

Prosopis alba y *Prosopis chilensis*;
nuevas alternativas para arborización urbana en las zonas
áridas y semiáridas de Chile



Mónica Musalem B.
Ingeniero Agrónomo P.U.C.
Postítulo Arquitectura del Paisaje U.CH.

Vivero Pumahuida Ltda.



- El genero *Prosopis* pertenece a la familia de las Mimosáceas y consta de 45 especies distribuidas en las zonas áridas y semiáridas de Norteamérica, Sudamérica, África y Asia.

- Argentina es el centro con mayor diversidad con 27 especies, de las cuales 11 son endémicas y 8 son árboles.

- En Chile existen 6 especies de *Prosopis*, distribuidas desde el extremo Norte hasta la Región Metropolitana, abarcando la zona árida a la semiárida del territorio.

- Del total de especies , sólo 2 son endémicas: *Prosopis tamarugo* y *Prosopis x burkartii*.

- En relación al estado de conservación, todas las especies estas consideradas dentro de la categoría de Vulnerables

- 4 de las especies son árboles y 2 son arbustos.



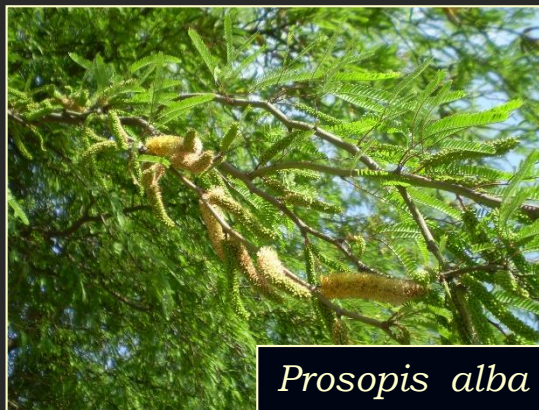
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO PROSOPIS EN CHILE

ESPECIE	REGIONES DE CHILE					
	TARAPACA	ANTOFAGASTA	ATACAMA	COQUIMBO	VALPARAISO	SANTIAGO
<i>Prosopis tamarugo</i>	X					
<i>Prosopis burkartii</i>	X					
<i>Prosopis alba</i>	X	X				
<i>Prosopis flexuosa</i>			X			
<i>Prosopis strombulifera</i>	X	X	X			
<i>Prosopis chilensis</i>			X	X	X	X

CONAF, 2002



Prosopis tamarugo



Prosopis alba



Prosopis chilensis

DISTRIBUCION Y HABITAT NATURAL

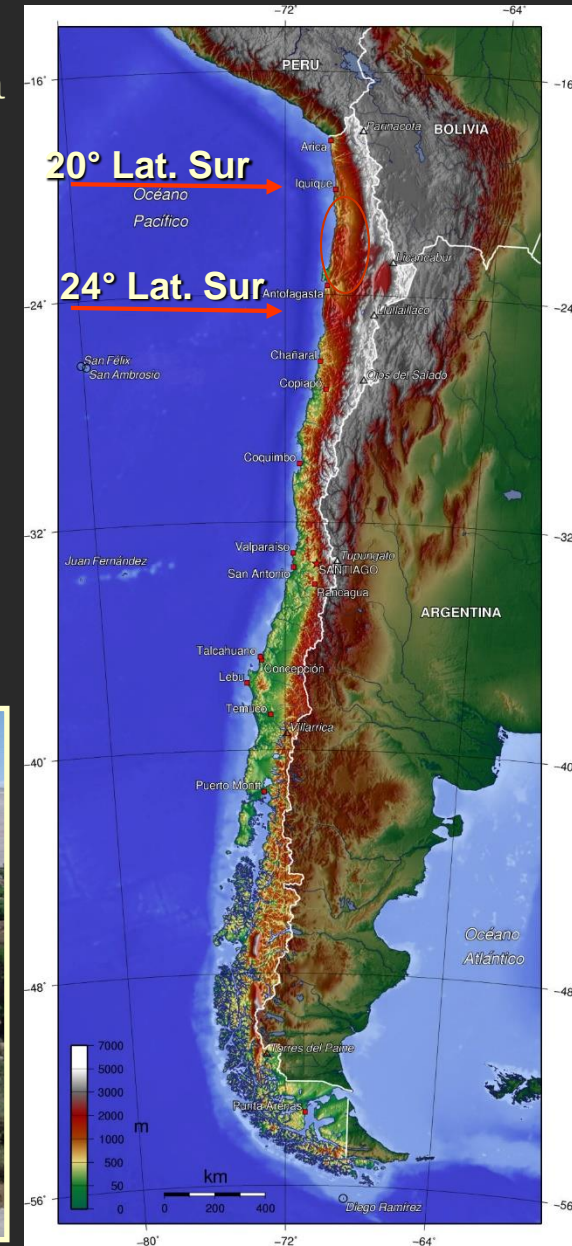
Prosopis alba:

▪ Se encuentra desde la provincia de Iquique hasta la provincia del Loa, también en Perú, Bolivia, Argentina, Uruguay y Paraguay.

▪ El clima corresponde a Desértico del Interior, de condiciones muy extremas, con una carencia casi absoluta de precipitaciones 0 - 1 mm/año, alta radiación solar y una gran oscilación térmica diaria, que puede alcanzar hasta 35°C.

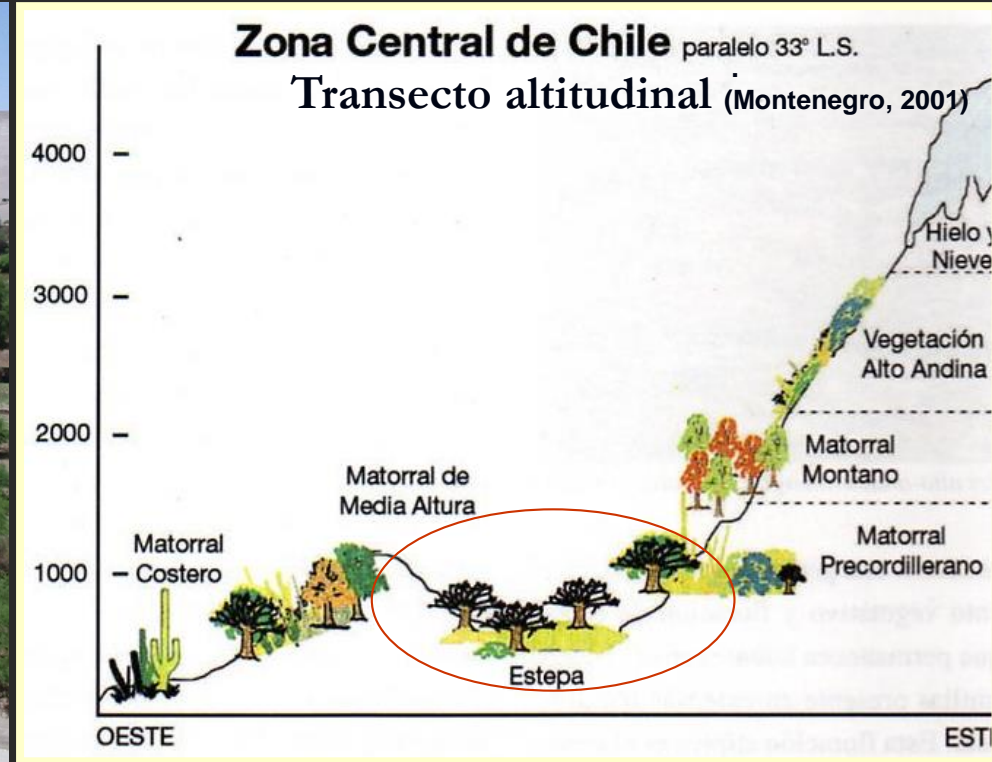
▪ Especie freatófita, su presencia está asociada a acuíferos superficiales o subterráneos especialmente en las zonas áridas donde las precipitaciones son escasas o nulas.

▪ En su límite norte crece junto a *Prosopis tamarugo*.



DISTRIBUCION Y HABITAT NATURAL

Distribución altitudinal:



- *Prosopis alba* crece desde 780 a los 2800 msnm.(Mamiña), ocupando relieves con pendientes suaves o llanos bajos, en valles interiores, lejos de la influencia marina directa.

- *Prosopis chilensis* se encuentran entre los 500 y 1500 msnm(III Región), ocupando relieves con pendientes suaves o llanos bajos, en valles interiores, desde el pie de monte de la Cordillera de los Andes hasta la C. de la Costa

VARIABLES CLIMÁTICAS EN ZONAS DE ORIGEN

LUGAR	PAMPA DEL TAMARUGAL 1000msnm	CALAMA 2260 msnm	COPIAPO 380 msnm	LA SERENA 32msnm	OVALLE 220msnm	SANTIAGO 520 msnm
Precipitación anual (mm.)	0,0	0,0	12	78	126	315
Estación seca (Meses)	12	12	>10	8 a 9	8 a 9	7 a 8
Temperatura mínima media mes más frío °C	-8,5*	3,3	6,5	7,0	6,3	2,8
Temperatura máxima media mas cálido °C	38*	25,5	30,1	21	28,5	29
% Humedad relativa media	-	-	59 -74	79-86	63-76	58-80

* Corresponden a temperaturas absolutas.

FTES:

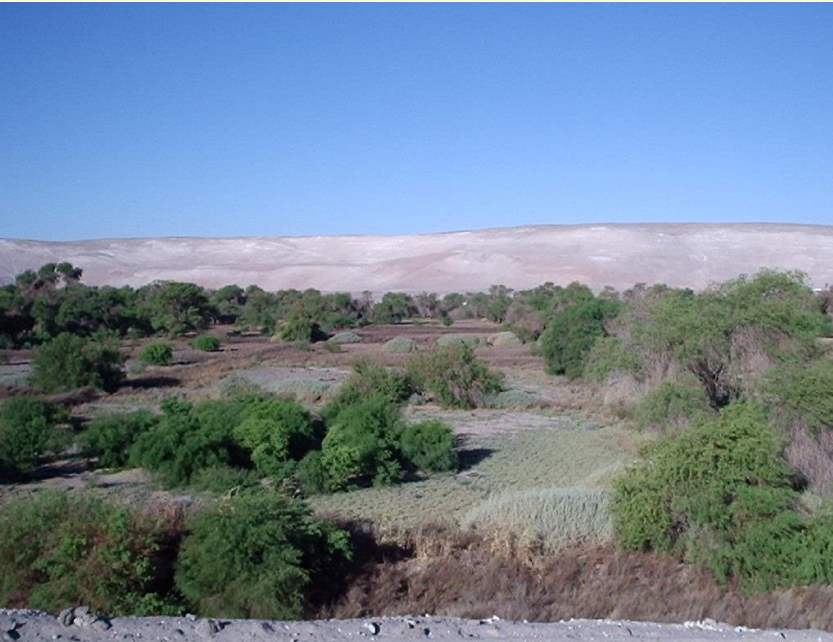
Mapa agroclimático de Chile, 1989
Sinopsis Bioclimática de Chile, 2005
Dirección Meteorológica de Chile

VARIABLES EDAFOLOGICAS

QUILLAGUA , II REGION:

"El valle de Quillagua está constituido por suelos de origen volcánico, textura ligera, reacción alcalina y con un alto contenido de sales. La vegetación se desarrolla en forma natural y está compuesta principalmente por *Prosopis alba* (Algarrobo), *Prosopis tamarugo* (Tamarugo) y *Geoffroea decorticans* (Chañar), que se han logrado adaptar a las condiciones climáticas de tipo desérticas."

CONAF ,II REGION.



Prosopis alba
Quillagua , II Región

VARIABLES EDAFOLOGICAS EN ZONAS DE ORIGEN

OVALLE, IV REGION

Formación tipo:
Matorral Estepario interior

VARIABLE	UN.		INTERPRET.
pH	(1:2.5) suspensión	8,46	Alcalino
Conductividad Eléctrica	mmhos /cm	0,78	Sin problema
Mat. orgánica	ppm	1,1	Bajo
Nitrógeno disponible	ppm	12	Bajo
Fósforo disponible	ppm	13	Medio
Potasio disponible	ppm	301	Adecuado
Textura			Franca arcillosa



VARIABLES EDAFOLOGICAS EN ZONAS DE ORIGEN

COLINA – RM

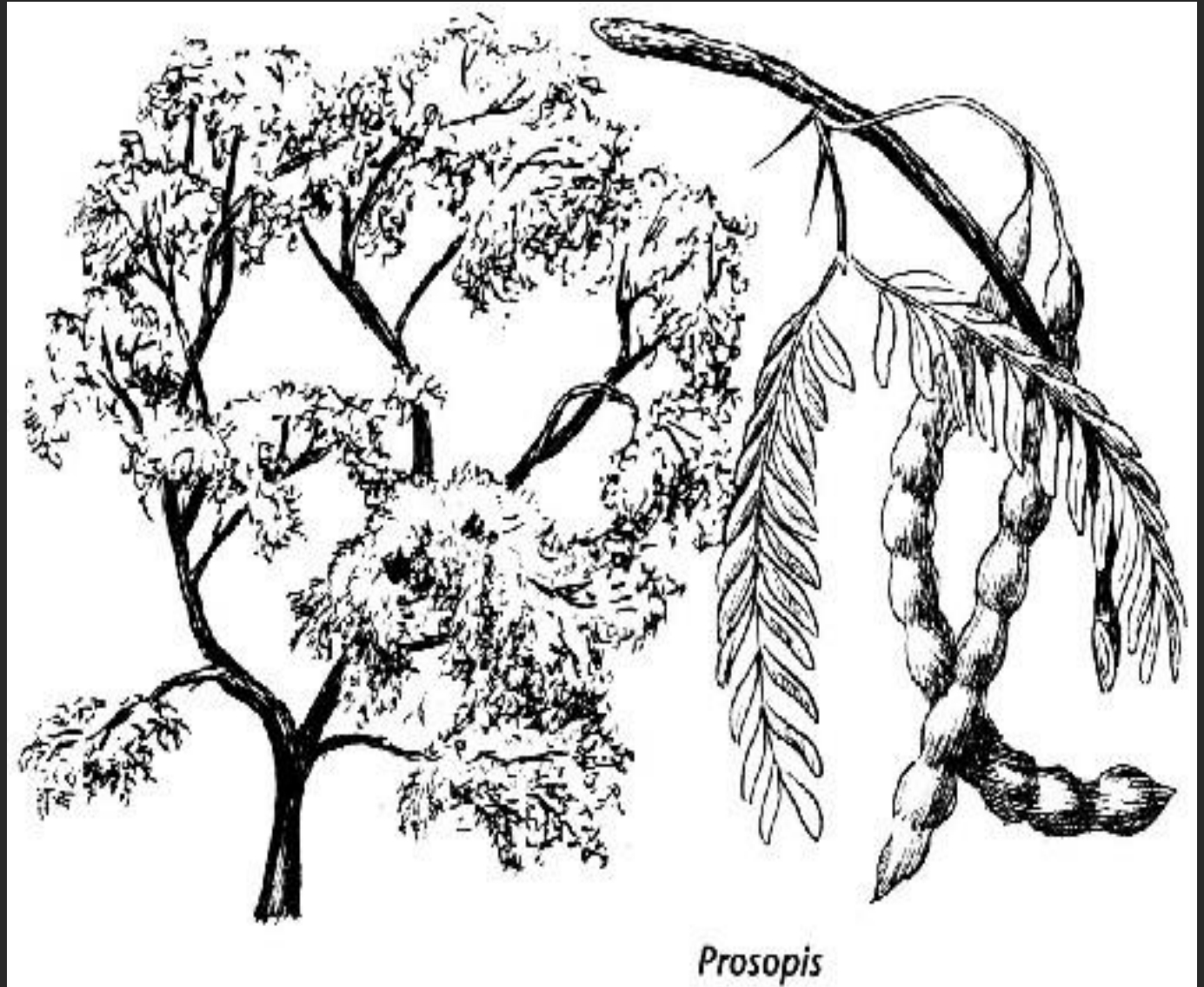
Formación tipo Bosque Espinoso Abierto
Prosopis chilensis – *Acacia caven*

VARIABLE	UN.		INTERPRET.
pH	(1:2.5) suspensión	7,52	Mod. Alcalino
Conductividad Eléctrica	mmhos /cm	4,47	Muy Alta
Mat. orgánica	%	2,33	Medio
Nitrógeno disponible	ppm	74	Medio
Fósforo disponible	ppm	32	Adecuado
Potasio disponible	ppm	406	Adecuado
Textura			Arcillosa



Esta formación se extendía por todos los valles áridos ubicados al norte de Santiago, aún existen pequeños bosquetes representativos relegados a situaciones de suelos pedregosos, laderas de cerro y en suelos planos con alto contenido de arcilla y mal drenaje.

DESCRIPCION BOTANICA



Prosopis

***Prosopis alba* Griseb “Algarrobo blanco”**



- Árbol de hasta 15 m de alto, copa esférica y extendida de hasta 15 m de diámetro
- Es una especie muy longeva, en Argentina se han encontrado ejemplares de 250 y 320 años de edad.

- Corteza de color pardo-grisáceo, con surcos menos marcados que *Prosopis chilensis*.
- Madera dura y muy resistente a desganche
- Sistema radicular pivotante y profundizador, no levanta suelo.





- De Ramas flexibles, sueltas, de crecimiento retorcido, con o sin espinas pequeñas en la base de las hojas
- Follaje fino, caduco, hojas compuestas por folíolos lineares de 0,5-1,7 cm. largo y muy juntos entre si.



Flores pequeñas, amarillo pálido, dispuestas en una inflorescencia de racimos cilíndricos, densos, de hasta 11 cm. de largo. Son ricas en néctar y polen , muy melíferas y atractiva para los insectos. Florece en desde mediados de Octubre a Noviembre.



Fruto, una legumbre indehisciente, subleñosa, de 12cm largo, generalmente recta, de color café clara, con las semillas muy marcadas. Es comestible (Chicha, miel, harina, bebidas) v forrajero.

Prosopis chilensis (Mol) Stuntz.emend.Burk. “Algarrobo”

- Árbol de hasta 10 m de alto, copa amplia y globosa de hasta 15 m. de diámetro. Ramas flexibles.





Corteza de color café-rojizo, surcada longitudinalmente y fácilmente desprendible

Su madera es dura y resistente a desganche





Follaje fino, caduco, de hojas compuestas por folíolos lineares de 2 a 3,5 cm. de largo y notoriamente separados entre sí.



Ramas de crecimiento tortuoso, arqueadas y con un par de fuertes espinas, de hasta 6 cm., en la base de las hojas.

Flores pequeñas, amarillo pálido, dispuestas en inflorescencia de racimos cilíndricos densas un poco mas grandes que *P. alba*.
Florece en desde mediados en noviembre – diciembre, unos 10 días más tarde que *P. alba* en iguales condiciones.
Las flores son ricas en néctar y polen , muy melíferas y atractiva para los insectos benéficos.





Fruto, una legumbre indehisciente, de 8 a 12 cm. de largo, arqueada, coriácea a subleñosa, color café clara.
Es comestible y medicinal (Chicha, miel, harina, bebidas) y forrajero.

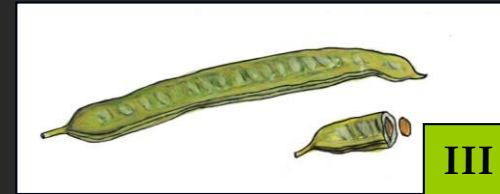
CICLO FENOLOGICO ANUAL

II Floración:

Prosopis alba : Fines de octubre a mediados de noviembre

Prosopis chilensis: Mediados de noviembre a inicios de diciembre

La primera floración ocurre al 5° año de vida.



III Madurez del fruto:

Prosopis alba : Febrero en adelante

Prosopis chilensis: Febrero en adelante



IV Periodo de receso vegetativo:

Prosopis alba : Mayo a agosto

Prosopis chilensis: Mayo a agosto

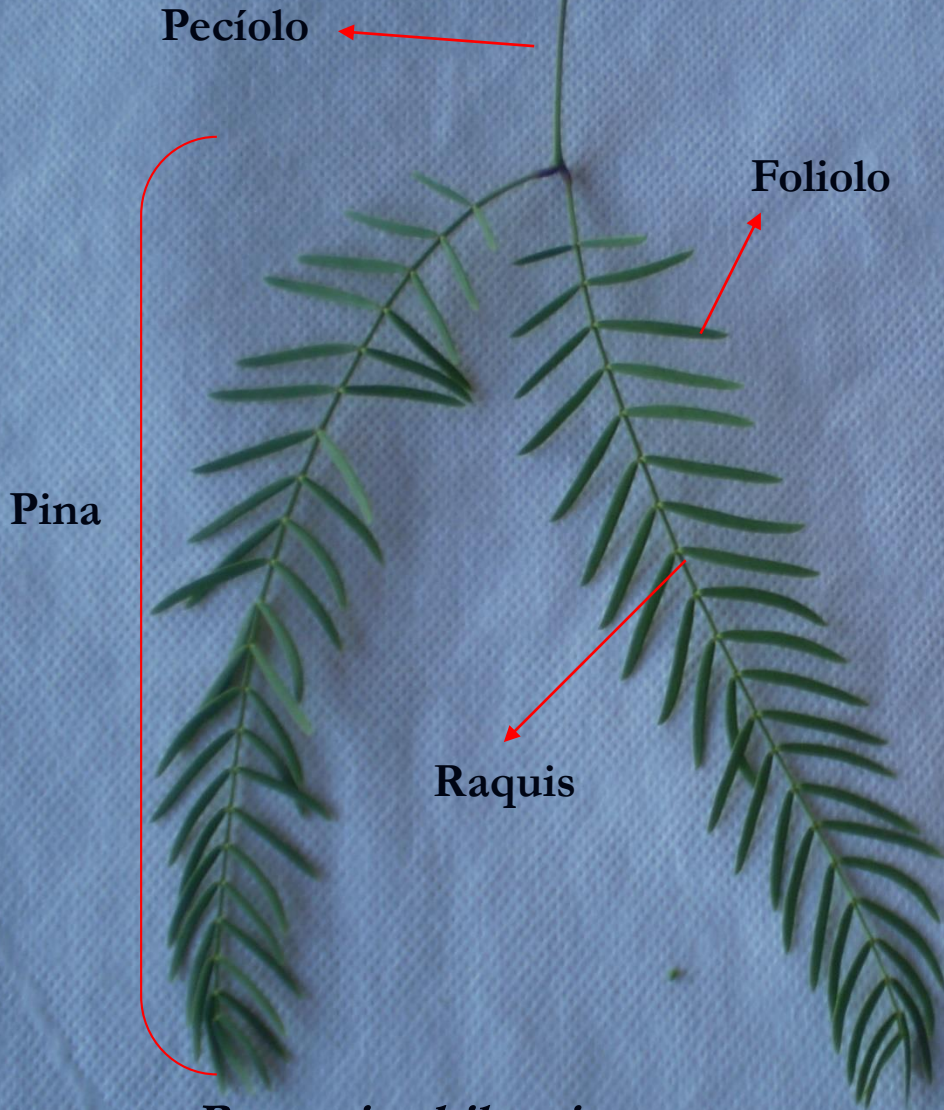


I Inicio del crecimiento vegetativo:

Prosopis alba :Septiembre

Prosopis chilensis :Septiembre

COMO DIFERENCIARLOS:



Prosopis chilensis

- Foliolos mas largos y distanciados



Prosopis alba

- Foliolos mas cortos y juntos

Prosopis chilensis:

En la base de las hojas, presenta un par de fuertes espinas de hasta 6 cm. de largo, especialmente en su etapa juvenil



Prosopis alba:

Sus ramas presentan espinas pequeñas, de 1 a 3 cm. de largo, no muy abundantes o ausentes

VALOR ORNAMENTAL

- Follaje fino, verde claro que produce una sombra tenue, luminosa, muy fresca
- Por su amplia copa, la estructura de su ramaje de crecimiento tortuoso, y las ramas nuevas flexibles que se mueven al viento produciendo una sensación de frescura
- Floración prolongada y abundante con densos racimos de flores amarillas, muy atractivas para mariposas y otros insectos benéficos.



CONSIDERACIONES ECOLOGICAS: VENTAJAS Y FORTALEZAS DE ESTAS ESPECIES

- Presentan un fuerte desarrollo radicular en profundidad (10 a 20 m.), lo que les permite ocupar áreas con precipitaciones muy inferiores a sus requerimientos de agua, que cubren accediendo a napas subterráneas. (Freatofitas)
- Ambas especies resisten bajas temperatura y toleran heladas .
Prosopis alba resiste temperaturas de hasta -10°C .
Prosopis chilensis tolera heladas ocasionales de hasta -5° a -6°C , incluso la nieve.
Según bibliografía, resultan severamente dañados con t° de -12°C .
- Puede crecer en suelos con ph de 7,5 a 8,9 y ricos en cal y sodio.
- Ambas especies son muy resistentes a la salinidad de suelos y aguas, según experiencia en cultivo, en rangos de :
Suelos : hasta 4,5 mmhos/cm
Agua : hasta 2,1 dS/m



- Requieren de condiciones de alta intensidad de luz y exposiciones de pleno sol. Resisten altas temperaturas.

- Por ser leguminosas, tienen la capacidad de formar nódulos activos en la fijación de Nitrógeno, en simbiosis con bacterias del genero *Rhizobium*, lo que les permite resistir y mejorar las condiciones de suelos pobres. Con el nitrógeno atmosférico convertido en Nitrógeno orgánico, la planta se autoabastece y le aporta a la vegetación acompañante con el beneficio ecológico y económico que eso implica

En un estudio de la P.U.C. se determinó que la contribución de nitrógeno por especies leguminosas como Tamarugo, Algarrobo, Espino, en una temporada, en Chile puede alcanzar un rango de 80-590 Kg. /ha al año.

VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

Se consideran especies de velocidad de crecimiento media a rápido ,
Prosopis chilensis un poco mas rápido que *Prosopis alba*



Prosopis chilensis
Siembra 17 de Oct 2007
10 Dic 2007: 15 a 18 cm.

Planta de 1 tpda (Oct 2006)
50 a 70 cm. de alto

Planta de 1,5 tpda
1,30-1,40 m de alto

Ovalle, Nov 2007.



Dimensiones del árbol a la plantación:

Altura de árbol : 1,80 m.
Diam copa : 0,60 - 0,80 cm.
Diam base : 0,5"
Edad : 2 tpdas
(Oct 2005 a Abril de 2007)

Año Plantación : Feb. 2004
Altura de árbol : 3,0 m.
Diam Copa : 3,5 m
Diam base tronco: 3,5"

Prosopis alba de 4 años:

- 2 temporada en vivero
- 2 años de plantación(2005-2007)
- Altura planta : 2,00 m
- Diam. Base tronco: 2"



Prosopis chilensis de 5 años:

- 2 temporada en vivero
- 3 años de plantación(2004-2007)
- Altura planta : 3,5 m.
- Diam. base tronco: 3"



Año de plantación: Sept. de 2005
Altura plantación : 1,80 m.
Diámetro copa : 0,50-0,60 m.
Diám. base tronco: 0,5 “



Noviembre 2007
Altura árbol : 2,50 m.
Diámetro copa : 3,0 m.
Diám. base tronco: 2”



REQUERIMIENTOS HIDRICOS DE LA ESPECIE

En las zonas de distribución natural las precipitaciones alcanzan un promedio de 0-315 mm. anuales concentradas en el invierno, pueden ser nulas en los años secos o suceder en forma torrencial en años lluviosos.

El período seco es de 8- 12 meses, en zonas con menos 300 mm anuales estas especies se comportan como freatófitas obligadas.

Se consideran como especies de bajo requerimiento hídrico junto con otras especies arbóreas como:

-*Acacia caven*

-*Schinus molle*

-*Acacia visco*

-*Parquinsonia aculeata*

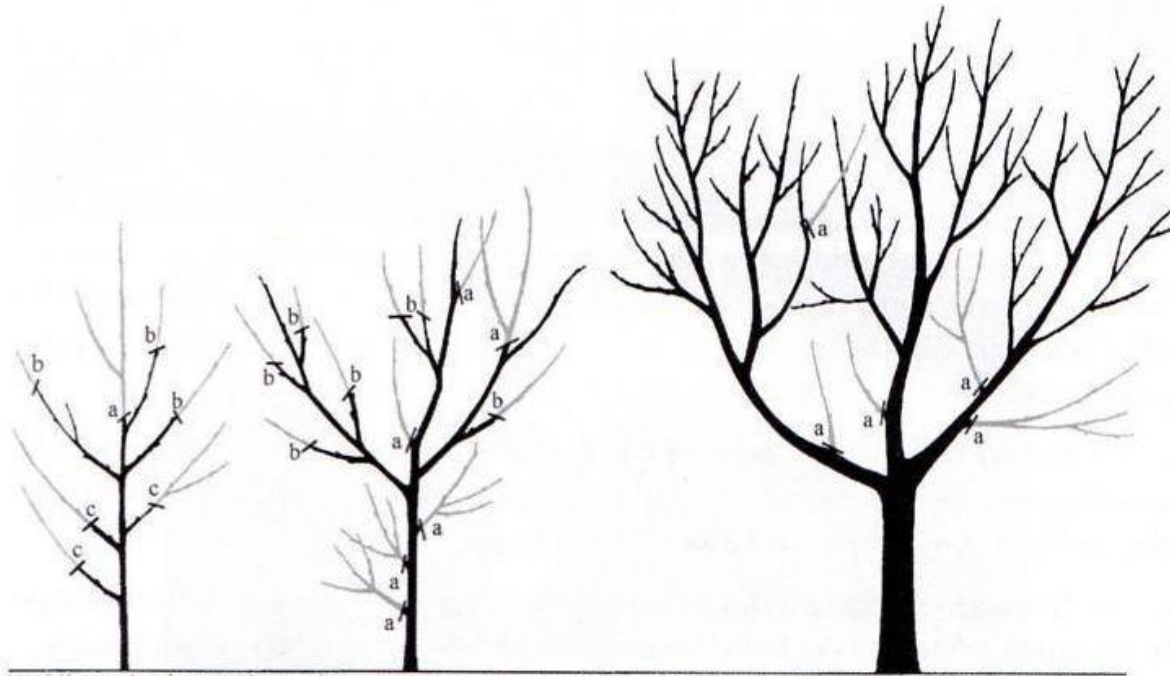
-*Caesalpinia spinosa*

-De acuerdo al balance hídrico para las condiciones climáticas de Santiago (Evapotranspiración-Precipitación- K_c del cultivo) , las necesidades de agua de ambas especies quedan cubiertas con 20 L/m² a la semana en la época de máxima demanda, durante los primeros 5 años o mientras acceden a alguna napa subterránea.

Fte:Sistemas alternativos de Riego e iluminación para Parques urbanos .

Minvu 1998- Consultora Emelta S.A.Vol 1, Riego.

PODA DE FORMACION:



Poda 1^{er} año

- a. Eliminación de la guía
- b. Despunte ramas primarias
- c. Despunte ramos bajos

Poda 2^o año

- a. Limpieza chupones
- b. Despunte secundarias

Podas posteriores

- a. Limpieza ramos que estorban

Lámina 5.1. Proceso de formación del vaso irregular.

Las especies del genero *Prosopis* , presentan en los primeros años de vida un crecimiento errático y enmarañado.

- Un tronco de altura variable según objetivo de la planta : 0,50 a 2,8 m
- Ramas primarias insertas en el tronco, en numero variable: de 2 a 7, distribuidas en el espacio sin estorbarse entre ellas y dirigidas en ángulo 45 a 60 ° hacia el exterior y hacia arriba.
- Ramas secundarias que ocupen espacios vacíos y no se crucen ni se sobrepongan

ALTURAS DE COPA SEGUN DESTINO DE LA PLANTA



Prosopis alba
Altura de copa 2,80 m.



Universidad Jesuita de Córdoba,
Argentina. Oct. 2007

OTRAS FORMAS MAS LIBRES ...

- Con más de 1 eje desde la base
- Destacando el habito de crecimiento retorcido del ramaje que es característico de la especie



UTILIZACION EN PAISAJISMO



Prosopis alba
Plaza en Ciudad de Córdoba, Argentina



En Alineación respetando un ordenamiento y distancia de plantación de 6 a 8 m. según tipologías de calles o avenidas.

Córdoba, Argentina

Como ejemplar aislado como árbol hito o punto focal en un diseño, la planta puede expresar todo su potencial de crecimiento tanto en diámetro de copa como en altura y manifestar todas sus características ornamentales
Córdoba, Argentina.





Prosopis alba centenario como punto focal
en un patio interior.

San Pedro de Atacama. Sept. 2005

En grupos monoespecíficos o asociados a otras especies de requerimientos de cultivos similares, sin necesidad de conservar una distancia de plantación definida



Prosopis chilensis creando una barrera vegetal que permite aislar del tráfico y crear interioridad en la plaza. Ovalle, IV Región.



Piedra Roja, Oct 2007



La Reserva, Oct 2007



Valle Grande, Nov. 2007



Jardín privado, Maipu, Nov. 2007

CONCLUSIONES



- Especies de gran rusticidad, bajo requerimiento hídrico, capaces de prosperar en zonas áridas y resistir sequías prolongadas.
- Se adaptan a una amplia gama de texturas de suelos, desde arenosas a arcillosas.
- Son extremadamente resistentes a condiciones de salinidad en el suelo y agua de riego
- Adaptadas a pH de neutro a alcalino, en rangos que van desde 7,5 a pH 8,9
- Toleran condiciones de suelos de baja fertilidad natural y bajo contenido de materia orgánica
- Tienen la capacidad de fijar nitrógeno lo que les permite resistir y mejorar condiciones de suelos pobres.

CONCLUSIONES

- Resisten condiciones de alta radiación solar y temperaturas extremas .
- Son especies sana sin grandes problemas de plagas y enfermedades.

Ambas especies son un gran aporte desde el punto de vista agro ecológico y estético, y su incorporación apunta a la creación de espacios verdes ecológicamente sustentables en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país.

