinas, etc., y no más de 100 mm de precipitación anual. Las posibilidades de forestación son grandes, y su costo es de por sí bajo, si se considera que no es necesario realizar tareas de sistematización del terreno, nivelación ni riego. El costo se cifra fundamentalmente en la tarea de vivero, la implantación a campo con un riego de plantación y el cuidado durante el primer año contra las cabras. La reforestación de estas áreas reportaría las siguientes ventajas:

- 1.- Detener los procesos de erosión eólica, muy intensos en numerosas partes de Lavalle;
- 2.- Recuperar un capital perdido, que brindará importantes beneficios a las generaciones futuras;
- 3.- Aumentar la capacidad ganadera al generar una fuente productora de vainas;
- 4.- Crear excelentes condiciones apícolas en zonas que gozan ya de buena fama como productoras de miel;
- 5.- Dar posibilidades de desarrollo a un área con serios problemas sociales.

Si bien los algarrobos recién están en condiciones de producir ramas para postes a los 20-30 años, mucho antes comenzarán a brindar sus beneficios como protectores de suelo, y productores de forraje.

jes, polen y néctar.

A los trabajos de reforestación debe seguir, necesariamente, el estudio de la poda (tanto de formación como de fructificación), de las épocas y sistemas de corte que impidan la muerte del tocón, y otras normas que racionalicen el uso de los rodales.

Estado de Avance: Se encuentra adelantado el mapa de la freática. Este es un proyecto muy ligado al comentado en el punto b.

e. Estudio de los bosques aún existentes:

Se ha iniciado el estudio de ubicación, extensión, estructura y dinamismo de los bosques existentes. La tarea se efectúa por fotointerpretación y relevamiento en el terreno.

Estado de Avance: Se encuentra adelantado el análisis fitosociológico.

f. Estudio en *Prosopis* arbustivos para fijación de médanos:

Prosopis argentina ("algarrobo guanaco") es una especie arbustiva que vive exclusivamente en los médanos, en los que forma densas colonias. Se está haciendo ensayos de plantación en médanos vivos, hasta ahora con buenos resultados (Dalmasso, en ejecución).

g. Estudios en cámbium y leño secundario:

Se está estudiando la capa cambial y el leño secundario de *Prosopis flexuosa*. Estos estudios tienen por finalidad conocer el desarrollo y evolución de los elementos estructurales del leño, orientados al uso de estos árboles en análisis dendrocronológicos y a la determinación de relaciones entre leño y condiciones climáticas. Se trata de alcanzar un método que permita dataciones correctas que servirán para futuros trabajos de dinamismo (Villalba, en ejecución).

- 28. *Proustia cuneifolia*** D. Don fma. *mendocina* (Phil.) Fabris (Compositae), "altepe". Arbusto o pequeño árbol, de hasta 5 m alto, con tronco blanco, exfoliable en bandas; ramas abiertas, espinosas; hojas elípticas, dentado-espinosas, coriáceas; panículas piramidales, terminales, de 10-20 cm de largo; capítulos sésiles; flores bilabiadas con lígula blanca, perfumadas.

Riparia por excelencia, se encuentra siempre en los márgenes de los ríos temporarios.

Usos : Conjuntamente con Acacia furcatispina se caracteriza por soportar la violencia de las aguas torrenciales y por lo tanto es remendable en la corrección de cuencas. Es planta muy melífera.

29. Ramorinoa girolae Speg. (Leguminosae), "chica". Arbol de hasta 5 - 6 m de alto, con tronco de hasta 40 cm de diámetro, de ramas rígidas, punzantes, verde oscuras, áfilas; flores en racimos, anaranjadas; vainas indehiscentes, secas, fibrosas, aladas, son ala poco desarrollada, de 3-6 cm de largo x 2-3 cm de ancho, gruesas, con 1-4 semillas de 14-17 mm de largo.

Género endémico del centro-oeste argentino, en San Juan está en las Sierras de Ischigualasto, de Chávez, etc. Es principalmente ripario en los márgenes de los ríos temporarios; otras veces en las cuestas, donde se lo ve comúnmente como arbusto.

Usos : Sus semillas son comestibles, y cosechadas anualmente por los pobladores, que las consumen tostadas. Madera muy dura y negra, utilizada para esculpir, para fabricar piezas de instrumentos musicales, etc. Convive con Prosopis chilensis.

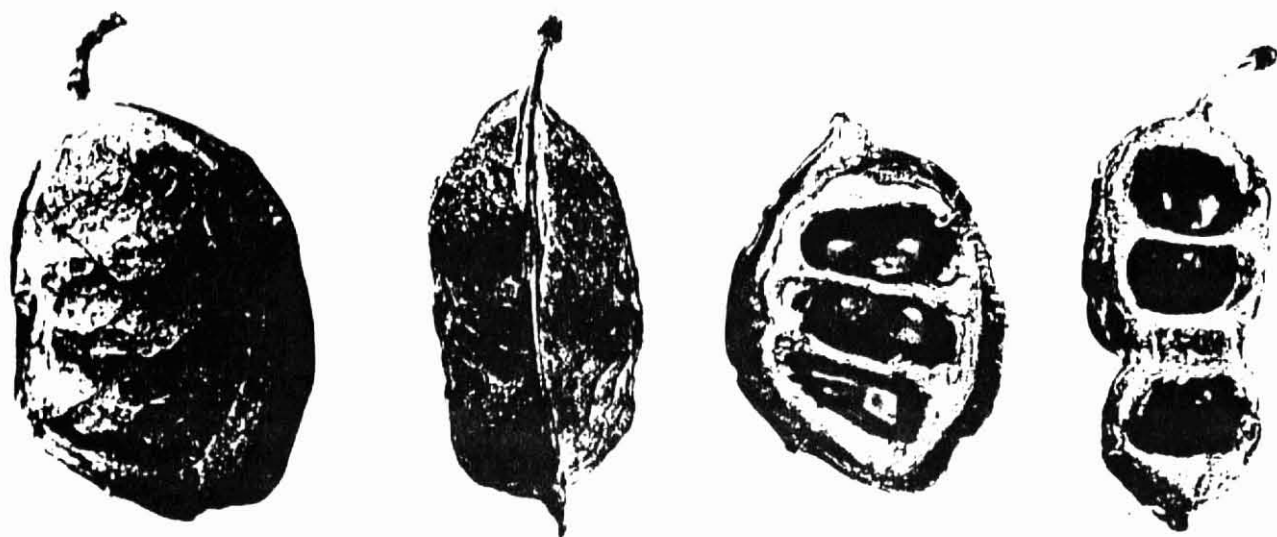
30. Salix humboldtiana Willd. (salicaceae), "sauce colorado". Arbol dioico, de 8-15 m de alto, con ramas flexibles y follaje caduco; hojas simples, lanceoladas, de 3-15 cm, finamente aserradas; flores agrupadas en amentos; frutos cubiertos de largos pelos algodonosos.

Arbol heliófilo, de muy rápido crecimiento. Es raro en nuestra región. Se lo encuentra a orillas de los cauces de los ríos San Juan y Desaguadero (Roig, 1955).

Usos : Se lo cultiva con frecuencia como ornamental; su madera es utilizada en cajonería.

31. Schinopsis haenkeana Engl. (Anacardiaceae), "quebracho colorado". Arbol de 8-12 m con troncos de 30-80 cm de diámetro, copa verde oscura; hojas caducas, imparipinadas, con folíolos enteros; flores pequeñas, polígamo-dioicas, en panículas; sámaras rojizas, de 3-4 cm de largo.

Especie orófila, vive en las Sierras de Valle Fértil y de La Huerta; es característica del Chaco Serrano. Los bosques de San Juan poseen tres estratos: el primero de Schinopsis haenkeana y Aspidosperma quebracho-blanco, el segundo de Acacia furcatispina, Prosopis torquata, Capparis atamisquea, Mimozyanthus carinatus, Trichocereus terscheckii,



Vainas de Ramorinoa girolae procedentes de Ischigualasto,
San Juan. x 1. (Foto Ruiz Leal)

etc. En otros rodales, el estrato superior es sólo de Schinopsis haenkeana. Es en general un bosque bajo, de 6-8 m, luminoso.

La destrucción del estrato arbóreo da paso a un fachinal de Acacia furcatispina, Mimozyanthus carinatus, etc. Se trata de un bosque bastante seco se lo compara con el de Aspidosperma quebracho-blanco que está al pie de las mismas sierras. En el primero fueron halladas 36 especies, y el segundo está compuesto por 91.

El bosque está muy alterado y el porcentaje de árboles enfermos es muy elevado.

32. Schinus fasciculatus (Griseb.) Johnst. var. fasciculatus (Anacardiaceae), "molle". Árbol de 5-7 m alto, de copa densa, perennifolio; hojas enteras, linear-lanceoladas u ovadas, delgadas, algo pilosas, sin perfume; flores pequeñas, amarillentas; drupas de 4-5 mm, azul oscuras, resinosas.

Árbol generalmente ripario o en márgenes de lugares de inundación.

Usos : Como leña; a veces, cultivado.

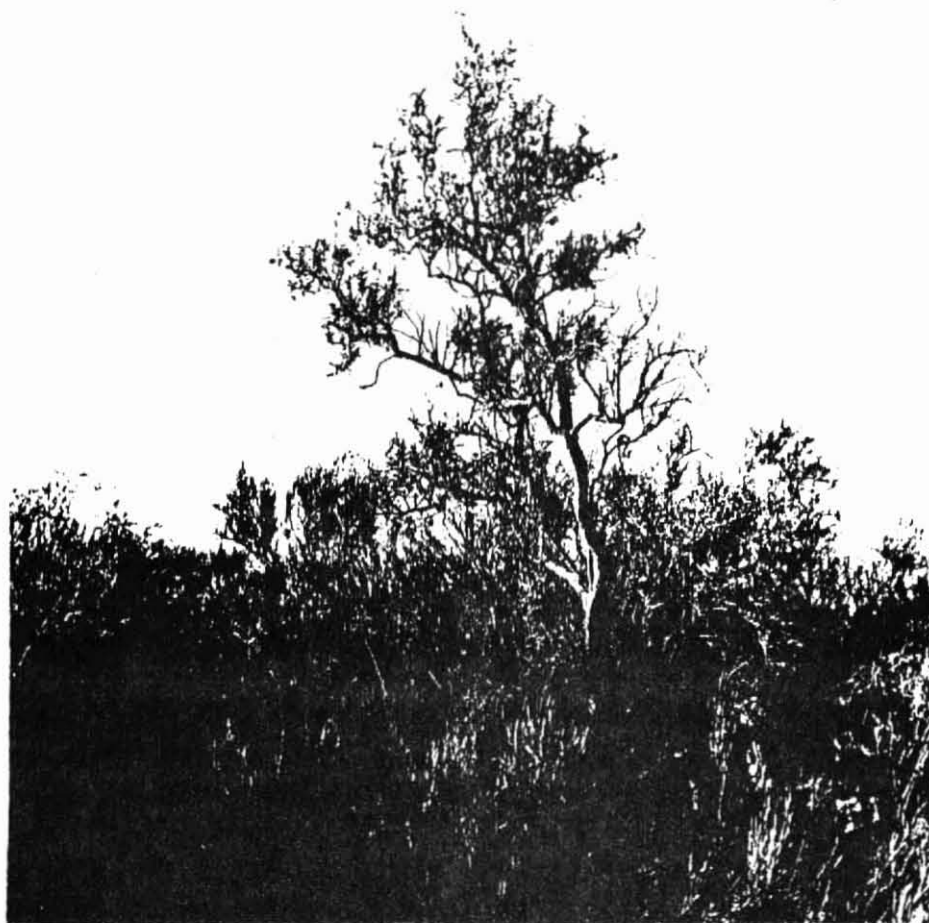
33. Schinus fasciculatus (Griseb.) Johnst. var. arenicola (Hauman) Barkl. (Anacardiaceae), "molle". Arbusto o árbol bajo, de 2-5 m, con copa densa y ramas espinescentes y follaje perenne; hojas polimorfas, subcoriáceas, perfumadas fuertemente, glabras; flores y drupas semejantes a la variedad fasciculatus.

Al igual que Prosopis flexuosa, es uno de los arbustos (raramente se lo halla como árbol) más comunes, tanto en Mendoza como en San Juan, característico de los piedemontes y quebradas de las sierras.

De lento crecimiento y madera dura y pesada. En las sierras, aparece hasta los 1.900 m.s.n.m., pero a partir de 1.600 m, sólo se lo encuentra en las solanas (Roig, 1973). En la vertiente oriental de la sierra de Uspallata constituía rodales en los rellenos cuaternarios de los ríos temporarios o en los faldeos de umbría, los que debido a la acción de los fuegos periódicos fueron reducidos definitivamente a una etapa arbustiva (Roig y Ambrosetti, 1971).

Usos : Muy perseguido para leña; debido a su copa densa y su follaje persistente, es apto para trabajos de corrección de cuencas.

No es comido por los herbívoros, salvo raramente por cabras. Sus frutos eran utilizados por los indígenas para elaborar una



Schinus fasciculatus var. arenícola en la Precordillera
de Mendoza, a 1.500 m.s.n.m.

bebida.

34. Schinus o'donellii Barkl. (Anacardiaceae). Arbol pequeño de 2 - 4 m de alto, perennifolio; hojas color verde brillante, glabras, trilobuladas, obtusas y crenadas; flores blanco verdosas; drupas de 7 mm.

Especie endémica del sur de Mendoza y norte de Neuquén. Se lo observa en general en montañas, en laderas de umbría y a orillas de los ríos. Fructifica abundantemente y sus semillas tienen buen poder germinativo; soporta intensos fríos (se han registrado en el área hasta -20°C).

Actualmente en vías de extinción por el uso abusivo que se hace de él para leña, postes para corrales, etc., es además afectado por los fuegos.

Usos : Se lo está ensayando en viveros de Malargüe, desde donde se lo distribuye. Recomendable para ser introducido en cultivo.

35. Schinus polygamus (Cav.) Cabr. (Anacardiaceae), "molle". Arbol de hasta 4 m, espinescente, copa densa, hojas enteras, inflorescencias con eje de 2-3 cm, drupas de 4 mm.

En estribaciones andinas, en Tunuyán. Ripario, raro.

36. Schinus roigii Cabr. et Ruiz Leal (Anacardiaceae), "molle blanco". Pequeño árbol de 2-3 m de alto, de tronco blanquecino y ramas espinescentes, perennifolio; hojas subromboideas a obovadas, coriáceas; drupas azulinas de hasta 1 cm de diámetro.

Igualmente endémico de un área semejante al anterior, soporta fuertes fríos y sequías.

Usos : Para leña. Al igual que S. o'donellii es cultivado en viveros de Malargüe.

37. Trichocereus terscheckii (Parm.) Britt. et Rose (Cactaceae), "cardón". Columnar, arbórea, de hasta 4-5 m de alto con escasas ramas, generalmente paralelas al tronco; costillas de 2-4 cm de alto; aréolas con 8-15 espinas; flores muy grandes de hasta 20 cm de largo; bayas globosas, de 3-5 cm de diámetro.



Schinus roigii en Malargüe, Mendoza.

En San Juan, en Valle Fértil, montano, integrante del bosque de Schinopsis haenkeana.

Usos : Frutos comestibles, a veces cultivado como ornamental.

38. Zizyphus mistol Gris. (Rhamnaceae), "mistol". Arbol de 7-10 m, copa intrincada, espinoso; hojas oval agudas, trinervadas, dentadas, subcoriáceas; flores pequeñas en glomérulos; drupas castaño-rojizas de alrededor de 1 cm de diámetro.

En Valle Fértil como ripario en arroyos permanentes. Componente de la galería de Prosopis chilensis, Celtis tala, Vallesia glabra, y lianas.

Usos : Frutal, su madera es pesada, dura y elástica.

ESPECIES EXOTICAS

1. Eucalyptus camaldulensis Dehnh. (Myrtaceae). Arbol de hasta 15 m de altura (1), ramas lisas y blanquecinas, ramitas péndulas; hojas linear-lanceoladas, algo falcadas; flores blanquecinas en umbelas pequeñas, opérculo rostrado o subrostrado, curvado o recto; estambres reflejos en el botón floral; cápsula de 5-7 mm de diám. con valvas exertas.

Muy común en el área cultivada. Plantado en suelo areno-gravoso de aluvión con riegos los tres primeros años y luego sin riego ninguno en área con 200 mm anuales de precipitación. Ejemplares plantados a 1.000 m.s.n.m. han llegado a 60 cm de diámetro en 30 años.

(1) altura alcanzada por los ejemplares cultivados sin riego en Mendoza.

2. Schinus molle L. (Anacardiaceae), "Molle", "aguaribay". Arbol fuerte cuando viejo, de hasta 15 m de alto y tronco de 1 m de diámetro, perennifolio, resinoso, de ramas péndulas; hojas imparipinadas de 15-20 cm de largo con folíolos enteros, raramente dentados; drupas rojas de unos 5 mm de diámetro.

Cultivado como ornamental, se ha asilvestrado en algunas partes o una vez plantado es capaz de vivir sin riego en áreas con 200 mm de precipitación anual. Es pobladora de suelos removidos y puede desarrollarse en ríos temporarios. Comienza a fructificar a los 3-4 años; existe una forma más rica en antocianinas, con ramas rojas y hojas mayores.

Prefiere suelos profundos, arenosos o areno-arcillosos y soporta cierta salinidad.

Usos : Como ornamental por su copa de largas ramas péndulas y sus frutos rojos. Puede cultivarse en márgenes de rutas sin riego siempre que se le favorezca con pequeñas obras de ecocultivo, de modo de asegurarle una cuota mayor de agua reuniendo el escurrimiento a su alrededor; otras veces en laderas de cerros previo tareas de aterrazamiento en donde se acumule el agua de lluvia.

3. Tamarix gallica L. (Tamaricaceae), "tamarisco", "tamarindo". Arbol de 4-6 m de alto con ramas jóvenes gráciles, semipéndulas, copa cenicienta; hojas escamiformes, racimos de flores rosadas; cápsulas con semillas pilosas.

Naturalizado en muchas partes, llega a formar rodales en zonas de inundación (Roig, 1950). Es pionera en playas de ríos, orillas de pantanos, etc.

Usos : Cultivada para cercos, para postes, como ornamental. Planta melífera de primer orden. Soporta la salinidad.

El proceso de arbustización del paisaje

Es evidente que el paisaje que ahora vemos en muchas partes de Cuyo no corresponde al que vieron los primeros colonizadores. El lento crecimiento de los árboles en las zonas áridas hace actualmente imposible pensar en que los bosques que se formaron librados de la influencia del hombre, puedan volver a constituirse. Estos en el mejor de los casos sólo alcanzarán etapas de recuperación, que destruidas nuevamente, obligarán a las plantas a reiniciar una vez más su ciclo.

Otras veces el proceso de arbustización se debe a la simple tala de los ejemplares que alcanzan un cierto tamaño y que como es lógico son preferidos. Así, es muy difícil encontrar en Mendoza o San Juan ejemplares adultos de Condalia microphylla, que en muchas partes de los piedemontes ha formado otrora un estrato dominante.

Otro índice de la alteración del paisaje lo da la ausencia de ejemplares muertos por decrepitud dentro de los bosques existentes, ya sea porque se extrae la madera en tales condiciones o porque ningún árbol puede llegar a una muerte natural. Es decir, que el ciclo normal del bosque no se cumple y su vida está en función de la actitud humana que regula el paisaje.

Schinus fasciculatus var. arenicola, que evidentemente constituía conjuntos forestales en un amplio sector precordillerano, se encuentra de tal manera controlado por los fuegos periódicos que dichos conjuntos han sido reducidos a una etapa arbustiva de la que indudablemente no se repondrán.

Así, estos montes fueron vistos sobre el río Salado por Strobel, en 1866, quien nos habla de bosquecillos no espesos pero sí bastante extensos, que actualmente han desaparecido.

Soriano nos dice, en sus estudios sobre la Patagonia que el molle ha sido muy abundante en ciertas partes del distrito Santacrucense, y ha debido formar verdaderos bosquecillos en algunos lugares, como por ejemplo en el Valle del Río Chico o sobre la costa sur del lago Buenos Aires, donde aún quedan ejemplares de más de 3 m de alto (Soriano, 1956).

Lo mismo podemos decir de las masas forestales que sin duda había en ciertas quebradas y laderas de umbría de las mismas sierras, constituidas por Colletia spinosissima, actualmente arbustales impenetrables. El proceso de arbustización alcanza a muchas de las especies que enumero en este informe, tal el caso de Acacia atramentaria, Aloysia gratissima, Grabowskia obtusa, etc.

Merecen citarse las observaciones de John Miers, que a principios del siglo pasado visitó Mendoza de paso para Chile, y para quien en el trayecto entre el Río Desaguadero y Mendoza "abundan los espinosos chañares y los algarrobos y el jume, el retamo y la vidriera que en casi toda la extensión del desierto se ven como simples arbustos, alcanzan aquí la altura de verdaderos árboles, que llegan a desarrollar un tronco leñoso..." (Miers, 1819 - 1824).

CONCLUSIONES

En materia de bosques, tanto San Juan como Mendoza han aceptado el régimen de la Ley nacional de Defensa Forestal 13273/1948, lo que significa a partir de ese momento obligarse a una tarea de aprovechamiento racional de los recursos. De acuerdo a esta política, Mendoza ha declarado por Ley provincial 4406/1980 bosques protectores a todos los montes de su territorio. San Juan ha condicionado el uso de sus bosques a su previo estudio y clasificación, lo que aún no ha concretado. La categoría de bosque protector significa el aprovechamiento forestal dentro de normas especiales que aseguren no sólo la perennidad del recurso sino también la defensa del suelo, del régimen hídrico, de la fauna, etc.

La economía de ambas provincias se cifra fundamentalmente en el área cultivada, que representa aproximadamente el 5% de la superficie total, pero de alta rentabilidad. El monte natural fue siempre considerado en la medida en que se podía extraer de él algún beneficio, pero hasta hace no muchos años eso se hacía sin ningún criterio conservacionista. En la actualidad y especialmente como consecuencia de la aplicación de la Ley de Defensa Forestal, ha aumentado progresivamente este espíritu. Un aspecto importante es el gran vacío de información acerca de los recursos y del funcionamiento de los ecosistemas considerados en forma integral. El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, a través del IADIZA (Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas) ha iniciado un programa de inventario de la vegetación natural paralelamente a estudios sobre fauna, suelos, etc. A tal efecto, comenzó un plan de cartografía de la vegetación (Roig, 1973), que se ha desarrollado desde entonces, habiéndose concretado ya numerosas cartas. Lo que se busca es dar las bases del aprovechamiento.

El estado general de los campos es el de la degradación, tanto en la vegetación como en la fauna, y especialmente en esta última se está llegando a grados extremos. La pérdida de biomasa y la erosión del suelo, constituyen la norma.

El incremento de la ganadería, que resulta redituable actualmente en campos semiáridos acompañado de nuevas tecnologías en perforaciones para agua, el aumento de las rutas y la mayor capacidad de movilidad y transporte, están aumentando progresivamente la presión sobre la cubierta vegetal. Ya es sabido que existe un desfase permanente entre los esfuerzos por entender los ecosistemas y los avances tecnológicos para explotarlos.

Hemos visto en un rápido análisis cuáles son los árboles del centro-oeste árido argentino. Estamos convencidos que debemos impulsar nuestra recuperación forestal comenzando por estudiar nuestras propias especies que, seleccionadas por la naturaleza, nos están brindando una amplia gama de alternativas.

Dentro de este panorama, surge como una posibilidad el programa trazado de llegar a planes de reforestación utilizando especies freatófitas, como es el caso de los algarrobos. Se hace necesario coordinar la ganadería

con la silvicultura, lo que es factible en los campos cuyanos si nos atenemos al valor forrajero de las especies de Prosopis. Dada la lenta recuperación de la vegetación, sólo podrán dar resultado planes de reforestación de muy bajo costo, como el que se propone.

Las extensas áreas con aguas freáticas alimentadas permanentemente por los Andes, presentan una interesante y valiosa posibilidad, a la vez que un desafío.

Otro aspecto a considerar en nuestra región lo constituye el problema de las aguas torrenciales que descienden también de los Andes, y que son una permanente amenaza para las poblaciones y cultivos. Urge controlar la erosión en las cuencas imbríferas y analizar todas las posibilidades de la lucha biológica contra la erosión torrencial.

Aquí la naturaleza nos brinda diversas alternativas, y en este caso, utilizando las especies de Schinus que hemos mencionado; aunque éstas se conserven en etapa arbustiva por efecto del fuego, mantienen una elevada cobertura en las laderas. Resulta interesante citar los ensayos que se han iniciado con especies exóticas en laderas de umbría con condiciones muy especiales de humedad, en la Sierra de Uspallata, cerca de Mendoza (Corte, 1985, en prensa). Por otra parte, nada se sabe aún de las posibilidades forestales de ciertas áreas bajas de la Cordillera, que tienen entre 300 y 350 mm de precipitación anual, y en las que es necesario repetir estas experiencias.

En cuanto al uso de especies exóticas, convendría encarar planes de forestación especialmente con Eucalyptus camaldulensis, lo que biológicamente es factible, de acuerdo a lo observado.

Todos estos esfuerzos deben sustentarse en el profundo estudio de los ecosistemas, y en la medida en que lo hagamos, estaremos cada vez más capacitados para encontrar las soluciones adecuadas.

BIBLIOGRAFIA

- Ambrosetti, J.A., 1971. Especies interesantes en la ordenación de la cuenca del Papagayos. *Deserta* 2: 207-237.
- Anderson, D.L. et al., 1980. Manejo racional de un campo en la región árida de los Llanos de La Rioja (Argentina). 100 pp. Buenos Aires, INTA.
- Bianchi, E.M., 1972. Composición química de la goma de brea. VI Congreso Forestal Mundial, V: 6320-6323. Buenos Aires.
- Bodenbender, G., 1911. Constitución geológica de la parte meridional de La Rioja y regiones limítrofes. *Bol. Acad. Nac. Cienc.* 19 (1). Córdoba.
- Boninsegna, J. y R. Holmes, 1976. Estudios dendrocronológicos en los Andes centrales y patagónico-fueguinos. *Memoria Anual IANIGLA*: 75-91.
- Braun, R.H. et al., 1979. Productividad primaria neta del algarrobal de Ñacuñán. *Deserta* 5: 7-44.
- _____ y R. Candia, 1980. Poder calorífico y contenido de nitrógeno en componentes del algarrobal de Ñacuñán. *Deserta* 6: 91-99.
- Burkart, A., 1937. Estudios morfológicos y etológicos en el género *Prosopis*. *Darwiniana* 3: 27-47.
- _____, 1940. Materiales para una monografía del género *Prosopis*. *Darwiniana* 4: 57-128.
- _____, 1952. *Las Leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. 2ª ed. Buenos Aires.
- _____, 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leg., Mimosoideae). *Journ. Arnold Arbor.* 57: 219-249; 450-525.
- _____ y A. Carter, 1976. Notas en el género *Cercidium* (Caesalpinoideae) en Sudamérica. *Darwiniana* 20: 305-311.
- Cabrera, A.L., 1955. Nueva especie argentina del género *Schinus* (Anacardiaceae). *Notas Mus. La Plata* 18: 27-31.
- Canales Ruiz, R., 1978. Determinación de la palatabilidad de cinco forrajes del algarrobal mendocino. *Cuaderno Técnico del IADIZA* 1-78: 3-10. Mendoza.
- Cialdella, A.M., 1984. El género *Acacia* (Leguminosae) en la Argentina. *Darwiniana* 25 (1-4): 59-111.

- Comisión Asesora de Bosques, Mendoza, 1969. Ponencia sobre protección del Monte xerófilo. Actas Primer Congreso Forestal Argentino: 874.
- 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 Es-t. de las zonas Áridas. San Luis.
- _____ y V. G. Roig, 1979. Observaciones sobre la organización social, la ecología y la estructura de los habitáculos de Microcavia australis australis en Ñacuñán. Ecosur 10: 191-199.
- Corte, A., 1985. Un ensayo de forestación sin riego en los faldeos expuestos hacia el sur de la Precordillera de Mendoza. Síntomas nº 9. Buenos Aires, en prensa.
- Cavagnaro, J.B. y A. Dalmaso, 1983. Respuesta a la actividad y frecuencia de corte en gramíneas nativas de Mendoza, I. Pappophorum caespitosum y Trichloris crinita. Deserta 7: 203-218.
- Cozzo, D., 1976. Tecnología de la forestación en Argentina y América Latina. Buenos Aires.
- Falcone, R. y J. Castellanos, 1959. La Administración Nacional de Bosques y los problemas hidrológicos de las regiones áridas y semiáridas argentinas. Symposium sobre bases de programación del desarrollo hidráulico integral en relación con las regiones áridas y semiáridas. Mendoza. Págs. 196-203.
- Festenessi, J.I., 1971. Bosques espontáneos de producción, ubicación y destinos. Actas Primer Congreso Forestal Argentino: 793-795.
- Guevara, J.C., 1978. Caracterización social de los habitantes de la llanura de Ñacuñán. Cuadernos Técnicos del IADIZA 1; 11-37.
- _____, R. Candia, E. Méndez y F.A. Roig, 19... Modificaciones florísticas y producción forrajera del estrato herbáceo de Ñacuñán en un año anormalmente lluvioso. Deserta 4: 125-139.
- Jozami, J.M. y J. Muñoz, 1983. Árboles y arbustos de la provincia de Entre Ríos. Santa Fe.
- Kiesling, R., 1978. El género Trichocereus en la Argentina. Darwiniana 21: 263-330.
- Legname, P.R., 1982. Árboles indígenas del Noroeste argentino. Opera Lilloana 34. Fundación Lillo, Tucumán.
- Miers, J., (1968). Viaje al Plata, 1819-1824. Buenos Aires. Hachette.
- Morello, J.H., 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana

2. Fundación Lillo, Tucumán.

- Palacios, A.R. y J.H. Hunziker, 1984. Revisión taxonómica del género Bulnesia (Zygophyllaceae). Darwiniana 25 : 299 - 320.
- Pardo, I.L., 1960. La cera de retamo, recurso forestal de la zona árida de la República Argentina. Notas Tecnológicas Forestales nº 7. 2 pp.
- Ragonese, A. y B. Piccinini, 1976. Presencia del Horco-quebracho (Schinopsis haenkeana) en la Sierra de La Huerta (San Juan) y rasgos principales de su vegetación. Darwiniana 20 : 233 - 244.
- Rique, T., 1974. Aplicaciones industriales de extractivos de especies forestales indígenas de las zonas áridas y semiáridas del país. V Reunión de Estudios de las Zonas Áridas y Semiáridas. Mimeo 11 pp.
- Rodríguez, E., 1978. Maderas aromáticas argentinas. Actas del Tercer Congreso Forestal Argentino : 455 - 459.
- Roig, F.A., 1950. La espontaneidad de Tamarix gallica en las Lagunas del Rosario, Mendoza. Bol. Est. Geogr. UNCuyo 2 : 185 - 189.
- _____, 1955. El sauce criollo (Salix humboldtiana Willd.) en los ríos San Juan y Desaguadero. Rev. Fac. de Cienc. Agrarias 5 : 51 - 56. Mendoza.
- _____, 1971. Flora y vegetación de la Reserva Forestal de Ñacuñán. Deserta 1 : 25 - 226.
- _____, 1973. Programa mendocino para la cartografía de la vegetación. II Reunión Arg. de Ecología, Salta. Offset. 4 pp.
- _____, 1973. Investigaciones climáticas II. Los pastizales disclimáticos del Melocotón (Mendoza) y nuevas observaciones sobre la biología de Schinus polygamus. Deserta 4 : 173 - 184.
- _____, 1982. Cuyo. In Conservación de la vegetación natural en la República Argentina. Serie Conservación de la Naturaleza 2 : 61 - 100. Tucumán. Instituto Lillo.
- _____, 1983. Ephdra boelckei (Ephedraceae), nueva especie sudamericana de la sección Alatae Stapf. Parodiana 3 : 11 - 19.
- _____, y J.A. Ambrosetti, 1971. Investigaciones climáticas I. Restos de un estrato arbóreo bajo de Schinus polygamus en la precordillera de Mendoza. Deserta 2 : 115 - 130.
- _____, y V.G. Roig, 1969. Nuevos datos sobre la corriente florística chaqueña en Mendoza y observaciones sobre Aspidosperma quebracho-blanco en el Límite SE de su dispersión. Rev. Fac. de Cienc. Agrarias 15 ; 46-52. Mendoza.

- _____ y A. Ruiz Leal, 1959. El bosque muerto de Guandacol (La Rioja). Rev. Agronómica del Noroeste Arg. 3 : 139 - 145.
- Roig, V.G. y F.A. Roig, 1970. Los recursos naturales renovables. Deserta 1: 7 - 17.
- Rovira, I., 1962. La cera de retamo. I Reunión Nacional Estudio de las Regiones áridas y semiáridas. Resúmenes: 2 - 3.
- Ruiz Leal, A., 1955. Los árboles y arbustos indígenas cultivados como ornamentales en la ciudad de Mendoza y alrededores. Rev. Fac. Cienc. Agrárias 5 : 1 - 17. Mendoza.
- _____, 1956. Los árboles indígenas cultivados en la ciudad de San Juan. Rev. Fac. Cienc. Agrarias 6 : 1 - 17.
- _____, 1972. Flora popular Mendocina. Deserta 3 : 1 - 296.
- Soriano, A., 1956. Los distritos florísticos de la provincia Patagónica. Revista de Investigaciones Agrícolas 10 : 323 - 347.
- Spampinato, S.R., 1983. Productos y subproductos del monte natural comercializados en la provincia de Mendoza. Direcc. de Bosques y Parques Provinciales. Mimeo. 16 pp.
- Storni, C., 1939. El agua subterránea en la región SE de San Juan. Physis 19 : 97 - 113.
- Strobel, P., 1886 - 1887. Excursión desde el paso del Planchón, en los Andes Meridionales, hasta San Rafael, en la pampa del Sud, hecha en febrero de 1866. Revista Farmacéutica 5 : 50 - 57; 81 - 92; 105 - 120; 124 - 140; 146 - 162; 176 - 183; 196 - 213.
- Tanquilevich, R., 1973. Los suelos de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. Deserta 2 : 131 - 206.
- Tinto, J.C., 1965. Caras vegetales. In Primera Reunión de Programación de Recursos Vegetales. Castelar. 6 pp.
- _____ e I. Pardo, 1957. Ceras vegetales argentinas: la cera de retamo (Bulnesia retama). Revista de Invest. Forestales 1 : 71 - 121.
- Villalba, R., 1985. Xylem structure and cambial activity in Prosopis fle-xuosa DC. Pan American Regional Wood Anatomy Conference. Curitiba (en prensa).
- Wainstein, P. y S. González, 1973. Valor nutritivo de plantas forrajeras de Mendoza, Reserva Ecológica de Ñacuñán. Deserta 2 : 67 - 75.
- _____, _____ y E. Rey, 1979. Valor nutritivo de plantas forrajeras del E. de la provincia de Mendoza, Reserva Ecológica de Ñacuñán, II. Deserta 2 : 77 - 85.

**METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE LA REGENERACION NATURAL EN
FORMACIONES ARBOREAS NATIVAS DE LA ZONA SEMIARIDA DE CHILE**

METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE LA REGENERACION NATURAL EN FORMACIONES ARBOREAS NATIVAS DE LA ZONA SEMIARIDA DE CHILE

Johannes Wrann H. *

1. INTRODUCCION

Chile presenta extensas zonas áridas y semiáridas que, ubicadas entre el extremo norte y aproximadamente los 36° Lat. S., cubren alrededor del 46% del territorio continental y alberga alrededor del 67% de la población total del país (Vita A., 1981; Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INE, 1982). Las zonas áridas y semiáridas cubren las Regiones I a VI, la Región Metropolitana y parte de la Región VII de Chile.

Las Regiones I a III presentan condiciones de extrema aridez, con extensas zonas de desierto absoluto (Desierto de Atacama), y sólo en sectores de precordillera y altiplano, además de algunos salares con napas freáticas superficiales, es posible intentar una repoblación forestal. Las Regiones IV, V, Metropolitana y VI presentan precipitaciones de régimen invernal, que varían entre menos de 200 mm a 700 mm anuales y hacen posible la existencia de formaciones vegetales naturales de tipo mesomórfico. Sin embargo, permite una actividad forestal de carácter intensivo en los sectores costeros, de la Región V al sur.

Las regiones que se ubican más al sur son las que concentran los recursos forestales del país, que actualmente están representadas por unos 7,6 millones de hectáreas de bosques naturales y un millón de hectáreas de bosques artificiales.

Dentro de la zona semiárida del país, se considera de alto interés estudiar el desarrollo forestal de la región del secano interior. Dicha región corresponde a los terrenos sin riego de la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa. En otras palabras son aquellas zonas que no reciben una influencia directa del mar. Se estima que esta región tiene una superficie de 2,3 millones de hectáreas. No se incluyen los terrenos de la Depresión Central, puesto que su uso potencial no es forestal.

En el secano interior, las formaciones forestales naturales han sido fuertemente afectadas por incendios y la sobreutilización, reduciéndose fuertemente la frecuencia de las especies de mayor valor. La

* Ingeniero Forestal Instituto Forestal (INFOR), Santiago, Chile.

repoblación forestal, en forma artificial o natural es de gran dificultad, y su limitación se debe a la irregularidad de las lluvias, la degradación de los suelos y a la sobrepoblación de animales, principalmente roedores. Las plantaciones con especies exóticas y nativas que se han instalado, no se han podido establecer. Estas requieren de técnicas especiales, tales como preparación de suelo, protección de animales, hasta técnicas más especializadas e intensivas como fertilización, riego, uso de herbicidas, y la combinación de éstas, sin menoscabar la primordial importancia de la elección de la especie y procedencia adecuada para su adaptación en la zona.

Se estima, por lo tanto, que todo esfuerzo para el adecuado manejo de los recursos arbóreos de esta zona, debiera comenzar por el estudio de la regeneración, que es la etapa más vulnerable y de mayor importancia en el aprovechamiento racional de los recursos renovables.

El proyecto "Regeneración Forestal - Chile", que cuenta con el auspicio del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID, y es desarrollado por el Instituto Forestal - INFOR, filial de CORFO, Corporación de Fomento de la Producción, tiene como objetivo central aportar antecedentes para lograr el repoblamiento forestal en esta región. El resultado positivo permitiría dar un aprovechamiento más intensivo, más rentable de esta extensa zona, con miras al aprovechamiento sostenido de los recursos naturales.

Dentro del proyecto "Regeneración Forestal - Chile", se está desarrollando un estudio sobre la regeneración natural de semillas de las tres especies más importantes del bosque esclerófilo, Quillaja saponaria (Quillay), Peumus boldus (Peumo) y Acacia caven (Espino). El presente informe relata la metodología que se está empleando en el estudio, basado en la experiencia de estudios similares, adaptada a la condición particular de los lugares de la zona de estudio.

En consideración a que este proyecto comenzó en 1984, en la actualidad se están instalando los ensayos, razón por la cual no se dispone aún de resultados. Estos pueden esperarse dentro de los próximos años, debido a la naturaleza de estas investigaciones.

2. OBJETIVOS

El objetivo central de este estudio es aportar antecedentes para poder plantear pautas de manejo del bosque tipo esclerófilo del secano interior, que incluya la regeneración natural por semillas. Este objetivo central puede dividirse en los siguientes:

- a) Obtener alternativas prácticas para permitir la regeneración natural por semillas del bosque, en especial de las especies Boldo, Espino y Quillay.

- b) Observación del desarrollo de la regeneración y en general del bosque esclerófilo.
- c) Observaciones sobre el ritmo, frecuencia, cantidad y calidad de la fructificación o semillación.

3. ANTECEDENTES

3.1 Descripción y Delimitación del Area de Estudio

Se anotan a continuación los antecedentes que permitan dar una idea del área de estudio y sus características principales, incluyendo la región del entorno en que se ubica:

3.1.1 Fisiografía

Las características más importantes del relieve en Chile están dadas por la Cordillera de Los Andes y la Cordillera de la Costa, entre las cuales se extiende el Valle Central o Depresión Intermedia. Esto da origen a las siguientes unidades fisiográficas:

- Cordillera de Los Andes : Cordillera Andina
 Precordillera Andina
- Valle Central o Depresión Intermedia
- Cordillera de la Costa : Vertiente Oriental
 Vertiente Occidental
- Planicies Litorales

Estas unidades fisiográficas, que se ordenan como fajas paralelas de norte a sur, determinan los rasgos de relieve más característicos del país, aunque entre las Regiones III y V y en el extremo sur el Valle Central desaparece, ya que en las regiones del norte se juntan ambas cordilleras y en la zona austral la formación andina se desplaza hacia el Pacífico, desapareciendo también la Cordillera de la Costa.

Dentro de la zona semiárida de la parte central del país, esta distribución del relieve organizada en fajas longitudinales se ve modificada por la presencia de los valles transversales que afectan la fisiografía de la IV Región y de los sectores del norte de la V Región. En esta parte del país el relieve está representado por una región montañosa interna, cortada por numerosos valles que

corren de este a oeste, y una región costera formada por grandes planicies de abrasión marina. Los principales valles transversales son de norte a sur los correspondientes a los Ríos Elqui, Limarí y Choapa, en la IV Región, y al Río Aconcagua, en la V Región.

El sur de la V Región y las Regiones Metropolitana, VI y VII presentan los rasgos de relieve característicos del país, ya que se encuentran ambas cordilleras bien diferenciadas y aparece el valle central entre éstas. (Figura Nº 1).

3.1.2 Delimitación del Area de Estudio

El área de estudio se ubica sobre la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa, formando parte del "secano interior". Este incluye además, la Depresión Intermedia, cuya superficie es mayor mente de aptitud agrícola y ganadera, que por tal motivo no se in cluye. El área de estudio tiene una extensión de 2,3 millones de hectáreas y se extiende de norte a sur desde el Río Limarí (30° 30' Lat. S) en la IV Región del país hasta el Río Maule (35° 30') en la VII Región.

De este modo, se descartan los sectores costeros, con mayor dis ponibilidad hídrica y con un desarrollo forestal cuya importancia va en aumento, y los sectores de Precordillera y Cordillera andina, que constituyen sitios con otras características. (Figura Nº 2).

En el caso de la IV Región y de la parte N de la V Región, de bido a las condiciones fisiográficas especiales, se ha delimitado el Area de Estudio, considerando las primeras estribaciones andi nas por el E (cota 1.200 m.s.n.m.) y el ancho de la faja costera con influencia marina por el W. La delimitación se efectuó median te imagen de satélite y complementación de cartografía (IGM, Insti tuto Geográfico Militar, escala 1:50.000) y fue efectuada por la Di visión Inventarios Forestales de INFOR.

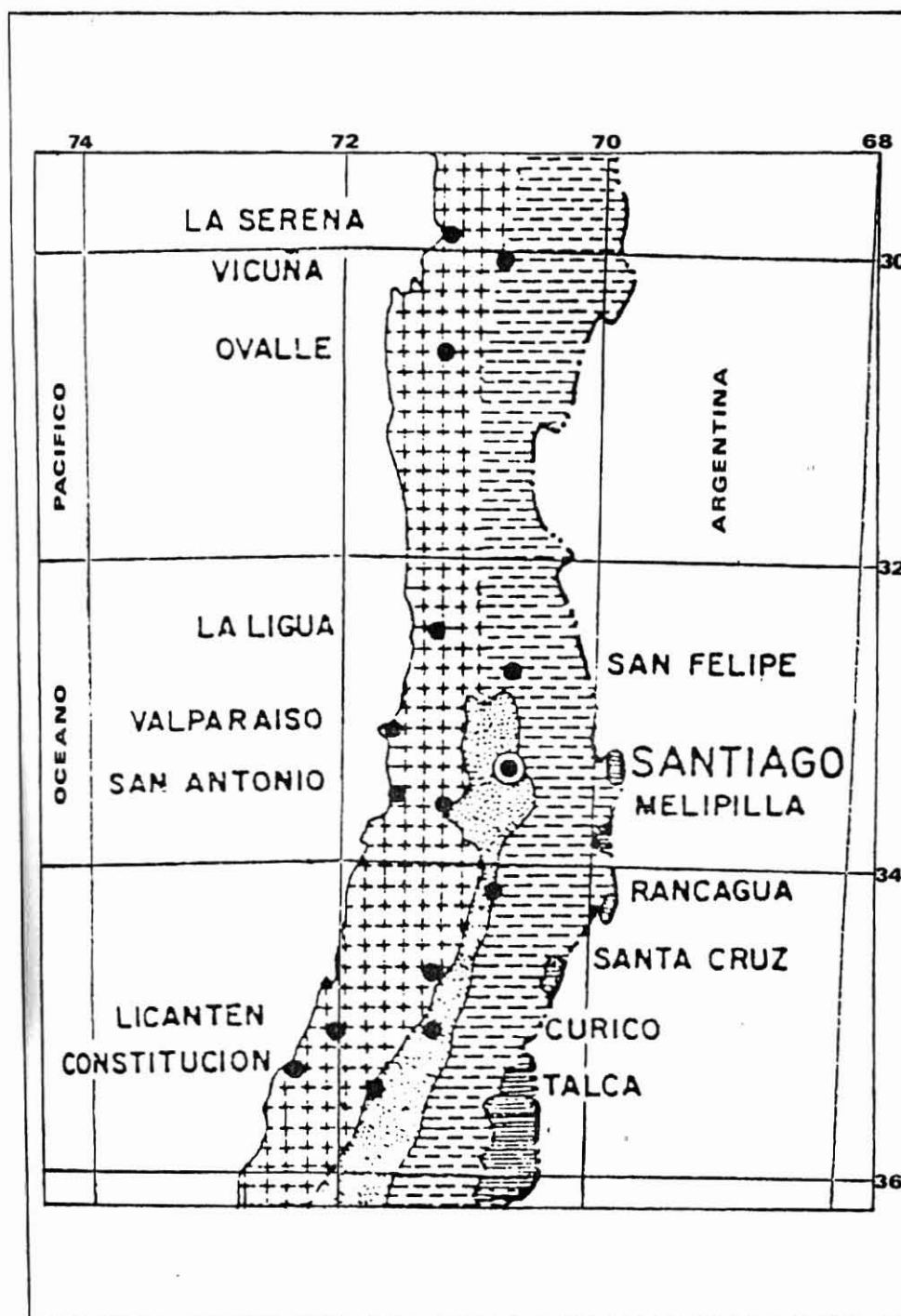


Fig 1

FISIOGRAFIA

-  Cordillera de la Costa.
-  Cordillera de los Andes y regiones pre-andinas.
-  Valle Central (excepto en la region de Magallanes.)
-  Areas de volcanismo cuaternario.

ESCALA
1km 40 80 120 160 200

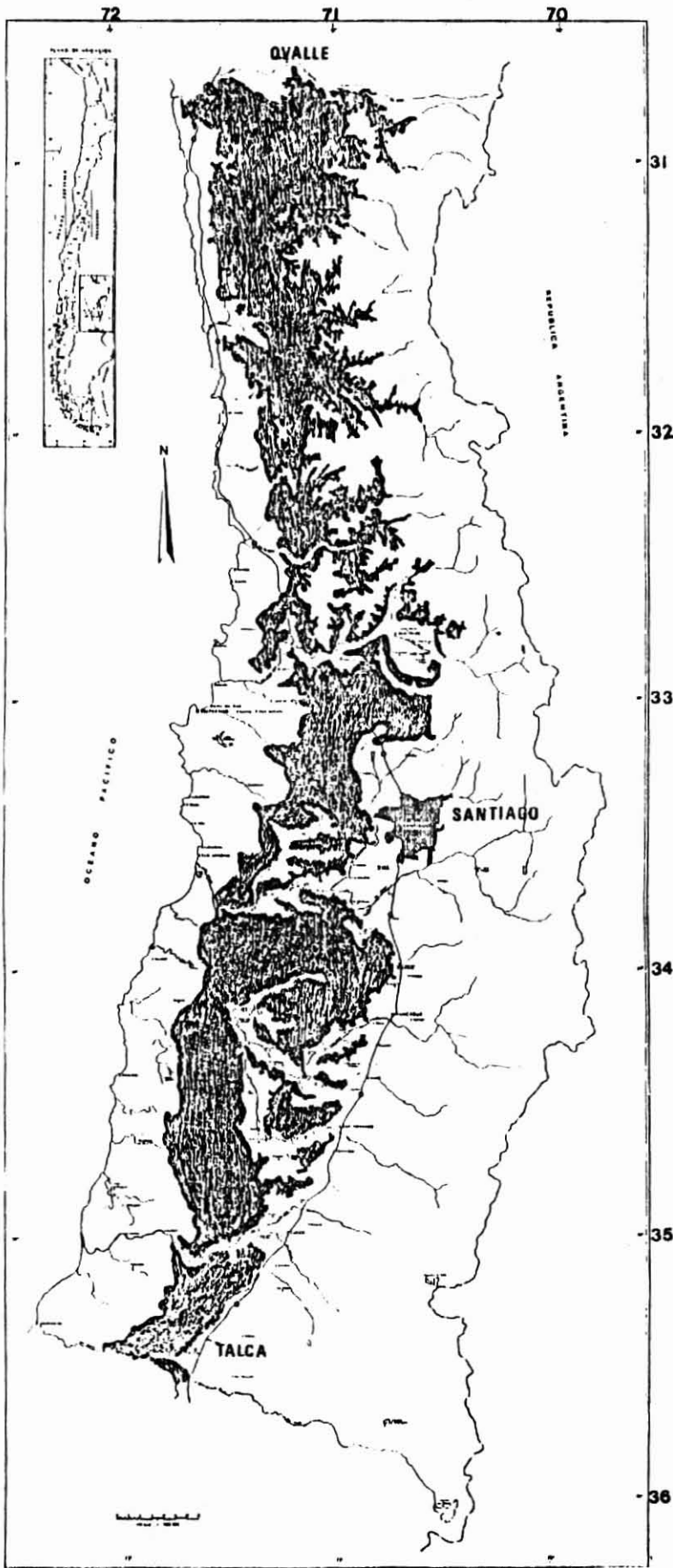


Fig 2

AREA DE ESTUDIO
SECANO INTERIOR

ESCALA



Debido a la gran extensión N - S de esta área, se la dividió en tres zonas, que representan tres condiciones generales distintas desde el punto de vista del clima y la vegetación. Estas son de N a S las siguientes:

Zona 1 : Río Limarí y Río La Ligua.

(30° 40' a 32° 27' L.S.). Se trata principalmente del sector de los Valles Transversales; las precipitaciones anuales son inferiores a 250 mm y la formación natural dominante es la Estepa de Acacia caven, que en este sector alcanzan escaso desarrollo y una baja densidad.

Zona 2 : Río La Ligua a Río Maipo.

(32° 27' a 33° 40' L.S.). Fisiográficamente es un sector de transición entre los Valles Transversales y el pleno desarrollo del Valle Central. Las precipitaciones anuales son inferiores a 500 mm y la Estepa de Acacia caven alcanza su forma más característica.

Zona 3 : Río Maipo a Río Maule.

(33° 40' a 35° 30' L.S.). Aunque la Cordillera de la Costa alcanza un ancho considerable en esta zona, el Valle Central o Depresión Central ya aparece en su forma más característica. Las precipitaciones anuales alcanzan niveles cercanos a los 700 mm en la parte S y la estepa de Acacia caven presenta un mayor desarrollo. Las especies Quillaja saponaria y Peumus boldus son abundantes.

3.1.3 Clima

De acuerdo a la Clasificación Climática de Koeppen, el área de estudio está afecta al Clima Estepario con Gran Sequedad Atmosférica (BSt), en la Zona 1 (según la subdivisión anterior). En las 2 restantes el Clima es Templado Cálido con Estación Seca Prolongada (Csb₁), con algunas zonas localizadas del tipo anterior. (Fuenzalida, H., 1967; Hajek E. y De Castri 1976).

Las características principales del Clima Estepario con Gran Sequedad Atmosférica son la temperatura media anual de alrededor de 15°C, con una gran amplitud diaria (18 a 20 °C), y la humedad relativa baja (50% promedio anual). Las precipitaciones son variables.

En el Clima Templado Cálido (Csb₁) las precipitaciones aumentan, pero la Cordillera de la Costa reduce la penetración de la influencia del mar y produce además, el fenómeno "sombra de lluvia", al forzar la subida de la masa de aire portadora de agua provocando precipitaciones que benefician las planicies litorales y la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa. De este modo, a igual latitud, los sectores costeros tienen una mayor precipitación que los ubicados al interior (secano interior).

En el Cuadro siguiente (Nº 1) se anotan algunos parámetros climáticos para las zonas del secano interior y vecinas, principalmente costeras (Almeyda A, 1958, Hajek y Di Castri 1975; Di Castri F. y Hajek E. 1976).

3.1.4 Suelos

Los suelos de la zona semiárida del país corresponden principalmente a los grandes Grupos de Suelos Pardo Cálcidos y Pardo no Cálcidos (Roberts y Díaz, 1960), que ocupan gran parte de la zona central del país y sólo son interrumpidos por la presencia de suelos de los grandes Grupos Pardo Forestal, en sectores precordilleranos andinos, y Praderas Costaneras, en la zona litoral.

La parte norte de la IV Región presenta suelos Pardo Cálcidos en el interior y suelos de transición, Pardo Cálcidos - Pardo no Cálcidos, en la zona costera.