

**Sinónimos***Pinus oocarpoides* Lindl. ex Loudon**Nombres comunes**

ocote (HO); pino (ES, HO, NI); pino ocote (NI)

**U**sos y **M**anejo en finca

La madera es de gran versatilidad y puede usarse en construcción en general (pisos, paredes interiores, puertas, marcos de ventanas), postes de conducción eléctrica, pilotes, durmientes (tratados), cajas, embalajes, molduras, decoración, chapas, contrachapado, juguetes, artesanías, artículos deportivos y mueblería. También se utiliza como leña. De la resina se obtienen productos como el aguarrás y la calofonia, sustancia sólida utilizada como materia prima para otros productos, como cosméticos. También se utiliza para fines medicinales y como ornamental.

**Sistemas de finca**

La especie se adapta muy bien al manejo de la regeneración natural. También se utiliza en plantaciones puras, a lo largo de linderos, cortinas rompevientos, para el control de erosión, y por su capacidad de crecer en sitios infértiles y degradados, es apta para recuperación de suelos. Se ha utilizado también como ornamental y árbol de sombra.

Uno de sus nombres comunes, ocote, proviene del vocablo nahua “*ocotl*”, que significa tea o antorcha.

**M**ercadeo y **o**portunidades

Los modelos de manejo y aprovechamiento desarrollados en Guatemala con esta especie, para diferentes calidades de sitio, muestran que en sitios de calidad I, el volumen de extracción de madera alcanza 21 m<sup>3</sup> en trozas de 20-33 cm de diámetro, 69 m<sup>3</sup> de postes de 10-15 cm, 82 m<sup>3</sup> de trozas de 15-23 cm, 215 m<sup>3</sup> de trozas de 20-30 cm y 294 m<sup>3</sup> de leña, con un turno de rotación técnica de 48 años.

En calidad de sitio II el volumen de extracción se determinó en 27 m<sup>3</sup> de trozas de 25-42 cm, 77 m<sup>3</sup> de postes de 10-17 cm, 106 m<sup>3</sup> en trozas de 15-27 cm, 316 m<sup>3</sup> en trozas de 20-37 cm, y 117 m<sup>3</sup> de leña. El turno de rotación técnica se determinó en 61 años.

En calidad de sitio III, el volumen es de 42 m<sup>3</sup> en trozas de 25-48 cm, 64 m<sup>3</sup> de postes de 10-16 cm, 70 m<sup>3</sup> de trozas de 15-25 cm, 257 m<sup>3</sup> de trozas de 20-34 cm y 422 m<sup>3</sup> de leña. El turno de rotación técnica se determinó en 87 años.

Los resultados de un estudio realizado en los departamentos de Comayagua y Olancho en Honduras, indican que la calidad de la madera de esta especie es excelente para pulpa, tableros de fibras, usos estructurales, carpintería y ebanistería. La gravedad específica de la madera es 0.42, considerada como moderada y el contenido de extractivos es bajo (4.5%).

En Honduras se ha mostrado el valor económico de los residuos forestales del aprovechamiento de un bosque de esta especie. Se encontró un residuo de 32.4 m<sup>3</sup> por ha, correspondiente a 200 pedazos de madera/acre, en diferentes clases diamétricas y longitudes, para distintos productos comerciales, como madera de construcción, palos de escoba, postes y leña. Además se realizó un inventario total de los árboles dejados en pie, y se obtuvo un volumen comercial de 16 m<sup>3</sup>/ha.

En el valle de Comayagua, Honduras, se utiliza esta especie para leña, postes, tutores para cultivos, madera de aserrío, sombra, cortinas rompevientos y resinas. Para proveerse de estos productos, los finqueros dejan pequeñas reservas de vegetación natural para extraer los productos para su propio consumo y para la venta de excedentes.

Su interés como especie de plantación declinó en los años 80, después de que ensayos internacionales de procedencias mostraron la superioridad de procedencias de *P. caribaea* y especialmente de *P. tecunumanii* en muchos de los sitios evaluados.

## Distribución

### Ecología

La especie forma rodales puros en muchos sitios a lo largo de su rango natural, a menudo asociada con robles y otras especies de pino. Se ha encontrado a altitudes desde 200 hasta 2500 msnm,



pero alcanza su mejor desarrollo de 600 a 1800 msnm. En su ambiente natural las temperaturas son de 13 a 23°C y las precipitaciones de 650-2000 mm, con una época seca de 5-6 meses. Ocasionalmente se le encuentra en áreas donde la precipitación alcanza los 3000mm. Es una especie pionera que se adapta a diferentes tipos de suelo, erosionados e infértiles, delgados, arenosos, pedregosos y accidentados, de ácidos a neutros (4.5-6.8), pero con buen drenaje. Alcanza su mejor desarrollo en suelos profundos y donde la precipitación anual supera los 1200 mm. La especie parece estar asociada a la ocurrencia de fuegos, que aparentemente ayudan a su establecimiento exitoso. Sin embargo, si la frecuencia es demasiado alta (tal y como sucede hoy en día) la regeneración y futura productividad de los pinares se ve amenazada.

### Natural

*P. oocarpa* se extiende desde México hasta el norreste de Nicaragua. En Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador representa la especie dominante de los bosques de pino.

### Plantada

En pequeña escala en Costa Rica y a nivel de ensayos en muchos otros países del trópico y subtrópico.





Los frutos se recolectan del árbol cuando están aun cerrados y su color es verdosa a café canela. Se transportan en sacos de yute y se extienden al sol por 3-5 días durante 3-4 horas por día, removiéndolos para exponer todos los lados. Cuando abren, se golpean los conos para extraer las semillas. Para remover las alas, se pueden frotar delicadamente con las manos o en un saquito de tela y limpiar con ventiladores o “ventiando” la semilla.

Las semillas son ortodoxas y pueden almacenarse por 5-10 años a 3-4°C y humedad del 6-9% en recipientes herméticos. A temperatura ambiente, la semilla permanece viable por 4-6 semanas. Un kilogramo contiene típicamente entre 40000 y 78000 semillas.

### Propagación

Aunque las semillas no requieren tratamientos pregerminativos, se pueden sumergir en agua por 12-24 horas antes de la siembra, para acelerar la germinación. Se pueden sembrar en cajas con arena para trasplante posterior o directamente en bolsas. La germinación ocurre a los 7-15 días. El repique debe hacerse cuando las plántulas han alcanzado una altura de 3-4 cm. Para las bolsas, se recomiendan sustratos con tres partes de tierra y una de arena. Se debe proporcionar sombra durante los primeros días después del trasplante o de la germinación, en caso de siembra directa. Si el vivero es nuevo o si se planta en sitios donde la especie no es

nativa, es fundamental inocular el sustrato con micorrizas, ya que de lo contrario las plántulas no desarrollarán bien y se volverán amarillentas y débiles. Para la inoculación se puede utilizar tierra superficial de un bosque bien establecido de pino, mezclándola con el sustrato de las bolsas, o bien regando las plantas después del repique o la germinación con una solución de esporas del hongo. Las plantas alcanzan 20-25 cm en 5-7 meses. También se pueden producir plantas a raíz desnuda, pero tiene menores porcentajes de sobrevivencia.

### Plantación

Normalmente se utilizan plantas en bolsa. Se usan espaciamientos, de 3x3m en plantaciones puras y más amplios en sistemas de árboles con cultivos. En plantaciones para pulpa o leña, se han utilizado espaciamientos de 2.5x2.5m. Al momento de plantar, es recomendable una aplicación de fertilizante de fórmula completa alta en fósforo (10-30-10, 12-24-12), en dosis de 50-75g por árbol, aplicado al fondo del hoyo.

### Manejo

Crece lentamente al inicio, por lo que el control de malezas es fundamental durante los 2-3 primeros años. La especie no presenta buena autopoda, por lo que en plantaciones para aserrío es necesario podas para mejorar la calidad del fuste. Para producción de madera, se sugiere una poda hasta los 2.5m, 5m, 7.5 y 10m cuando el rodal alcanza una altura media de 6m, 9m, 12m y 15 m respectivamente. Este sistema se puede modificar para alcanzar los 10m en sólo tres intervenciones. Se

#### Calendario de la especie

| E     | F      | M | A | M | J      | J | A       | S | O | N | D |
|-------|--------|---|---|---|--------|---|---------|---|---|---|---|
| Hojas |        |   |   |   |        |   |         |   |   |   |   |
|       | Flores |   |   |   |        |   |         |   |   |   |   |
|       |        |   |   |   | Frutos |   |         |   |   |   |   |
|       |        |   |   |   |        |   | Siembra |   |   |   |   |

En América Central la floración se inicia en la época lluviosa, normalmente en julio, aunque las flores se notan a partir de setiembre. La floración se inicia antes en sitios más secos o bajos. Los frutos maduran 26 meses después. La cosecha principal ocurre entre enero y marzo, aunque se pueden ver conos hasta noviembre.

recomienda un primer raleo de saneamiento al momento del cierre del dosel, normalmente entre los 6 y 8 años de edad, y raleos posteriores de 35-50% cada 5-6 años, para terminar con los 250-400 mejores árboles por hectárea.

### Turno y crecimiento

La tasa de crecimiento de *P. oocarpa* en rodales naturales es de 3-4 m<sup>3</sup>/ha/año. En sitios muy secos o con suelos muy pobres y/o elevaciones menores a 900 msnm, apenas alcanza alturas de 10 a 15 m, y por lo general los árboles son malformados. En estos sitios, la tasa de crecimiento es apenas cercana a 1 m<sup>3</sup>/ha/año.

Como exótica, la especie ha mostrado un IMA en altura de 1.5 m durante los primeros diez años, y aumentos de 10-18 m<sup>3</sup>/ha/año. Los turnos de rotación comercial se estiman entre 23 y 30 años. En un ensayo en Costa Rica, para probar tipos de fertilizante, no se encontraron diferencias en diámetro ni altura a los dos años de edad (2500 árboles/hectárea), manteniendo esta condición hasta los 6 años. Los IMA mostraron un ámbito de 1.9 a 2.1 cm en diámetro, 1.1 a 1.3 m en altura, y de 7.5 a 10.8 m<sup>3</sup>/ha/año en volumen.

| Clima y Suelo en condiciones naturales |               |                  |                                                      | ¿Dónde<br>crece mejor?                                                                                                                                                           | Factores<br>limitantes                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pluviometría</b>                    | >650 mm       | <b>Suelos</b>    | profundos, bien drenados, limo-arcillosos a arenosos | en una gran gama de condiciones, con suelos arenosos, pedregosos, delgados e infértiles, ácidos a neutro, pero alcanza su mejor desarrollo en suelos profundos con buen drenaje. | No prospera en suelos inundables. Es de lento crecimiento inicial en rodales naturales, poco resistente a vientos fuertes, susceptible a deficiencias nutricionales y enfermedades de las ascículas. Su copa rala permite el crecimiento de malezas que aumentan el peligro de incendios. |
| <b>Estación seca</b>                   | 5-6 meses     | <b>Textura</b>   | media a ligera                                       |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Altitud</b>                         | 600-2000 msnm | <b>pH</b>        | ácido a neutro                                       |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>T max media mes más calido</b>      | 21-34°C       | <b>Drenaje</b>   | bueno                                                |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>T min. media mes mas frío</b>       | 7-20°C        | <b>Pendiente</b> | moderada a fuertemente ondulada                      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>T media anual</b>                   | 13-23°C       |                  |                                                      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Descripción

**Porte:** alcanza alturas de 45 m y DAP de hasta 1 m, con fuste recto y cilíndrico. **Copa:** irregular, ramas finas y relativamente ralas, las inferiores horizontales, las superiores más ascendentes. **Corteza:** color rojizo oscuro a grisáceo, fuertemente fisurada, se exfolia en bandas largas e irregulares, escamosas. **Hojas:** en forma de aguja, en grupos de cinco (ocasionalmente 3 o 4), de 14-25 cm de largo, erguidas, gruesas y ásperas, con bordes finamente aserrados. **Flores:** pequeñas, en inflorescencias terminales en la parte superior de la copa, y las masculinas en las ramas inferiores. **Frutos:** los conos son fuertes y pesados, ovoides a globosos, de 5-10 cm de largo, de color café oscuro, a veces con tinte verdoso, lustrosos, con escamas leñosas, en grupos de dos a tres en la rama. Las semillas son triangulares, pequeñas (4-7 mm de longitud), color café oscuro, con una ala membranosa color café de 10-12 mm de largo.

## Más información en...

INAB. 2000. Rendimiento y costos del procesamiento de frutos y semillas de 14 especies forestales. INAB, Guatemala, Manual Técnico. 60p.

## Protección

La polilla *Rhyacionia* spp. causa daño a las yemas terminales de la plantas jóvenes. El gorgojo barrenador de la corteza *Dendroctonus* spp. ha provocado ataques serios en México, Guatemala, Belice, Honduras y Nicaragua.

## la Madera

La madera es moderadamente pesada (0.42-0.60 g/cm<sup>3</sup>), de textura fina, brillo mediano a alto. Muestra una ligera diferencia entre la albura, de color amarillo cremosos, y el duramen, de color café pálido. El veteado es pronunciado debido a que los anillos de crecimiento son típicamente visibles. Presenta un olor característico (debido a la resina) pero no sabor. Es fácil de secar, aserrar y trabajar, y se puede preservar por cualquier método. El duramen es moderadamente resistente a la pudrición blanca y café, es resistente al ataque de termitas y soporta la intemperie, no así la albura.

## Materiales de extensión

INAB. 1999. Pino de ocote. Ficha técnica de especies No. 1. Instituto Nacional de Bosques, Guatemala.

Montesinos JL. 1995. Pino (*Pinus oocarpa* Schiede). Afiche, Revista Forestal Centroamericana No. 12, CATIE, Turrialba, Costa Rica.