



Leucaena esculenta (Moc. Et Sessé ex Dc.) Benth.

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

Especie de uso múltiple con gran potencialidad para su utilización en la restauración de suelos degradados. Utilizada como cerca viva, en franjas agroforestales o en plantaciones para forraje (1,2,6). Excelente para el control de la erosión y mejoramiento del suelo, presentan asociación con bacterias fijadora de Nitrógeno (8, 9), y su hojarasca presentan una excelente relación Carbono Nitrógeno (5).

1.1.2 Agroforestal

1.1.3 Urbano

1.1.4 Comercial

1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Leucaena esculenta (Moc. et Sessé ex Dc.) Benth.

2.1.2 Sinonimia

Acacia esculenta Moc. et Sessé ex DC., *Leucaena confusa* Britton et Rose, *Mimosa esculenta* Sessé et Moc. (1).

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Guaje colorado, guaje rojo – Guerrero, Morelos y Puebla (1, 2, 3); guaje de castilla – Puebla; oaxin, oaxin chichiltic, hueyoaxin (lengua náhuatl) – Guerrero, Morelos y Puebla; guashi, efe (lengua otomí) – Hidalgo; diiwa (lengua mixteca) – en la zona de la Montaña de Guerrero; ndwa-cua (lengua mixteca) – Oaxaca y Puebla; libad-lo (lengua mixteca, de la costa); iya kures, yaga-la (lengua zapoteca) – Oaxaca (4).

2.1.4 Estatus

Ninguno.

2.1.5 Origen

Centro y Occidente de México (4).

2.1.6 Forma biológica

Árbol de 4 a 12 m (hasta 15 m) de altura (1, 4); 35 cm de diámetro (3).

2.1.7 Fenología

2.1.7.1 Hojas: caducifolio, la caída de las hojas inicia en enero y se extiende hasta abril (2).

2.1.7.2 Flores: la floración tiene una duración de 7 meses, y se presenta de julio a enero; el pico de floración se presenta en los meses de noviembre y diciembre (2).

2.1.7.3 Frutos: los frutos jóvenes se presentan desde noviembre, aunque su madurez se alcanza de diciembre a abril (2, 8).

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque tropical caducifolio y zonas de transición del bosque tropical caducifolio y el bosque de *Quercus* (1, 2).

2.2.2 Coordenadas geográficas

2.2.3 Entidades

Se distribuye en los estados Jalisco, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Michoacán, Morelos, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; pero las poblaciones silvestres de esta especie solamente se encuentran en la porción sur de Puebla, noroeste de Oaxaca y la cuenca del Río Balsas (1, 4).

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1. **Media:** 850 (4).

2.3.1.2. **Mínima:** 600 (4).

2.3.1.3. **Máxima:** 2,100 (4).

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación (FAO)

Fluvisol, Leptosol Luvisol, Regosol, Rendzina y Vertisol, en el Edo. de Guerrero (1,3,5).

2.3.2.2 Características físicas

2.3.2.2.1 **Profundidad:** suelos someros (1,2,5).

2.3.2.2.2 **Textura:** franco-arcillosas y arcillo-arenosas (5).

2.3.2.2.3 **Pedregosidad:** pedregosos (1,2, 5).

2.3.2.2.4 **Estructura:** granular (5).

2.3.2.2.5 **Drenaje:** bien drenados (5).

2.3.2.2.6 **Humedad aparente:**

2.3.2.2.7 **Color:**

2.3.2.2.8 **Gravas:** de escasas a abundantes (5).

2.3.2.3 Características químicas

2.3.2.3.1 **pH:** neutros a ligeramente alcalinos (5).

2.3.2.3.2 **Materia orgánica:** de moderados a ricos (5).

2.3.2.3.3. **CICT:** de moderada a alta, ≥ 20 meq/100 gr de suelo (5).

2.3.2.3.4 **Salas:**

2.3.2.3.5 **Bases:** % de saturación de bases $\geq 70\%$ (5).

2.3.2.4 Otros

2.3.3 Temperatura (°C)

2.3.3.1 **Media:** 22.3 para el Alto Balsas (3).

2.3.3.2 **Mínima:** 0.2 para el Alto Balsas (3).

2.3.3.3 **Máxima:** 40.5 para el Alto Balsas (3).

2.3.4 Precipitación (mm)

2.3.4.1. **Media:** 846.3 para la región "Montaña", Gro. (2); 923 para el Alto Balsas (3).

2.3.4.2. **Mínima:** 539 para la región "Montaña", Gro (2).

2.3.4.3. **Máxima:** 1,506 para la región "Montaña", Gro (2).

2.3.5 Otros

2.4 Usos

Las semillas y renuevos foliares son ampliamente utilizados en la alimentación humana; los frutos se comercializan en los mercados locales como legumbre fresca (1, 4). El follaje es ampliamente utilizado como forraje para el ganado(1, 3). Se le considera una especie polivalente ya que de este árbol se obtienen diferentes productos: madera, celulosa, carbón, leña; además es utilizada para el mejoramiento del suelo y como sombra (1, 3). La corteza tiene usos medicinales: afrodisiaco, eupéptico, para la gastralgia, abre las obstrucciones; la corteza molida se aplica localmente para heridas que no cicatrizan, en Guerrero se informa que puede mezclarse con miel de abeja para aplicarse de esta forma (4).

3 MANEJO DE VIVERO

3.1 Propagación

Se realiza por semillas (1,6,8,10).

3.1.1. Propagación sexual

3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla

Las semillas a utilizar deben provenir de individuos sanos (libres de plagas y enfermedades), vigorosos, y con buena producción de frutos. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales (6).

3.1.1.2 Fuente de semilla

3.1.1.2.1 Período de recolección.

3.1.1.2.2 Recolección

Los frutos se colectan directamente de los individuos, utilizando garrochas o escalando el árbol y desprendiendo las vainas manualmente; la obtención de los

frutos puede realizarse desde principios de febrero, las semillas ya se encuentran fisiológicamente maduras, aunque lo más recomendable es colectarlas a finales de ese mes. realizarla en la segunda quincena de mayo. Las vainas se colocan en bolsas de manta, manteniéndolos a la sombra y se transportan al vivero (1).

3.1.1.2.3 Métodos de beneficio de frutos y semillas

3.1.1.2.3.1. Obtención de las semillas de los frutos en el vivero

Como los frutos son dehiscentes la extracción de las semillas se puede realizar manualmente, o bien golpeando el costal con las vainas (1, 6).

3.1.1.2.4 Método de selección de la semilla

La selección se realiza manualmente, desechando los restos de los frutos y las semillas con orificios y coloraciones anormales. Una vez limpias se ponen en bolsas de papel y a la sombra para que las semillas terminen de secarse, entre 15 y 30 días (1, 7).

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

90% (1).

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

Un kilogramo cuenta con 10,510 semillas, pero varía por kilogramo de 9,408 (1).

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.2.7.1. Características de las semillas

Las semillas son ortodoxas (8,10), y presentan polimorfismo germinativo, una proporción del lote de semillas (60%) presentan latencia, el 40% restante no la presenta (8, 10).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

Se almacenan a contenidos de humedad de 6 a 8%, en frascos o tubos de vidrio con sílica gel y sellados, bajo condiciones controladas, -18°C en obscuridad, ó bajo condiciones rústicas, 25 ± 2°C a la sombra (1,7,8,10).

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

En condiciones de almacenamiento rústico la viabilidad decrece paulatinamente a partir de los 3 años de almacenamiento (8, 10). Bajo condiciones controladas la viabilidad de mantiene por más de 3 años (1, 7).

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

Primera semana de marzo (1).

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

Para romper la latencia y uniformizar la germinación se debe aplicar un tratamiento de calor húmedo, las semillas se sumergen en agua a ebullición de 30 seg a 1 min (8, 10).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

El porcentaje de germinación varía entre 90 y 100% (1, 7, 8, 10).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

El tiempo necesario para que se inicie la germinación a partir de la siembra es de 4 a 6 días, y el necesario para que finalice el proceso de emergencia es entre 7 y 14 días (8,10).

3.1.1.3.5 Método de siembra

La siembra se realiza directamente a los envases, colocando una semilla en cada uno. La profundidad de siembra utilizada deberá ser de 0.8 a 1 cm; si ésta es mayor la emergencia de plántulas será muy heterogénea (1).

3.1.1.3.6 Características del sustrato

El sustrato de los envases debe presentar consistencia adecuada para mantener la semilla en su sitio, el volumen no debe variar drásticamente con los cambios de humedad, textura media para asegurar un drenaje adecuado y buena capacidad de retención de humedad. Fertilidad adecuada, libre de sales y materia orgánica no mineralizada (6). Para lograr estas condiciones se puede utilizar una mezcla 3:2:1: de arena media, arcilla y limo (1).

3.1.2 Propagación asexual

3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo

3.1.2.1.4.1 Transporte

3.1.2.1.4.2 Almacenamiento
3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento
3.1.2.1.5.1 Época de propagación
3.1.2.1.6 Manejo en vivero de los transplantes

3.2 Manejo de la planta**3.2.1 Tipo de envase**

Bolsas de polietileno negro de 13 x 25 cm (1).

3.2.2 Media sombra

Después de la siembra los envases se cubren con malla de mosquitero, para evitar que el golpeteo del agua exponga las semillas; a partir de los 21 días de edad de las plántulas la sombra de las platabandas deberá incrementar su altura paulatinamente; así a los 45 días la malla sombra deberá encontrarse por lo menos a 1 m. A partir de los dos meses de edad la malla se retira, las plantas deberán estar a insolación total (1).

3.2.3 Control sanitario**3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades**

Las plagas que más frecuentemente afectan a las plántulas en vivero, son los insectos defoliadores como las hormigas arrieras, *Atta* sp., el control se realiza detectando las bocas del hormiguero e introduciendo el insecticida específico para este tipo de plaga (6).

3.2.4 Labores culturales**3.2.4.1. Riego**

Durante los primeros 30 días el riego debe realizarse dos veces al día (antes de la 7 a.m. y después de las 5 p.m.); a partir de los 45 días solo se aplicará a las plantas un riego a saturación diariamente. A los 2 meses de edad de la plántula los riegos se aplicarán alteradamente entre someros y a saturación, con uno o dos días sin aplicar agua (1).

3.2.4.2. Fertilización

La aplicación de fertilizantes de liberación lenta (picomódulos) es opcional, esta especie presenta nódulos fijadores de nitrógeno activos desde los 30 días de su establecimiento (8,9), por ello su efecto solamente será evidente a partir de los 150 días de edad (1).

3.2.4.3. Deshierbes

El deshierbe continuo de los pasillos y al interior de los envases que contienen las plantas evitará problemas de competencia por luz, agua y nutrientes; además favorecerá condiciones de sanidad. Es importante tener cuidado con el número de plántulas que se encuentran en los envases, lo más recomendable es mantener solamente una planta por envase, la más vigorosa, eliminando las restantes (6).

3.2.4.4. Acondicionamiento de la planta previo al trasplante definitivo

Por lo menos un mes antes de su traslado al sitio de plantación se deberá iniciar el proceso de endurecimiento de las plantas, éste consiste en suspender la fertilización, las plantas deberán estar a insolación total, y los riegos se aplicarán alternadamente entre someros y a saturación, además de retirarlos durante uno o dos días. Esto favorecerá que las plantas presenten crecimiento leñoso en el tallo y ramas (1).

3.2.4.5. Otros

Es recomendable dar movimiento a las plántulas a partir de los 2.5 meses, esto para evitar que se presenten problemas de enraizamiento en el piso de las platabandas. A partir de los 100 días de edad se presentan indicios de daño en las raíces, bajo las dimensiones del envase antes mencionadas (1, 8, 9).

3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie

3 meses, el tiempo de estancia en vivero no debe ser mayor a 100 días porque se presentan problemas de daño en las raíces (1,8,9).

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo

A principios de junio (1).

4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN**4.1 Preparación del terreno****4.1.1 Rastreo**

4.1.2 Deshierbe

Si el terreno presenta problemas de malezas se recomienda realizar deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. Si éste presenta pendientes mayores a 12% se recomienda, para evitar la erosión del suelo, remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas, franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación, con machetes, o retirarla manualmente (6).

4.1.3 Subsulado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad, ≤ 15 cm, siempre y cuando los terrenos presenten pendientes $\leq 10\%$ (6).

4.1.4 Trazado

Se recomienda disponer las cepas sobre curvas a nivel en un arreglo a tres bolillo. La distancia entre curvas de nivel dependerá de la pendiente del terreno y de la densidad de plantas que se desee establecer (6).

4.1.5 Apertura de cepas

El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta; no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, esto en función de las estrategias de conservación de suelo que se deseen emplear, de las características del suelo, y de las condiciones climáticas (6).

4.2 Transporte de planta**4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero**

Elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas (1).

4.2.2 Medio de transporte

Se deben utilizar vehículos cerrados y trasladar las plantas debidamente cubiertas, para protegerlas del viento e insolación, y con ello evitar su deshidratación (**).

4.2.3 Método de estibado

Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga con la finalidad de acomodar dos o más pisos (**).

4.2.4 Distancia de transporte

Con la finalidad de evitar que la planta sufra el menor estrés posible, idealmente el tiempo de transporte no debe exceder a 3 horas (6).

4.3 Protección**4.3.1 Cercado del terreno**

Para proteger la plantación contra factores de disturbio como el pisoteo y ramoneo del ganado, se recomienda colocar una cerca en el perímetro de la plantación (6).

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)**4.4 Mantenimiento****4.4.1 Deshierbe**

Durante los primeros dos años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos una vez al año. Esto preferentemente una o dos semanas posteriores al inicio de la temporada lluviosa (6).

4.4.2 Preclareos, aclareos y cortas intermedias**4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta****4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego.****4.4.5 Riego.****Literatura citada**

1. Cervantes, V., M. López, N. Salas y G. Hernández. En Prensa. Técnicas para Propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios para Establecer Áreas de Reforestación. Facultad de Ciencias, UNAM – PRONARE SEMARNAP. México, D.F.
2. Arriaga, V. 1991. Fenología de 12 Especies de "La Montaña" de Guerrero, México: Elementos para su Manejo en una Comunidad Campesina. Tesis Profesional (Biología). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
3. Guízar, E. y A. Sánchez. 1991. Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México.
4. Zárate, S. 1994. Revisión del Género *Leucaena* en México. Anales del Instituto de Biología – UNAM. Serie Botánica. 65 (2): 83-162.
5. Cervantes, V. (en preparación). Estudio de la Relación Suelo - Vegetación como una Aproximación a la Rehabilitación de Áreas Deterioradas en San Nicolás Zoyatlán, Guerrero, México. Tesis Doctoral (Biología). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
6. Arriaga, V., V. Cervantes y A. Vargas-Mena. 1994. Manual de Reforestación con Especies Nativas: Colecta y Preservación de Semillas, Propagación y Manejo de Plantas. SEDESOL / INE – Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
7. Cervantes, V., N. Salas, M. López y C. Vázquez-Yanes. 1998. Propagación de Leguminosas leñosas y herbáceas a partir de semillas. VII Congreso Latinoamericano y XIV Congreso Mexicano de Botánica (18 a 24 de octubre). México, D.F.
8. Cervantes, V. 1996. La Reforestación en la Montaña de Guerrero: una Estrategia Alternativa con Leguminosas Nativas. Tesis de Maestría (Biología). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
9. Cervantes, V., V. Arriaga, J. Meave y J. Carabias. 1998. Growth analysis of nine multipurpose woody legumes native from southern Mexico. *Forest Ecology and Management*. 110:329-341.
10. Cervantes, V., J. Carabias y C. Vázquez-Yanes. 1996. Seed germination of woody legumes from deciduous tropical forest of southern Mexico. *Forest Ecology and Management*, 82:171-184.

** SIRE: CONABIO.PRONARE.