

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 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 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.

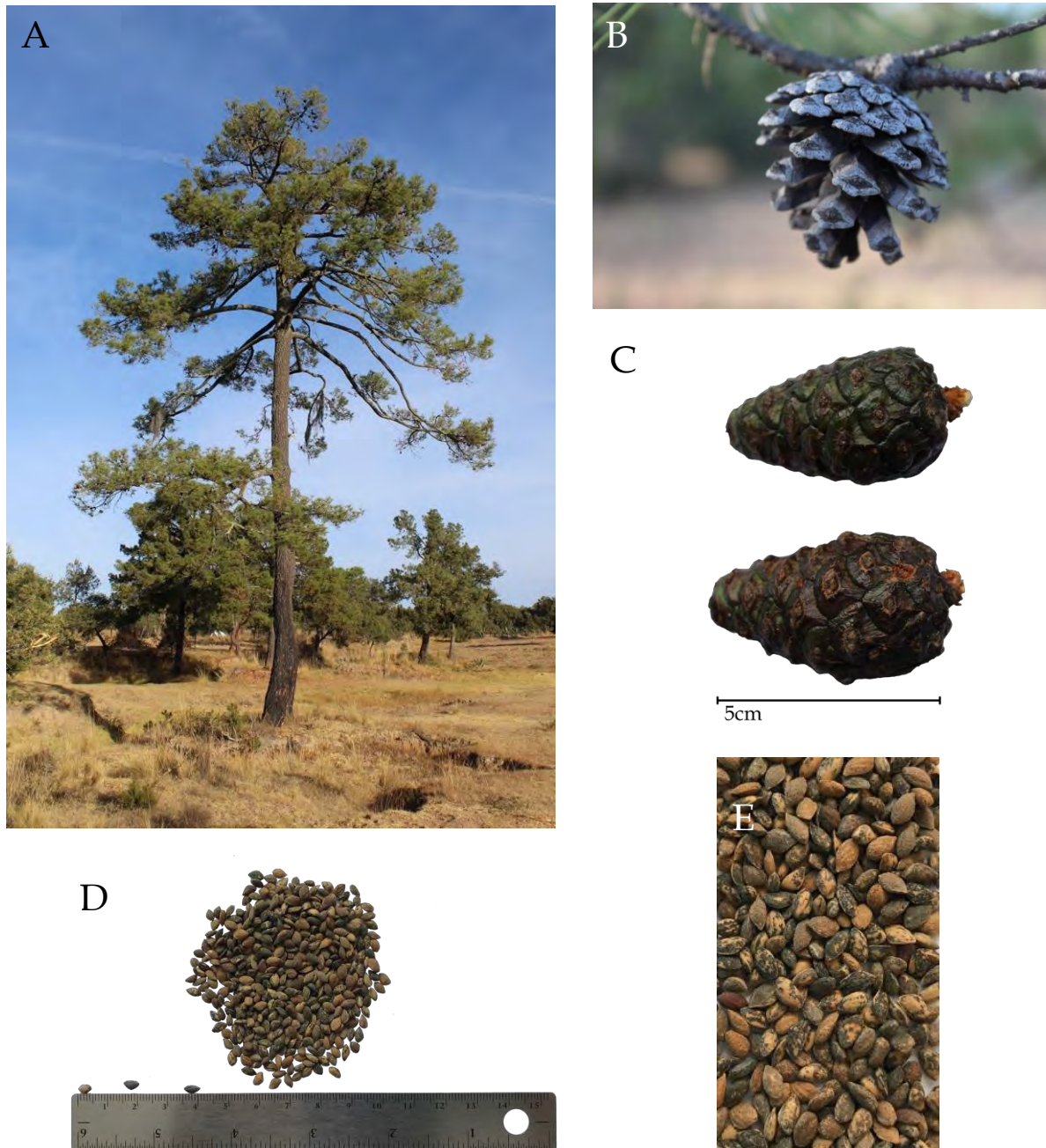


Figura 35.1. A) *Árbol de Pinus leiophylla* var. *leiophylla* adulto en suelo con grado de erosión B) Estróbilos femeninos de *P. leiophylla* abiertos en el árbol. C) Estróbilos femeninos de *P. leiophylla* maduros. D) Semillas de *P. leiophylla*. E) Ampliación a detalle de semillas. Fotos: SEA. Edición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