

# *Pinus leiophylla* Schiede ex Schlechtendal & Chamisso (Pinaceae)

Sebastián Escobar-Alonso, Dante Arturo Rodríguez Trejo

## Nombres comunes

*Pinus leiophylla*, cuyo epíteto latino significa “con la hoja lisa”, es conocido por los nombres comunes de ocote, ocote prieto, pino chino, pino chihuahua y en inglés como *smooth-leaved pine* (Martínez, 1948).

## Breve descripción

Árbol mediano a alto de 15 a 30 m y que ocasionalmente puede llegar a los 35 m, con un diámetro a la altura del pecho de 20 a 85 cm (Farjon y Styles, 1997). Corteza gruesa, rugosa y con fisuras longitudinales y horizontales que forman figuras irregulares en árboles adultos; en árboles jóvenes es rojiza, delgada y escamosa. Tiene 5 acículas por fascículo, raramente 2, 3, 4 o 6, de 8 a 15 cm de largo, con vainas de 10 a 15 mm prontamente caducas (Perry, 1991). Los conos son de forma ovoide a ovocónica y simétricos; cuando están recién maduros tienen un color marrón amarillento lustroso y pedúnculo de 5 a 15 mm de largo, y conos de 4 a 8 cm de longitud y 3 a 5.5 cm de ancho cuando están abiertos (López-Upton, 2002; Farjon, 2017). Se reconocen actualmente dos variedades: *P. leiophylla* var. *leiophylla* y *P. leiophylla* var. *chihuahuana* (Engelmann) G. R. Shaw, la primera crece en el sur y la segunda en el norte de su distribución natural (Farjon y Styles, 1997). Estos dos taxones han

sido tratados como especies distintas, pero existe evidencia basada en ADN que confirman su parentesco varietal (Parks *et al.*, 2012). Como la mayor parte de las especies de pino, *P. leiophylla* es intolerante a la sombra.

## Distribución

Se distribuye desde Chihuahua hacia el sur, a través de la sierra Madre Occidental en Oaxaca, y a lo largo del Eje Neovolcánico (Martínez, 1948; Perry, 1991). En este último, las poblaciones son muy fragmentadas y están desapareciendo por la deforestación asociada al cambio de uso del suelo. Esta especie no forma masas puras y convive con otras especies como *P. montezumae* Lamb., *P. ayacahuite* Ehrenb. ex Schltdl., *P. pseudostrobus* Lindl., *Abies religiosa* (Kunth) Schltdl. & Cham., *Quercus* spp., *Arbutus* sp., y otras. Su intervalo altitudinal va desde 1900 hasta 2900 m s.n.m., aunque a veces se le ubica de 1500 a 3300 m s.n.m.; puede tolerar temperaturas extremas desde los -15 a 38°C (Perry, 1991; López-Upton, 2002). Su amplia distribución altitudinal y latitudinal le permite crecer en lugares con precipitación media anual de 700 hasta 1950 mm (Farjon, 2017).

## Importancia

Esta especie produce una madera relativamente densa, pesada y dura,

con un duramen de color marrón pálido, que la hace útil principalmente para la construcción, fabricación de durmientes y combustible (López-Upton, 2002). Es una especie con una producción abundante de resina que se utiliza en programas de reforestación y conservación de suelos por su capacidad de establecerse en lugares pobres y pedregosos, y presentar resistencia relativa al estrés abiótico (Musálem y Martínez, 2003). Algunos estudios han demostrado que existe una variación importante entre poblaciones (procedencias) en la resistencia a la sequía (Martínez-Trinidad *et al.* 2002). Es uno de los pinos con la capacidad de rebrotar; desarrolla brotes desde el cuello de la raíz y a lo largo de sus ramas y tronco en respuesta a la defoliación, la poda, el fuego y otros factores ambientales adversos (Lanner, 2002; Rodríguez-Trejo y Fulé, 2003; Farjon, 2017) (Figura 35.1A a C).

### **Floración y fructificación**

*P. leiophylla* alcanza su edad reproductiva a los 5 o 6 años (Jasso-Mata y Jiménez-Casas, 1994). Su floración se presenta entre los meses de febrero y abril (Jasso-Mata *et al.*, 1995). Los conos tardan aproximadamente 32 a 33 meses para su maduración, después de la polinización, y persisten por 2 o 3 años en el árbol después de liberar sus semillas, características excepcionales de este pino (Martínez, 1948; Bailey y Hawksworth, 1983). La dispersión de la semilla ocurre entre diciembre y febrero. Se pueden encontrar 13 a 19 semillas llenas por cono (López-

Upton, 2002; Gómez *et al.*, 2010). Se ha encontrado una relación de 15.9 mg de semilla por gramo de cono (Gómez *et al.*, 2010); sin embargo, en poblaciones de baja densidad y escasez de polen se pueden encontrar eficiencias de tan solo 2.49 mg de semillas llenas por gramo de cono (Morales-Velázquez *et al.*, 2010).

### **Descripción de la semilla**

Las semillas son de color gris a negro, de 3 a 4.5 mm de largo y aproximadamente 3 mm de ancho; el ala de la semilla es amarillenta, articulada, de 10 a 17 mm de largo y de 5 a 8 mm de ancho (Perry, 1991). Presentan generalmente 6 cotiledones, pero se llegan a ver de 5 o 7 (Salazar y Soihet, 2001) (Figura 35.1D y E).

### **Análisis de semillas**

**Pureza.** Después del cribado y soplado, las semillas pueden alcanzar una alta pureza del orden del 98%.

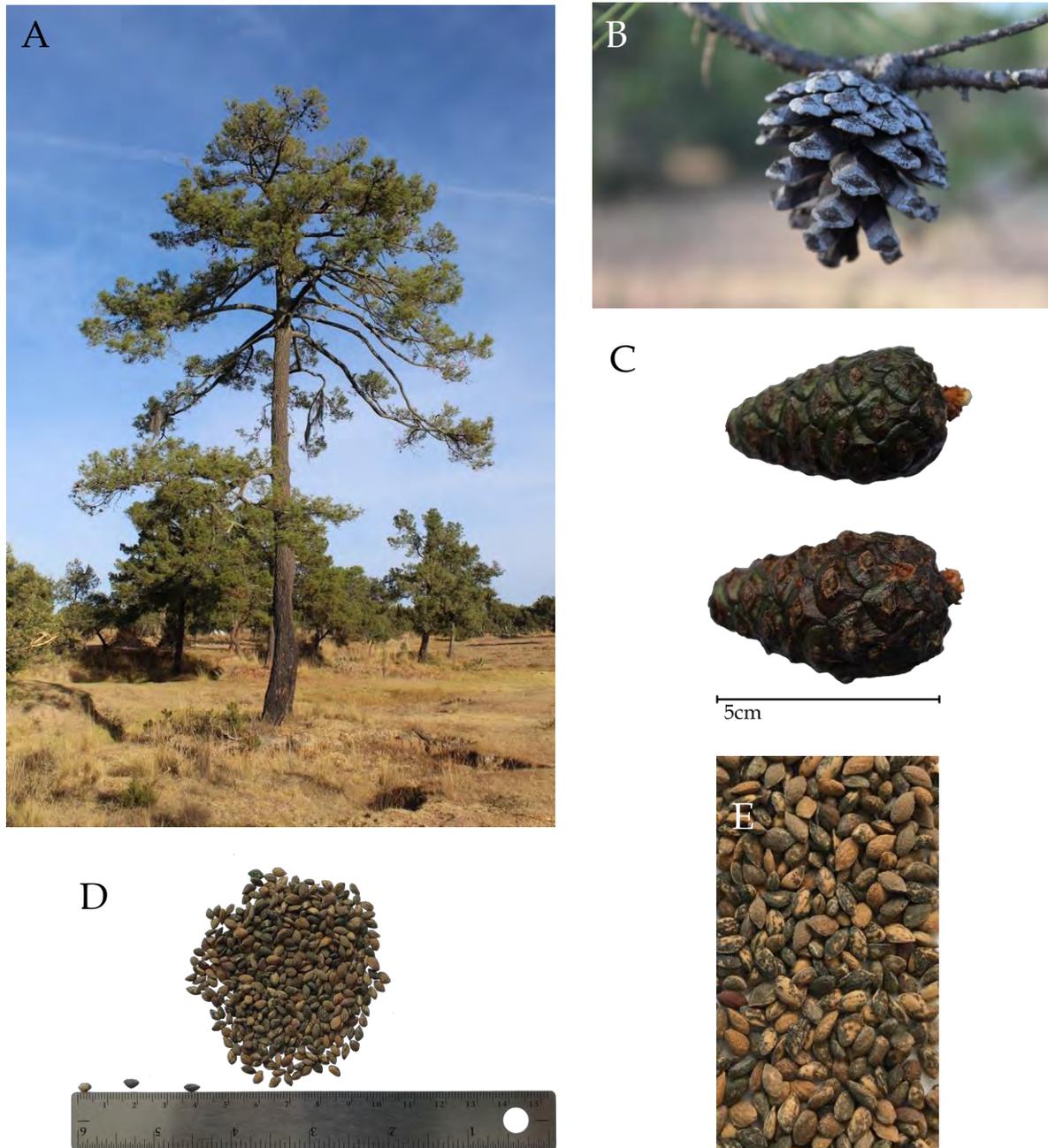
**Peso.** Se registran de 85 000 a 86 200 semillas  $\text{kg}^{-1}$  (11.76 a 11.6 g por 1000 semillas), un peso promedio de 11.6 mg por semilla (Perry, 1991; Gómez *et al.*, 2010) En nuestro laboratorio se estimaron 104,180 semillas  $\text{kg}^{-1}$  (9.6 g por 1000 semillas), en una procedencia de Chignahuapan, Pue., por la variabilidad que hay entre procedencias y árboles.

**Contenido de humedad.** Después de secar los conos al aire libre, desalar y limpiar la semilla, se encontró 10.5% de humedad, base peso fresco.

**Germinación.** Se han registrado germinaciones promedio de 82.5 a

95%, con 15 días aproximadamente para alcanzar el valor máximo de germinación (Gómez *et al.*, 2010; Patiño-Valera, 1973). Delgado-Valerio

(1994) encontró un porcentaje de germinación de 93% con semilla procedente de un rodal natural en el centro de Michoacán.



**Figura 35.1.** A) *Árbol de Pinus leiophylla* var. *leiophylla* adulto en suelo con grado de erosión B) Estróbilos femeninos de *P. leiophylla* abiertos en el árbol. C) Estróbilos femeninos de *P. leiophylla* maduros. D) Semillas de *P. leiophylla*. E) Ampliación a detalle de semillas. Fotos: SEA. Edición de imágenes por Marlene Castañeda Hernández.

**Viabilidad.** No se encontró información disponible sobre el porcentaje de viabilidad en semilla de *P. leiophylla*; pero en correspondencia a la germinación, la viabilidad puede tomar valores mayores al 80%.

**Latencia.** No presenta latencia (Gómez *et al.*, 2010).

**Dispersión.** La semilla es dispersada por el viento.

**Tipo de germinación.** Presenta germinación epigea como todo el género *Pinus*.

#### **Implicaciones para el manejo de la semilla en viveros**

**Cómo recolectar la semilla.** Los conos se recolectan directamente del árbol usando el equipo apropiado. Si se recolectan verdes, se recomienda guardar en costales que permitan ventilación bajo sombra durante 3 semanas hasta que se complete su maduración. Los conos maduros se exponen al sol por 1 a 2 semanas hasta que se abren y se realiza la posterior extracción y desalado mecánico para obtener la semilla limpia. Se recomienda hacer la recolección a mediados de los meses de diciembre a febrero, lo que depende de la madurez en cada sitio (Aldrete y López-Upton, 1993).

**Almacenamiento.** Semilla ortodoxa; almacenamiento en seco a 4 °C y en condiciones herméticas (López-Upton, 2002).

**Tratamiento previo a la siembra.** Para activar la germinación y emergencia homogénea, la semilla se puede remojar durante 18 horas.

**Siembra.** Las semillas de esta especie deben ser sembradas a 5 mm de profundidad en un sustrato con buena aireación y retención de humedad, así como un pH ligeramente ácido. Si se sembraron en almácigo, el transplante se debe hacer a una temperatura fresca, preferiblemente al iniciar el día o en la tarde, con plántulas que tengan una longitud de 4 a 5 cm de altura. Dado que ésta especie es susceptible a padecer por *damping off*, se recomienda la aplicación preventiva de fungicidas en el agua de riego durante su establecimiento.

#### **Literatura citada**

Aldrete, A., y J. López-Upton. 1993. Colecta, manejo y evaluación de semilla en la región forestal de Patzcuaro, Michoacán. *In: Primer Congreso Mexicano Sobre Recursos Forestales*. Sociedad Mexicana de Recursos Forestales. Saltillo, Coahuila, México. 49 p.

Bailey, D. K., and F. G. Hawksworth. 1983. Pinaceae of the Chihuahuan desert region. *Phytologia* 53: 226-234.

- Delgado-Valerio, P. 1994. Evaluación de la capacidad productiva y eficiencia de semillas para tres especies del género *Pinus* (*P. montezumae* Lamb., *P. pseudostrobus* Lind. y *P. leiophylla* Schl. & Cham.), en la zona boscosa de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 53: 267-274.
- Farjon, A., 2017. A Handbook of the World's Conifers: Revised and Updated Edition, 2nd ed. Brill. Leiden, Boston. pp. 722-723.
- Farjon, A., y B. T. Styles. 1997. *Pinus* (Pinaceae). Flora Neotropica Monograph 75. The New York Botanical Garden, New York, NY. pp. 71-76.
- Gómez Jiménez, D. M., C. Ramírez Herrera, J. Jasso Mata, and J. López Upton. 2010. Variación en características reproductivas y germinación de semillas de *Pinus leiophylla* Schiede ex Schltldl. & Cham. Revista Fitotecnia Mexicana 3(4): 297-304.
- Jasso-Mata, J., H. I. Martínez, M. Jiménez-Casas, y P. Solis. 1995. Manejo y floración de huerto semillero de *Pinus leiophylla* Schl. et Cham. In: II Congreso Mexicano Sobre Recursos Forestales, Sociedad Mexicana de Recursos Forestales A.C. Montecillo, Estado de México, México. 25 p.
- Jasso-Mata, J., M. Jiménez-Casas. 1994. Fenología vegetativa y reproductiva de *Pinus leiophylla* en un huerto semillero sexual. In: XI Congreso Latinoamericano de Genética y XC Congreso de Fitogenética, Sociedad Mexicana de Fitogenética. Monterrey, N.L., México. 193 p.
- Lanner R. M. 2002. Why do trees live so long? Ageing Research Reviews 1: 653-671.
- López-Upton, J. 2002. *Pinus leiophylla*. In: J. Vozzo (ed.). Tropical Tree Seed Manual. Agriculture Handbook 721. Washington, DC. USDA Forest Service. pp. 619-620.
- Martínez, M. 1948. Los pinos mexicanos. Ed. Botas. México. 361 p.
- Martínez-Trinidad, T., J. J. Vargas-Hernández, A. Muñoz-Orozco, y J. López-Upton. 2002. Respuesta al déficit hídrico en *Pinus leiophylla*: consumo de agua y crecimiento en plántulas de diferentes poblaciones. Agrociencia 36: 365-376.
- Morales-Velázquez, M. G., C.A. Ramírez-Mandujano, P. Delgado-Valerio, y J. López-Upton. 2010. Indicadores reproductivos de *Pinus leiophylla* Schltldl. et Cham. en la cuenca del río Angulo, Michoacán. Revista Mexicana de Ciencias Forestales 1(2): 31-38.
- Musálem Santiago, M. A., and S. Martínez García. 2003. Monografía de *Pinus leiophylla* Schl. et Cham.: proyecto de investigación manejo sustentable y conservación de la biodiversidad de los bosques de clima templado y frío de México (No. 16796). INIFAP, México. 85 p.
- Parks, M., R. Cronn, and A. Liston 2012. Separating the wheat from the chaff: mitigating the effects of noise in a plastome phylogenomic data set from *Pinus* L. (Pinaceae). BMC Evolutionary Biology 12: 100.
- Patiño-Valera, F. 1973. Floración, fructificación y recolección de conos y aspectos sobre semilla de pinos mexicanos. Bosques y Fauna (México) 10(4): 20-30.
- Perry, J.P. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber Press Inc, Portland, Oregon. 231 p.
- Rodríguez-Trejo, D. A., and P. Z. Fulé. 2003. Fire ecology of Mexican pines and a fire management proposal. International Journal of Wildland Fire 12: 23-37.
- Salazar, R., y C. Soihet. (2001). *Pinus leiophylla* Schlecht. & Cham. Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina. Serie Técnica. Manual Técnico No. 172 (Vol 2). CATIE. Turrialba, Costa. 143 p.