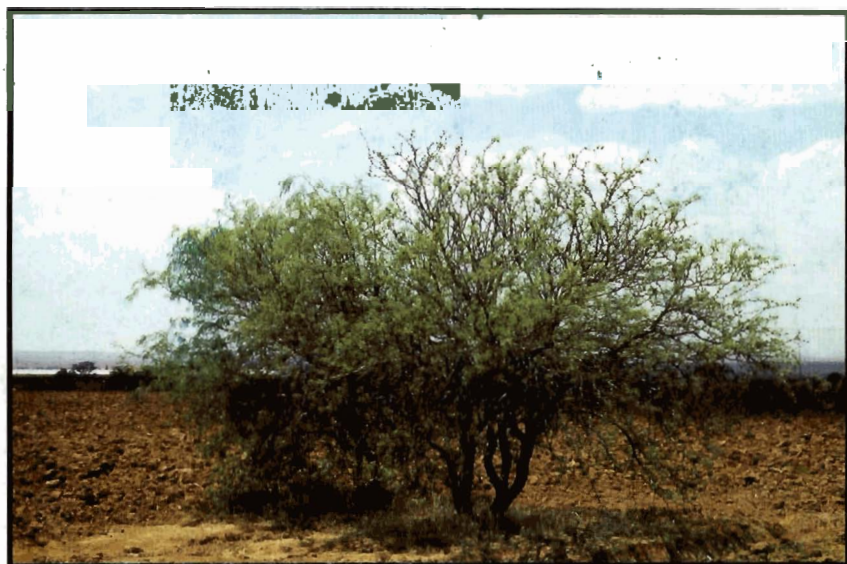


inifap
PRODUCE

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL NORESTE
CAMPO EXPERIMENTAL PALMA DE LA CRUZ, S.L.P.**



SELECCION Y MANEJO DE MATERIAL REPRODUCTIVO DE MEZQUITE (*Prosopis* spp.)

**J. Armando Ramírez García
José Villanueva Díaz**

Folleto técnico Núm. 9

Abril de 1998

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES
AGRICOLAS Y PECUARIAS**

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL NORESTE
CAMPO EXPERIMENTAL PALMA DE LA CRUZ, S.L.P.**

Primera edición 1998

Selección y manejo de material reproductivo de mezquite (*Prosopis spp.*)

Biól. J. Armando Ramírez García
Investigador en Plantaciones Forestales

Dr. José Villanueva Díaz
Investigador en Recursos Naturales

Folleto Técnico Núm. 9

San Luis Potosí, S.L.P. México.
Abril de 1998

**Selección y manejo de material reproductivo de mezquite
(*Prosopis spp.*)**

Primera edición. 1998.

SAGAR-INIFAP-CIRNE
Campo Experimental Palma de la Cruz
Km 14.5 Carr. San Luis-Matehuala
Soledad de Graciano Sánchez
Oficinas en: Av. Santos Degollado 1015-A
Col. Cuauhtémoc, C.P. 78280
San Luis Potosí, S.L.P.
Teléfono (0148)137923
Fax (0148) 139151

**La revisión técnica de la presente publicación fue realizada
por el Comité Editorial del Campo Experimental Palma de
la Cruz, S.L.P.**

Dr. Miguel Angel Martínez Gamíño	Presidente
M.C. Catarina Loredó Osti	Secretario
M.C. Jorge Urrutia Morales	Vocal

CONTENIDO

	pág
INTRODUCCION	2
CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES DE <i>Prosopis</i> EN SAN LUIS POTOSI	4
SELECCION DE MATERIAL REPRODUCTIVO	8
OBTENCION Y MANEJO DE SEMILLA	9
EVALUACION DE LA GERMINACION	11
PRODUCCION DE PLANTA EN VIVERO	13
ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION	16
LITERATURA CITADA	18

SELECCION Y MANEJO DE MATERIAL REPRODUCTIVO DE MEZQUITE (*Prosopis spp.*)

J. Armando Ramírez García
José Villanueva Díaz

INTRODUCCION

El estado de San Luis Potosí tiene una superficie de 6.2 millones de ha; el 76% corresponde a la Zona Media y Altiplano donde se presentan condiciones de aridez en mayor o menor grado. En estas regiones existe déficit de productos de origen forestal (leña, carbón, madera, forraje, etc.) como consecuencia del aprovechamiento intenso a que han estado sujetas las comunidades vegetales. En los últimos años se ha incrementado la explotación de especies de uso múltiple y se estima que anualmente se pierden alrededor de 1,500 ha de vegetación nativa en el estado, de las cuales 600 ha (20%) se ubican en zonas semiáridas.

La deforestación de sitios no aptos para actividades agrícolas o pecuarias conduce a procesos degradativos del ecosistema, expresados en pérdida de suelo y nutrientes, invasión de especies indeseables y desaparición de fauna silvestre. Lo anterior justifica la realización de programas de reforestación con especies nativas como el mezquite (*Prosopis spp.*), que por su capacidad de crecimiento y usos diversos, representa una opción viable para la recuperación de estos sitios.

Actualmente la información sobre manejo de germoplasma y técnicas de propagación en vivero es muy escasa. El objetivo de este documento es presentar técnicas para la selección y recolección de frutos de mezquite, manejo y beneficio de semillas, así como aspectos relacionados con su propagación en vivero y establecimiento en campo, de acuerdo a las experiencias del INIFAP en San Luis Potosí.

Usos y Utilidad del Mezquite

Los árboles de mezquite se aprovechan de diversas formas: las vainas molidas y transformadas en harina se utilizan para elaborar productos de consumo humano como dulces, panes, etc., o bien son cosechadas y utilizadas como forraje. Las hojas son ramoneadas por ganado bovino y caprino; las inflorescencias producen néctar para los apiarios que generan miel de calidad. De la corteza del árbol se extraen curtientes; la goma que exuda el tronco, tiene una composición química similar a la goma arábica y es utilizada en la elaboración de medicamentos, pinturas y pegamentos (National Academy of Sciences, 1984; Galindo y García, 1986).

En relación a la producción de goma en San Luis Potosí, se ha observado que es variable dependiendo de la época del año y de las condiciones de humedad. En evaluaciones realizadas en la llanura de la Zona Media, se observó que la producción de goma tiende a incrementarse en los meses secos del año (enero-mayo). La producción varía de 5 a 40 gramos por árbol. En la región existe un potencial de 360 toneladas de goma por año y se han colectado hasta 10 toneladas en un período de 4 meses (Ramírez et al. 1997).

El árbol de mezquite es un excelente productor de leña y carbón. Su madera tiene un precio similar a la del cedro, es de fuerte consistencia y se utiliza para fabricar muebles y parquet, objetos de uso doméstico y para la construcción. También incrementa la fertilidad natural del suelo debido a su capacidad de fijar nitrógeno. Su sistema de raíces amplio y profundo, estabiliza y protege al suelo de agentes erosivos. Es además, fuente de alimentación y refugio de fauna silvestre (Simpson, 1977; Galindo, 1983).

Los mezquites tienen capacidad de rebrote vegetativo; al ser cortados de 15 a 20 cm arriba del nivel del suelo, alcanzan una altura de 4.7 m y 9.0 cm de diámetro de tallo, cinco años posterior al corte (Karlin, 1988), lo anterior implica la oportunidad de obtener leña o madera en varias ocasiones sin plantar nuevos árboles.

En el estado de San Luis Potosí el aprovechamiento del mezquite ha sido intenso, con una pérdida de mezquiteras de 100 mil ha en un lapso de 35 años (Rzedowsky, 1964; De González 1991; SARH, 1992; Villanueva, 1993). Esta pérdida se ha incrementado debido a la proliferación de parásitos como el muérdago (*Tillandsia sp*) que invade y seca los árboles paulatinamente (Silvert, 1988).

Las reforestaciones con mezquite pueden tener varios objetivos, entre los cuales destacan los siguientes:

- Producción de leña, forraje y goma.

Establecimiento de mezquite como un componente de sistemas agroforestales.

Plantaciones de mezquite para brindar protección al suelo de los agentes erosivos. Aquí queda incluido el manejo de mezquiteras en cortinas rompevientos.

- Como complemento al manejo de mezquiteras nativas.

CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES DE *Prosopis* EN SAN LUIS POTOSÍ

El género *Prosopis* pertenece a la familia de las Leguminosas y a la subfamilia de las Mimosas; son árboles o arbustos con vainas carnosas e indehiscentes, con flores pequeñas y hojas compuestas pinnadas. El color del fruto es variable entre especies, destacando los siguientes: mezquite rojo o colorado (es el más común), blanco, morado por fuera, morado totalmente y amarillo. En México se reconocen nueve especies, tres de ellas se distribuyen en San Luis Potosí: *Prosopis laevigata*, *P. glandulosa* var. *torreyana* y *P. juliflora* (Galindo, 1983). Las dos primeras se localizan de los 900 a 2,000 msnm y *P. juliflora* desde el nivel del mar hasta 800 m (figura 1).

Las mezquiteras son características de terrenos planos o de poca pendiente, en suelos de origen ígneo o calizo de color claro u oscuro; con pH ligeramente alcalino (7.1 a 7.6); contenido medio de materia orgánica (2 a 5%) y buena fertilidad (Galindo, 1983; Villanueva, 1993).

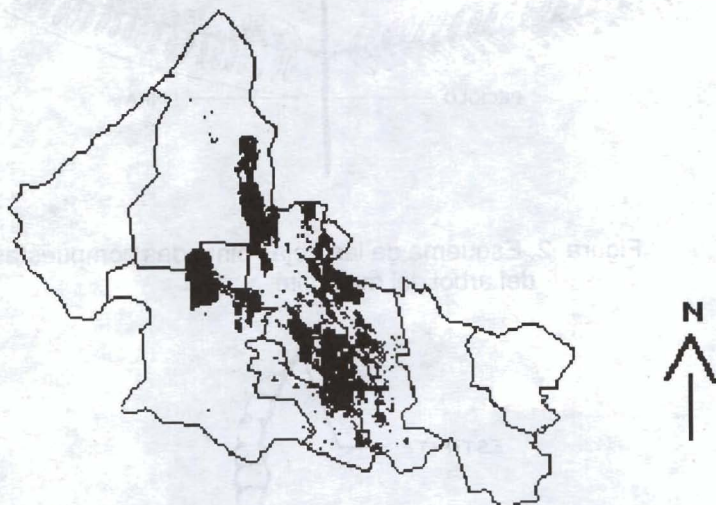


Figura 1. Distribución natural del árbol del mezquite en el Altiplano y Zona Media de San Luis Potosí

Descripción de las Especies

Prosopis laevigata. Se localiza en el Altiplano Potosino y Zona Media; arbusto o árbol de copa redonda y aplanada, mide hasta 8 m de alto; presenta flores en racimos de 4 a 10 cm de largo, color blanco verdoso, vainas rectas o ligeramente curvas de 9 a 17 cm de largo, cuando maduras son delgadas y flexibles, color amarillento a rojizo, con 10 a 15 semillas lisas color café claro. Sus hojas son compuestas (uno a dos pares), pinnadas con 20 a 40 folíolos de 5 a 10 mm, color verde pálido a grisáceo (figuras 2 y 3).

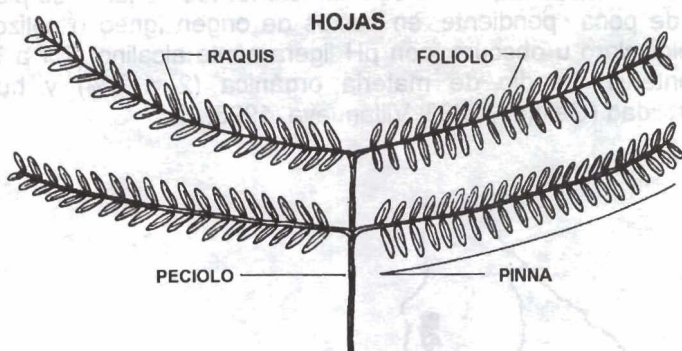


Figura 2. Esquema de las hojas pinnadas compuestas del árbol del mezquite

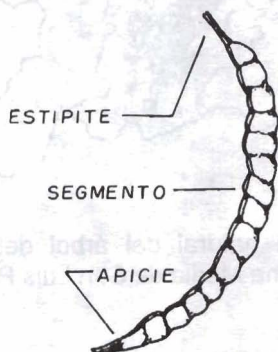


Figura 3. Partes que componen una vaina de mezquite

***Prosopis glandulosa* var. *Torreyana*.** Se encuentra en el norte del Altiplano; mide de 7 a 10 m de alto, en suelos arenosos crece como arbusto; presenta racimos de flores de 5 a 15 cm de largo color verde-amarillo; la vaina madura es recta o ligeramente curva y aplanada, color amarillo o rojizo de 10 a 20 cm de largo, contiene de 5 a 10 semillas ovaladas color café claro; las hojas tienen de 6 a 20 pares de folíolos espaciados.

***Prosopis juliflora*.** Se distribuye en la Zona Media y en menor grado en el Altiplano; árbol de 3 a 8 m de alto, en suelos profundos mide hasta 15 m; copa redondeada y algo plana, de corteza lisa o levemente fisurada color pardo. Presenta flores en racimos cilíndricos de 7 a 15 cm de largo, color blanco amarillento. Las vainas maduras son aplanadas y rectas, encorvadas en el ápice, color amarillo claro. Contiene hasta 25 semillas, que aparecen como prominencias cuando están inmaduras y se hinchan al madurar la vaina. Las hojas tienen de 10 a 16 pares de folíolos lineales o lanceolados (Simpson 1977; Galindo, 1983; Ffolliott y Thames, 1983a).

Las tres especies se hibridizan formando árboles con características intermedias, lo cual puede ser favorable para obtener árboles genéticamente superiores, con un programa de mejoramiento genético (Galindo, 1983; Pardos, 1984).

Fenología

Las etapas vegetativas y reproductivas del mezquite varían a través del año, en función del tiempo y de la especie. El inicio de crecimiento de flores y ramas se realiza los primeros meses del año. En el cuadro núm. 1 se presentan las etapas fenológicas del mezquite en San Luis Potosí. La presencia de flores en el período julio-octubre no prospera en frutos maduros, probablemente debido al ataque de plagas y presencia de bajas temperaturas.

Cuadro 1. Etapas fenológicas del mezquite en San Luis Potosí

Evento	Zona Media	Altiplano
Inicio de crecimiento de hojas y ramas	Feb - Mar	Ene- Feb
Floración	Feb - Mar	Feb - Mar
Fructificación y maduración del fruto	May - Jun	Jul - Ago
Senescencia de hojas	Sep - Oct	Oct - Dic
Latencia vegetativa	Nov - Ene	Oct - Ene

SELECCION DE MATERIAL REPRODUCTIVO

El proceso de selección y manejo de material reproductivo de mezquite, inicia con la recolección de las vainas. Algunos aspectos a considerar son los siguientes:

Selección de procedencias. Procedencia es el lugar en el que crece un bosque o rodal de árboles, definido por límites naturales como serranías, cañadas, valles, etc. Es importante describir la localización, suelo y clima de las mezquiteras donde se colecten las vainas, para que las reforestaciones se realicen preferentemente en sitios similares a la procedencia de la semilla. Para la elección de procedencias se sugiere ubicar y seleccionar rodales en el monte natural basado principalmente en su calidad dasométrica y producción de semillas.

Selección de árboles semilleros. La recolección de semilla debe realizarse en árboles de porte robusto y sobresaliente, considerando los siguientes aspectos:

- Seleccionar árboles con crecimiento superior al rodal, de aspecto sano, sin ramas secas, que no manifiesten daños por plagas o enfermedades.
- Es deseable que el árbol tenga producción sobresaliente de flores y vainas. Existen árboles que de manera natural producen racimos de 10 a 15 vainas.
- Si las características del rodal lo permiten, escoger de 15 a 20 árboles por localidad con una distancia entre ellos mayor de 50 m.
- Procurar no coleccionar semillas de árboles aislados ya que pueden dar origen a planta de mala calidad.
- La experiencia de los habitantes es valiosa en la ubicación de árboles sobresalientes (mezquites con vainas de sabor agradable; mezquites con producción alta de goma; de porte sobresaliente para producción de madera o con múltiples ramas para producción de leña, etc.)

Epoca de colecta. En la Zona Media la colecta de vainas con semilla madura, se puede efectuar de mayo a junio. En el Altiplano la cosecha se realiza entre julio y agosto.

Producción de vaina y semilla. La producción de vaina varía de un año a otro, entre especies, sitios y árboles de la misma especie. Un bosque de mezquite maduro, bien manejado puede producir de 4 a 10 ton/ha de vaina en sitios de 250 a 500 mm de precipitación anual (Felker, 1979). En el Altiplano Potosino se han reportado producciones de 4 a 50 kg por árbol (Galindo, 1983; Villanueva, 1993). La producción de semillas también es variable. La cantidad de semilla por kilo de las especies nativas de la zona Media y Altiplano de San Luis Potosí, se presenta en el cuadro dos.

Cuadro 2. Semillas por kilogramo de las especies de mezquite en San Luis Potosí

Especie	Numero de semillas/kg
<i>Prosopis glandulosa</i> var. <i>Torreyana</i>	27,800
<i>Prosopis juliflora</i>	21,900
<i>Prosopis laevigata</i>	28,600

Fuente: Patiño et al. 1983; Villanueva, 1983).

OBTENCION Y MANEJO DE SEMILLA

Las vainas se pueden cosechar directamente del árbol o recogerse del suelo una vez que estas han caído; no colectar vainas que muestren daños por plagas. En ramas bajas, las vainas se cosechan directamente utilizando guantes. En caso contrario, se pueden utilizar varas de madera o aluminio con gancho cortador. Cuando haya necesidad de trepar el árbol se requiere personal entrenado y equipado con cascos, guantes de gamuza, ropa de tela resistente, cinturones de seguridad, cuerdas y escaleras.

El material cosechado se coloca en costales para su traslado al almacén. En un patio de secado extender las vainas

al sol y cuando estén completamente secas se regresan al costal. En un lugar seco, se apilan los costales sobre una tarima, cartón o costales vacíos para evitar el contacto directo con el suelo. Cada costal debe incluir una etiqueta que contenga información del sitio de colecta y nombre del recolector.

Control de Plagas

Antes de iniciar la extracción de semilla de las vainas es importante fumigar para evitar el ataque de insectos. Los más comunes son los brúcidos (gorgojos). Se recomienda utilizar polvos como bisulfito de carbono, paradicloro benceno o naftaleno. Si la fumigación se realiza cuando ya se ha extraído la semilla de la vaina, se recomienda usar polvos químicos activos o inertes como feldespato, alúmina o sílice molida.

Se fumiga a temperaturas menores a 30 °C y la semilla debe tener menos de 12% de humedad. La semilla y el insecticida se mezclan en envases cerrados herméticamente durante un período no mayor a 24 horas y en seguida debe airearse.

Manejo y Beneficio

Para que las semillas germinen es necesario extraerlas de su fruto, eliminando el exocarpio (vainas) y el endocarpio (nuez) que las envuelve. La figura 4 ilustra el corte transversal de una vaina. Una vez que las vainas están completamente secas, un método mecánico para eliminar las vainas, consiste remojarlas en agua hirviendo y dejar enfriar, prolongando el remojo durante 24 horas. También se puede extraer la semilla rodando con cuidado un objeto pesado sobre las vainas secas.

Un método mecánico-químico consiste en simular el procedimiento que ocurriría si las semillas fuesen consumidas por animales en pastoreo. Esto se refiere a la mascadura, la imbibición en concentraciones livianas de HCl en el estómago y

el paso con fricción por el intestino. Esta simulación incluye abrir las vainas y sacar por métodos mecánicos la semilla tabicada, empapar estos segmentos en una solución 0.1 N de HCl durante 24 horas y si es necesario, lavar la semilla con agua de la llave y posteriormente frotarla con tela áspera (Ffolliott y Thames 1983b):

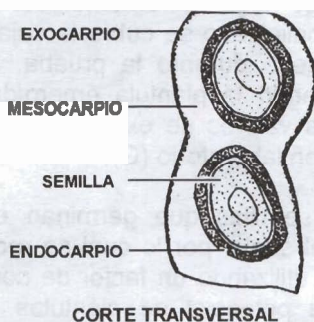


Figura 4. Corte transversal de una vaina de mezquite

Almacenamiento

La semilla limpia se empaqueta en bolsas resistentes de plástico o bien en frascos de vidrio. Temperaturas extremas inferiores a $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ o superiores a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ pueden dañar la capacidad germinativa del germoplasma, de ahí la importancia de almacenarlo en un lugar fresco y seco con buena ventilación. El uso de refrigeradores de tipo doméstico es útil para almacenar pequeñas cantidades.

EVALUACION DE LA GERMINACION

El objetivo de esta actividad es conocer la capacidad de germinación de las semillas y la prueba se utiliza para calcular las necesidades reales de semilla en vivero. La prueba de germinación consiste en colocar cinco repeticiones de 50 o 100 semillas sembradas en un sustrato homogéneo, libre de contaminantes. Este sustrato puede ser vermiculita o arena

cemida. Puede utilizarse un almacigo de madera con dimensiones de 30 X 30 cm de lado por 10 cm de fondo.

El procedimiento de siembra es el siguiente: se llena el almacigo con el sustrato y se nivela, en seguida se trazan surcos cada 2.5 cm de distancia; las semillas se entierran a 1 cm de profundidad y se tapan con arena más fina que el sustrato de siembra; se riega ligeramente. Con el uso de un bastidor de madera y polietileno se cubre la caja, el sustrato debe permanecer húmedo durante la prueba. Se considera semilla germinada, cuando la plántula emergida alcanza un centímetro de alto. Los valores se expresan en porcentaje e indican la germinación en laboratorio (G).

No todas las semillas que germinan en laboratorio producen plántula en el suelo, por lo cual se requiere realizar ajustes al valor de (G) utilizando un factor de corrección, para estimar la emergencia potencial de plántulas. El factor de corrección o factor de campo toma valores de 0.8 cuando las condiciones de siembra son adecuadas (presencia de riego, sustrato desinfectado, invernadero, etc.) y de 0.4 cuando las condiciones son deficientes (Camacho, 1993). Finalmente el porcentaje de emergencia (P), se obtiene al multiplicar el valor de G por el factor de campo:

$$P = G \times B$$

Donde:

P = Porcentaje de emergencia o germinación en campo.

G = Porcentaje de germinación del lote en laboratorio.

B = Factor de campo

Por ejemplo, si al evaluar semillas de *Prosopis laevigata*, el porcentaje de germinación en laboratorio fue de 75% y se tienen condiciones controladas de invernadero (factor de campo = 0.8), el porcentaje de germinación (P) será 0.60. Si consideramos que esta especie tiene 28,600 semillas por kilo (cuadro 1), entonces la cantidad de semilla pura viable por kilo será de 17,160 semillas.

Algunos factores tales como impermeabilidad al agua o latencia fisiológica, llegan a impedir la germinación de la semilla. Para eliminar la latencia se puede utilizar el remojo en agua a 75 °C durante dos minutos o por 24 horas en agua de la llave (Martínez, 1994).

PRODUCCION DE PLANTA EN VIVERO

Semilla necesaria

Para estimar cuantas semillas se requiere para una reforestación, es necesario conocer la superficie a plantar y la densidad de plantación. Por ejemplo, para reforestar con *Prosopis laevigata* una superficie de 200 ha, a un espaciamiento de 4 X 4 m, se requieren 125 mil árboles (625 por ha). Con el objeto de prevenir pérdidas por manejo en vivero se recomienda producir un 20% más (150 mil plántulas). La necesidad de semilla se calcula con la siguiente ecuación:

Donde: $N = P/V$ donde:

N= semilla necesaria

P= No. de plantas a producir

V= Semilla viable por kilogramo

Sustituyendo :

$$150,000/17,160^* = 8.7 \text{ kg} = 9.0 \text{ Kg}$$

*Este dato se obtiene al evaluar germinación.

Infraestructura del Vivero

Para la producción de planta se requiere: suministro de agua constante, almácigos, plantabandas, mallas plásticas o ramas para la protección contra insolación, viento y heladas,

disposición de bancos cercanos de substrato como grava, tierra de arrastre o azolve, tierra de mezquite y estiércol.

Epoca de Siembra

La época de siembra se establece en función a temperatura y ausencia de heladas. En el Altiplano, las siembras se recomiendan en el período abril-septiembre. En la Zona Media, las siembras son en el período marzo-octubre. La emergencia de plántulas ocurre entre los 3 y 8 días; sin embargo puede prolongarse hasta por 20 días.

Métodos de Siembra

Los métodos de siembra pueden ser dos:

Siembra en almácigo.- Se realiza a una profundidad de 15 mm (dos veces el diámetro de la semilla) y se cubre con una capa de arena fina. Al presentarse la germinación, se recomienda realizar el trasplante de inmediato a los envases, es decir a los cuatro o cinco días, para lograr una mayor sobrevivencia y desarrollo de la planta (Martínez, 1994).

Siembra directa en envase.- También se han obtenido buenos resultados con este método. El número de semillas a sembrar en cada envase está en función del porcentaje de emergencia. En el cuadro 3 se presenta información al respecto.

Cuadro 3. Número de semillas a sembrar en función al porcentaje de emergencia

Porcentaje de Emergencia (P)	Semillas a Sembrar por Envase
60 a 75	3
75 a 85	2
85 a 100	1

Fuente: Camacho *et al.* 1993

Se recomiendan envases de polietileno negro de calibre 200, con 15 cm de diámetro por 25 de alto sin fondo. Este tamaño de envase favorece un adecuado desarrollo de la raíz y evita su enrollamiento.

Mantenimiento de la Planta en Vivero

Se recomiendan las siguientes actividades:

- **Aplicar riegos ligeros.** Es conveniente utilizar regaderas de "cebolleta" fina o mangueras con esprea. Realizar los riegos cada 5 días por la mañana o por la tarde en proporciones de 18 litros de agua por m², de plantabanda. Cuando la planta tenga más de siete meses se sugiere reducir la frecuencia del riego y exponer la planta al sol, con el objeto de inducir su "endurecimiento" y formación de yemas, especialmente en el período invernal.
- **Deshierbes.** El control de maleza debe efectuarse en las primeras etapas de desarrollo del mezquite y continuar esta actividad las veces que sea necesario. El acolchado con aserrín ayuda a prevenir la nacencia de malas hierbas.
- **Control de plagas.** La presencia de plagas en el follaje puede combatirse con una sola aplicación de parathión metílico (500 CE) a razón de un mililitro del insecticida por litro de agua aplicado con aspersora manual.
- **Podar de raíz.** Con el uso de envases sin fondo, la raíz de la plántula de mezquite penetra en el suelo, por lo que es necesario revisar la planta cada 3 meses y podar su raíz.

Calidad de la Planta

Antes de la plantación definitiva en campo, se sugiere realizar una selección de plantas: elegir aquellas con tallos resistentes y con un sistema radical sano y bien desarrollado. Las plantas raquíticas o deformes deben eliminarse. Para transportar las

plantas al lugar de plantación definitiva, se colocan en cajas y se transportan en vehículos cubiertos. Es deseable que los sitios a plantar se localicen dentro de un radio no mayor a 60 km del vivero, con el fin de reducir costos (Ramírez y Villanueva, 1991).

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION

Sistema de establecimiento

Para el establecimiento de las plantaciones es conveniente realizar obras de conservación de suelo y agua, por ejemplo, microcuencas de captación de agua de lluvia (bordos, zanjas, trampas gradoni, tinas ciegas y otras). En el diseño de estas estructuras se considera la probabilidad de lluvia para un período de cinco o diez años, el volumen de escurrimiento esperado, la capacidad de almacenamiento del suelo y los requerimientos hídricos de la planta (Anaya *et al.* 1976, Villanueva, 1987). Lo más común es levantar pequeños bordos a nivel y plantar aguas arriba del bordo, en cepas.

Es conveniente que la cepa para la plantación mida de dos a tres veces el tamaño del área de raíces. Es decir, si el diámetro del área de raíces de una plántula es de 10 cm, un orificio con un diámetro de 20 a 30 cm con una profundidad similar será satisfactorio (Watson, 1997). En la práctica se ha observado que en el Altiplano Potosino la construcción de cepas con una dimensión de 20 cm de diámetro y 30 de profundidad es adecuado. La apertura se realiza manualmente con el uso de pico, barreta, palas rectas o bien mediante métodos mecánicos si se cuenta con el equipo apropiado.

Densidad de Plantación

La densidad de plantación depende de los objetivos del trabajo. Con altas densidades (por ejemplo 2,500 árboles por ha) se estimula la producción de fustes rectos y largos evitando ramificaciones; también se facilita la aplicación de raleos para obtener productos a corto, mediano y largo plazo. Si se desea

producir forraje la densidad puede ser de 6 a 13 mil plantas por hectárea, dejando 0.5 m entre plantas y de 1.5 a 3.0 entre líneas. Cuando el árbol de mezquite se establezca en sistemas agroforestales, es conveniente ensayar otras combinaciones de densidad.

Epoca de Plantación

Se recomienda plantar cuando el suelo este húmedo y no exista riesgo de heladas. En la zona semiárida de San Luis Potosí, la plantación se limita a un período de dos o tres meses en el verano.

Cuidados a la Plantación

Exclusión : Se requiere excluir los terrenos reforestados para evitar daños por ganado o fauna silvestre. Existen en el mercado mallas protectoras de plástico degradable que pueden utilizarse.

Riegos : Los riegos de auxilio pueden ser costosos en plantaciones extensas o en terrenos inclinados, pero pueden ser benéficos en pequeñas plantaciones, especialmente durante la etapa de establecimiento.

Reposición de fallas : Una evaluación cuantitativa del porcentaje de sobrevivencia determinará que plantas es necesario reponer para tener una plantación homogénea.

Control de malezas : Las especies de *Prosopis* tienen buena capacidad para competir con malezas como el rodamundo (*Zizania glabra*) o el cardenche (*Opuntia imbricata*), sin embargo es necesario eliminar aquellas que se presenten en el área de aporte de agua de escurrimiento de la microcuenca.

Podas y aclareos : Las plantaciones establecidas con alta densidad, podrán ser sujetas a manejo de podas y aclareos para la obtención de productos. Los raleos se

efectúan en los primeros años de la plantación cuando se presenten condiciones de competencia, eliminando individuos deformes o enfermos. A los seis años se realiza otro aclareo, dirigido a los árboles con diámetros menores a la media de la plantación; la intensidad de este aclareo es del 50%, obteniendo leña y varas útiles para espaldaderas. Es conveniente otro raleo de similar intensidad a los quince años. Las actividades de podas y raleos se llevan a cabo en la época invernal, cuando existe reposo vegetativo. La corta final se realiza a los 30 años, obteniendo madera para aserrío, postes, varas y leña. Lo anterior se fundamenta en un crecimiento promedio del diámetro del tronco de 8 mm al año. Finalmente es recomendable dejar 70 a 75 árboles por hectárea como estabilizadores del suelo y semilleros que produzcan regeneración natural (Karlin, 1988).

LITERATURA CITADA

- Anaya, G.M., Tovar S. J.L. y Macias, L.A. 1976. Métodos de captación de lluvia para zonas agrícolas con temporal deficiente en México. Colegio de Postgraduados de Chapingo.
- Camacho, M.F.; Gonzáles, K. V.; Mancera, O. A. 1993. Guía tecnológica para el cultivo del chapulixtle (*Dodonea viscosa*). CENID-INIFAP-SARH. Guía Tecnológica Núm. 1, pp. 35.
- De González, A.A. 1991. La explotación del árbol del mezquite en San Luis Potosí. Ed. Archivo Histórico del Gobierno del Estado. pp. 89.
- Felker, P. 1979. Mesquite: an all-purpose leguminous arid land tree. Pp. 89-132. In Gary Ritchie (editor). New agricultural crops. AAA selected symposium 38.
- Ffolliott, F.P. y Thames, J.L. 1983a. Manual sobre taxonomía del *Prosopis* en México, Perú, Chile. Ed. FAO/ Universidad de Arizona. Tucson, EUA, pp. 35.

Ffolliott, F.P. y Thames, J.L. 1983b. Recolección, manipuleo, almacenaje y pre-tratamientos de la semilla de *Prosopis* en América Latina Ed. FAO/Universidad a Arizona. Tucson, EUA. pp. 43.

Galindo, A.S. 1983. Caracterización de la variación en el mezquite (*Prosopis* L.) y sus usos en el Altiplano Potosino. Tesis profesional. UANL. pp. 43

Galindo, A.S. y García M. E. 1986. The uses of mesquite (*Prosopis* spp) in the highlands of San Luis Potosí, México. *Forest Ecology and Management* 16:49-56.

Karlin, U. 1988. *Prosopis* en Argentina. Ed. Universidad Nacional de Córdoba. Documento mimeografiado de circulación interna pp. 345

Martínez, L.M.J. 1994. El mezquite (*Prosopis laevigata*): Evaluación experimental de métodos de producción de plántula en vivero. Tesis profesional U.A.C.H. pp. 78

National Academy of Sciences (N.A.S.) 1984. Especies para leña. Árboles y Arbustos para producir energía Ed. CATIE-Turrialba/NAS-Washington D.C. pp. 139

Pardos, J.A. 1984. Un programa de mejoramiento genético en *Prosopis tamarugo* y *P. chilensis*. Ed. CONAF-FAO Rep. Chile doctó. de trabajo Núm.1 28 p.

Patifio, V.F., De la Garza, P.; Villagomez, A.Y.; Talavera, A.I. y Camacho, M.F. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. Boletín Divulgativo No. 63. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. México. 181 pp.

Ramírez, G.J.A. y Villanueva, D.J. 1991. Reforestación con mezquite en la Zona Media y Altiplano Potosino. Folleto para productores No. 9. CIFAP-SARH-S.L.P.

Ramírez, G.J.A.; Hernández, R.A.; Villanueva, D.J. 1997. Potential gum production of mesquite for the semiarid region of San Luis Potosí, México. Proceedings In: The Green

Industrial Revolution : An International Conference of the Association for the Advancement of Industrial Crops. September 14-18. Saltillo, Mexico.

Rzedowsky, D.R. 1964. Vegetación de San Luis Potosí. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias UNAM. pp. 225.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1992. Inventario Forestal de Gran Visión. Reporte Principal Ed. SARH-SFFS pp. 53.

Silvert, M.S. 1988. Mesquite pod utilization for livestock feed: An economic development alternative in central Mexico. M. Sc. Thesis. University of Arizona. Tucson.

Simpson, B.B. 1977. Mesquite. Its biology in two desert scrub ecosystems. Ed. Smithsonian Institution., Stroudsburg Pennsylvania 199 p. Dowden, Huatchinson & Ross Inc. pp. 155.

Villanueva, D.J. 1987. Relación área de siembra escurrimiento para cultivos temporales anuales y perennes en el Altiplano Potosino. Ciencia Forestal 62 (12) :133-171.

Villanueva, D. J. 1993. Distribución actual y características ecológicas del mezquite (*Prosopis laevigata* H. & B. Johnst), en el estado de San Luis Potosí. Boletín Divulgativo No. 74 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. SARH. México. 36 p.

Watson, G.W. 1997. Tree trasplanting and establishment. Arnoldia 56 (4) :11-16.



En el proceso de la presente publicación colaboraron :

Edición :
M.C. Catarina Loredo Osti

Diseño :
Jaime L. Bautista Pacheco

Financiamiento :
FUNDACION PRODUCE SAN LUIS POTOSI, A.C.

Folleto Técnico 7-9-73

Esta publicación se terminó de imprimir en el mes de
abril de 1998. Tiraje : 500 ejemplares

inifap
PRODUCE

FUNDACION PRODUCE



— SAN LUIS POTOSI —