

Pinus pseudostrobus Lindley (Pinaceae)

Sebastián Escobar-Alonso

Nombres comunes

Pinus pseudostrobus Lindl., conocido también como pacingo, mocochtaj (lengua tojolobal), pino ortiguillo, pino triste, pino blanco, pino canís, pino real u ocote (Martínez, 1948). La etimología del epíteto *pseudostrobus* se refiere a que esta especie se asemeja a *Pinus strobus*, un pino originario del este de Norteamérica (Farjon, 2017).

Breve descripción

P. pseudostrobus sensu lato es un árbol de talla mediana a larga; con una altura de 20 a 40 m, y ocasionalmente 45 m, con un diámetro a la altura del pecho de 40 a 80 cm y hasta 100 cm. La corteza en individuos adultos es gruesa, escamosa, con placas alargadas y fisuras profundas y longitudinales, de color marrón grisáceo a marrón oscuro; mientras que en individuos jóvenes es lisa, de color marrón rojizo a marrón grisáceo. El número de acículas por fascículo es de 5, pero raramente se pueden presentar 4 o 6, con una longevidad de 2 a 3 años; son delgadas, rectas, extendidas o caídas, generalmente laxas y de longitud de 20–30 cm y ancho de 0.8–1.3 mm, con márgenes serrulados y de color verde glauco. Conos femeninos ovoides u ovoides largos, ligeramente curvados, casi simétricos, de 8 a 12 cm de largo y de 5 a 8 cm de ancho, con pedúnculo corto de 10 mm o más (Martínez, 1948;

Perry, 1991; Farjon, 2017) (Figuras 37.1B y C).

La taxonomía de esta especie es controversial, con visiones muy diferentes presentadas en dos monografías que abordan el problema: las de Perry (1991) y las de Farjon y Styles (1997). El problema de clasificación taxonómica de la especie radica en definir las variedades y las formas que puede llegar a presentar la especie tan diversa. Actualmente las variedades más aceptadas son *apulcensis* y *pseudostrobus*; sin embargo, muchos siguen aceptando a las variedades *oaxacana* (Aragón *et al.*, 2020) y *coatepecensis* (Viveros-Viveros *et al.*, 2006) (Figura 37.1A).

Distribución

Se distribuye ampliamente sobre aproximadamente 2500 km desde México hasta Honduras (Farjon y Filer, 2013). En México, se puede encontrar entre los paralelos 15° a 29° de latitud norte y los meridianos 92° a 108° de longitud oeste, incluyéndose la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur, la Sierra Madre de Chiapas y parte de la Sierra Madre Occidental (Martínez, 1948; Eguiluz-Piedra, 1982).

El rango altitudinal de esta especie es considerable, con valores de 1900–3000 m s.n.m. (Farjon, 2017), mientras que en el norte de México, se restringe a un rango altitudinal de 1900–2400 m s.n.m. (Farjon y Styles, 1997), los

mejores rodales se pueden encontrar en México en alturas de 2500 m s.n.m. en suelos profundos de origen volcánico tipo andosol; aunque esta especie también se puede encontrar en suelos someros (poco profundos) y calcáreos (López-Upton, 2002). Esta especie habita en localidades cuya precipitación media anual puede variar de 800 a 1500 mm, aunque hay autores que refieren 600 a 2000 mm (Martínez, 1948; Eguiluz-Piedra, 1978; Perry, 1991). El clima donde crece es templado a templado-cálido, donde es común que la temperatura descienda a la de congelación en temporada de invierno (diciembre-enero), oscilando entre -9 y 40°C (Eguiluz-Piedra, 1978; Perry 1991).

Importancia

Es una de las especies más importantes y comunes usadas en el centro-sur de México, en las zonas altas de Guatemala y algunas partes de Honduras. Su uso radica en la calidad de la madera considerada como dura, ligera con gravedad específica de 0.32 a 0.51 g cm⁻³ y una densidad promedio de 0.54 g cm⁻³ (Eguiluz-Piedra, 1978; Perry, 1991). Las trozas son de buena calidad porque presentan grandes tramos libres de nudos y poca resina (Farjon y Styles, 1997). El árbol se usa para la construcción, fabricación de durmientes, chapa, triplay y cajas de empaques; también en la producción de artesanías y resinas (Farjon y Styles, 1997; Perry, 1991).

Floración y frutificación

La especie inicia la producción de flores a los 6 o 7 años (Patiño-Valera, 1973). La floración y recepción de

polen en las estructuras reproductivas femeninas puede ocurrir desde marzo, con un pico en la floración en la época más seca del año (Hernández y Carreón-Abud, 2017). Los conos polinizados maduran hasta el segundo año y se puede realizar su recolecta aún cerrados entre noviembre y febrero, siendo la mejor época entre enero y febrero (Aldrete y López, 1993). Un cono contiene alrededor de 25 a 30 semillas llenas y un árbol produce en promedio 90 conos, así, el rendimiento usual varía entre 0.20 a 0.40 kg de semillas por árbol (Salazar *et al.*, 2000).

Descripción de la semilla

Aunque puede variar según de la procedencia y el taxón (Figura 37.1D.1 a 4), por lo general las semillas son de color marrón oscuro, de 6 mm de largo, aproximadamente 4 mm de ancho. Las alas son articuladas, de color marrón pálido, con 20-23 mm de largo y 6-12 mm de ancho (Martínez, 1948; Carbajal y McVaugh 1992).

Análisis de semillas

Pureza. Purezas de 95 a 99% (Salazar *et al.*, 2000).

Peso. Un kilogramo de semilla procedente del centro de México, puede tener en promedio 53 705 semillas (18.62 g por 1000 semillas) (López-Upton, 2002); mientras que en Chiapas, 44 500 (22.47 g por 1000 semillas) (Patiño-Valera, 1973; Zamora *et al.*, 1993).

Contenido de humedad. Se ha reportado una humedad inicial que puede variar de 9.3 a 10.3% (Salazar *et al.*, 2000).

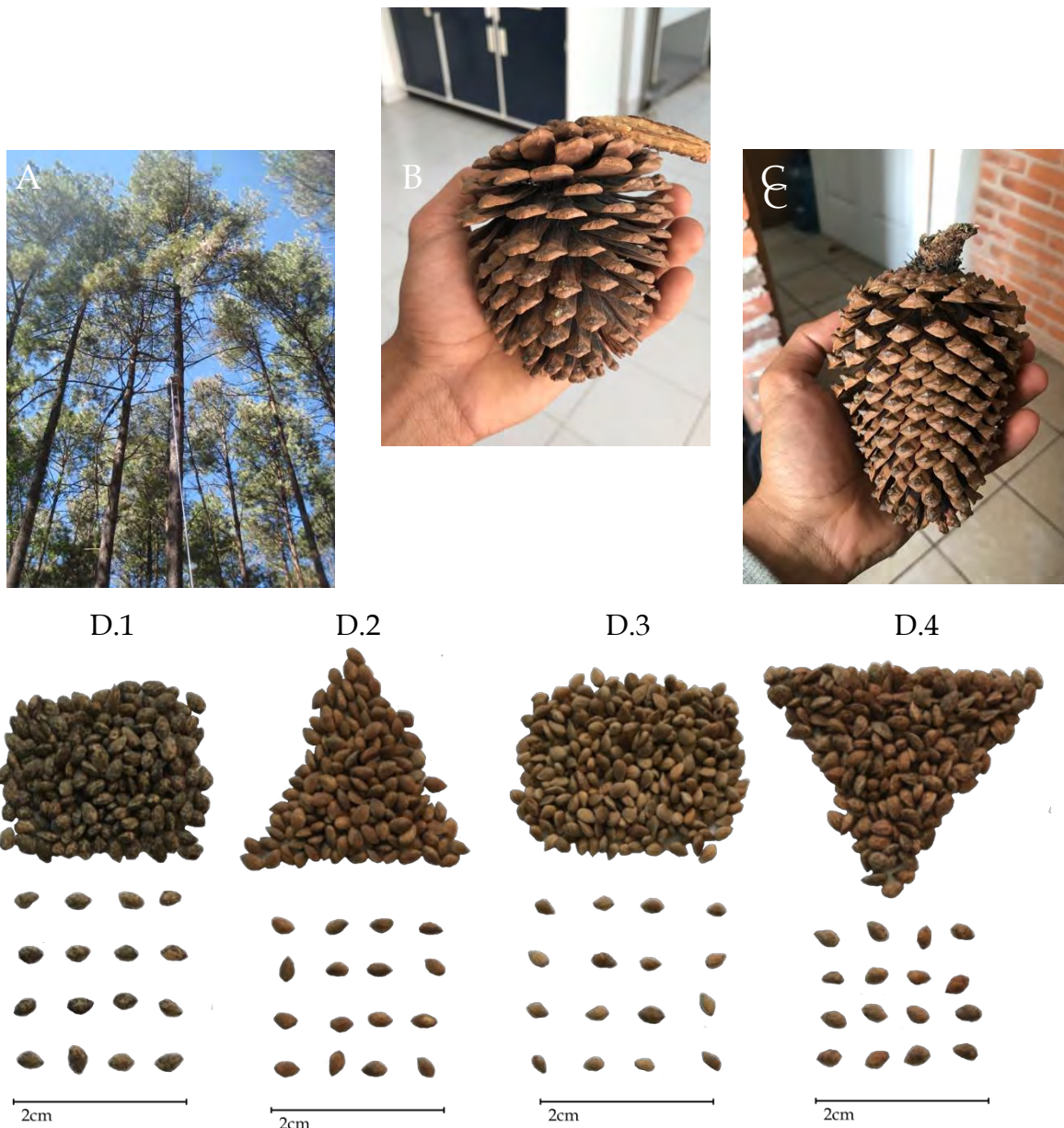


Figura 37.1 A) Árbol de *Pinus pseudostrobus* adulto B) Estróbilos femeninos de *P. pseudostrobus* var. *pseudostrobus* C) Estróbilos femeninos de *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*. D) Semillas de *P. pseudostrobus* variedad: 1) *pseudostrobus*; 2) *oaxacana*; 3) *apulcensis*; 4) *coatepecensis*. Fotos: SEA. Edición de imágenes Marlene Castañeda Hernández.

Germinación. La literatura recoge distintos valores de germinación, los cuales van de 74% (Romero-Rangel *et al.*, 2017) a 95% (Delgado-Valerio, 1994). La mejor temperatura para la

germinación es de 25 °C, lo que da como resultado un 50% de germinación en 8 días y un 90% de germinación en 12 días (López-Upton, 2002).

Viabilidad. En poblaciones del norte, con uso de rayos X, se encontraron valores de 48.3% a 65.7% (Domínguez *et al.*, 2016).

Latencia. No presenta latencia.

Dispersión. La semilla es dispersada por el viento.

Tipo de germinación. Presenta germinación epigea como todas las especies del género *Pinus*.

Implicaciones para el manejo de la semilla en viveros

Cómo recolectar la semilla. Los conos se recolectan directamente del árbol en pie o apeado, cuidando de las características fenotípicas sobresalientes de los individuos. Aún sin abrir, se exponen durante 4 a 6 semanas a la radiación solar para su apertura y posterior beneficio y desalado y limpieza de la semilla (Patiño-Valera 1973).

Almacenamiento. Semilla ortodoxa. Se puede almacenar en envases herméticos a una temperatura de 3 a 4 °C y contenido de humedad de 6 a 8%. Bajo estas condiciones la viabilidad se puede conservar hasta 10 años; en condiciones no controladas, a partir de cinco a siete semanas se comienza a reducir la viabilidad (Salazar *et al.*, 2000).

Tratamiento previo a la siembra. Basta con un remojo en agua común por 12 h o la noche anterior para homogenizar la germinación (López-Upton, 2002).

Siembra. Las semillas de esta especie deben ser sembradas a 1 cm de profundidad. El sustrato utilizado debe contar con buena aireación y retención de humedad, así como un pH ligeramente ácido. Debido a la heterogeneidad en la viabilidad y germinación se recomienda poner dos semillas por bolsa, tubete o cavidad de charola para asegurar las metas de producción de planta.

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.

Aragón Peralta, R. D., G. Rodríguez Ortiz, J. J. Vargas Hernández, J. R. Enríquez del Valle, A. Hernández Hernández, y G. V. Campos Ángeles. 2020. Selección fenotípica y características reproductivas de *Pinus pseudostrobus* var. *oaxacana* (Mirov) SG Harrison. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 11(59): 118-140.

Carbajal, S., and R. McVaugh. 1992. *Pinus* L. *In: Flora Novo-Galiciana: a descriptive account of the vascular plants of western Mexico* (Vol. 17). Ann Arbor, MI: The University of Michigan Herbarium. 65 p.

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.

Domínguez Calleros, P. A., J. Navar-Chaidez, M. Pompa-Carcía, y E. J. Treviño-Garza. 2016. Producción de conos y semillas de *Pinus pseudostrobus* Lindl. en Nuevo León, México. Foresta Veracruzana 18(2): 29-36.

Eguiluz-Piedra, T. 1978. Ensayo de integración de los conocimientos sobre el género *Pinus* en México. Tesis Profesional. Depto. de Bosques, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de Méx. pp. 224-230.

Eguiluz-Piedra, T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. Revista Mexicana de Ciencias Forestales 7: 30-44.

Farjon, A., and D. Filer. 2013. An Atlas of the World's Conifers: An Analysis of their Distribution, Biogeography, Diversity and Conservation Status. Brill. Leiden, Boston. 97 p.

Farjon, A., 2017. A Handbook of the World's Conifers: Revised and Updated Edition, 2nd ed. Brill. Leiden, Boston. pp. 765-768.

Farjon, A., y B. T. Styles. 1997. *Pinus* (Pinaceae). Flora Neotropica Monograph 75. The New York Botanical Garden, New York, NY. pp. 121-129.

Hernández, H. M., and Y. Carreón-Abud. 2017. On the reproductive ecology of trees in a mountain mesophytic forest in Michoacán, Mexico. Botanical Sciences 47: 25-35.

López-Upton, J. 2002. *Pinus pseudostrobus*. In: J. Vozzo (ed.). Tropical Tree Seed Manual. Agriculture Handbook 721. USDA Forest Service. Washington, DC. pp. 636-638.

Martínez, M. 1948. Los Pinos Mexicanos. Ediciones Botas. México. 361 p.

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.

Romero-Rangel, S. R., L. E. Rubio-Licona, L. Chávez-Serrano, E. C. Rojas-Zenteno, y M. G. Pineda. 2017. Comportamiento germinativo y crecimiento temprano de *Pinus devoniana* y *Pinus pseudostrobus* (Pinaceae). Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología 10(37): 749-756.

Salazar, R., C. Soihet, y J. M. Méndez. 2000. *Pinus pseudostrobus* Lindl. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina (Vol 1). Serie Técnica. Manual Técnico No. 41. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 25-26.

Viveros-Viveros, H., C. Sáenz-Romero, J. J. Vargas-Hernández, y J. López-Upton. 2006. Variación entre procedencias de *Pinus pseudostrobus* establecidas en dos sitios en Michoacán, México. Revista Fitotecnia Mexicana 29(2): 121-126.

Zamora, C., F. Molina, P. Gamboa, R. García, y M. Martínez. 1993. Manual para plantaciones de coníferas en Chiapas. Folleto Misceláneo I. Campo Experimental Rancho Nuevo, Chiapas, México. 64 p.