

# LAS PINACEAS MEXICANAS

POR

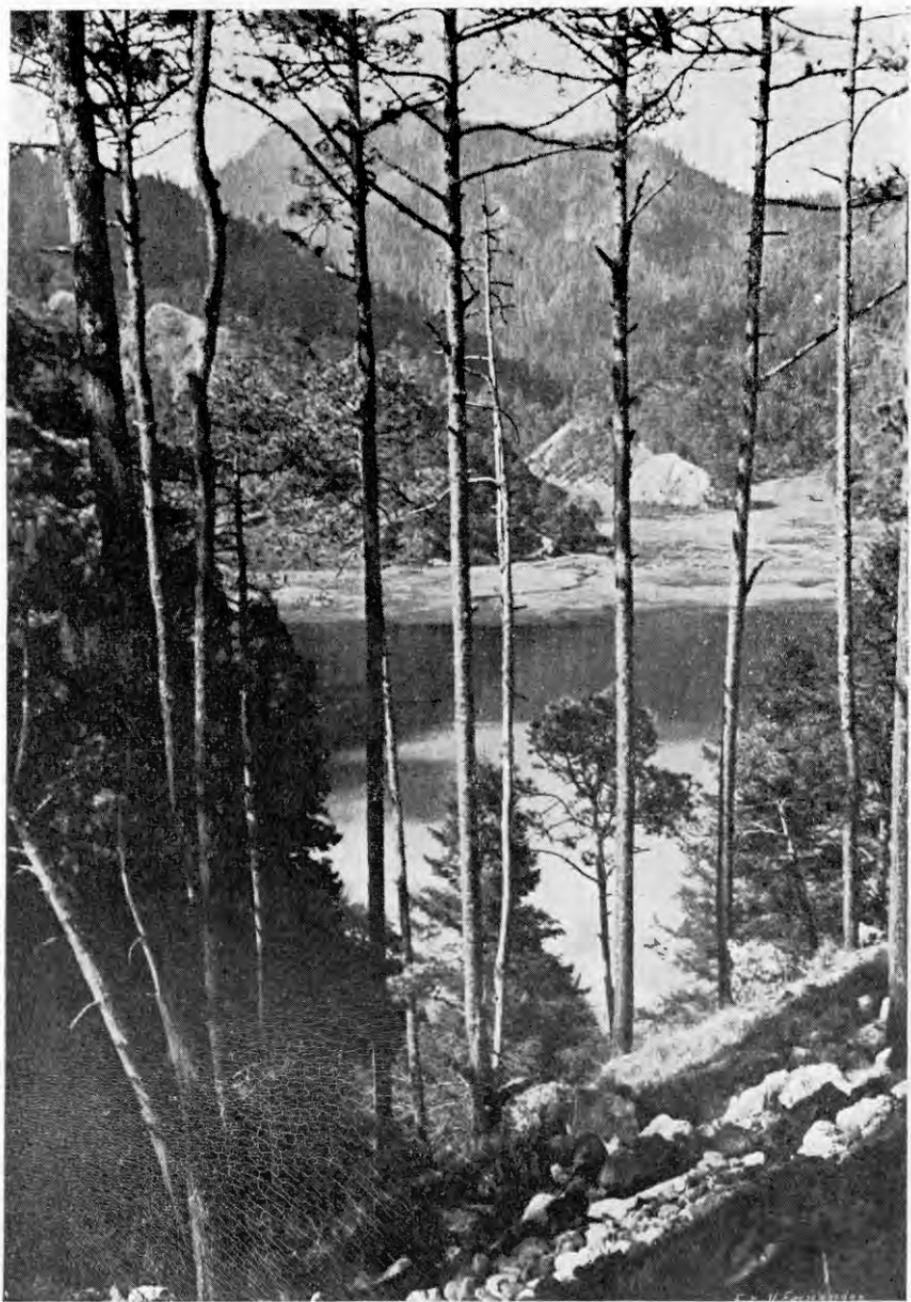
**MAXIMINO MARTINEZ**

DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA

**VOL. I.**



MEXICO - 1945



Pinar de las Lagunas de Zempoala, Mor. (Fot. Vicente Fernández).

**Al Dr. Isaac Ochoterena.**

**Homenaje por su brillante labor en el  
campo de las Ciencias Biológicas.**

Teniendo en cuenta que las Pináceas son de gran importancia en la Flora Mexicana, tanto por su abundancia como por su interés económico, me propuse estudiarlas, especialmente desde el punto de vista botánico, con la esperanza de que los datos y clasificaciones que consigno sirvan de base a otros estudios que contribuyan al mejor conocimiento de las especies mexicanas, para su aprovechamiento racional.

Para elaborar este trabajo examiné más de 5,000 ejemplares procedentes de diversos lugares del país; las colecciones del Instituto de Biología; las del Arnold Arboretum de Boston; de la Institución Smithsonianiana de Washington; del Museo de Historia Natural de Chicago; así como numerosos ejemplares que galantemente me fueron facilitados por otros establecimientos científicos.

Doy las gracias de un modo especial por su eficacia y desinteresado empeño en coleccionar ejemplares y aportar valiosas observaciones, a las Sritas. Olivia Converse, Marian Storm y Dorothy Harvey y a los Sres. Ingenieros Cenobio E. Blanco, Ignacio Estévez, Juan Salas Bermúdez, Ricardo de la Vega y Dr. León Croizat; al Sr. Ing. Manuel Ornelas Carrillo que se encargó de la parte ilustrativa y, en general, a los Sres. Guardas Forestales, Maestros Rurales y a muchos otros amigos que colaboraron para reunir el material de estudio.

**Maximino Martínez.**

Las Pináceas constituyen una de las familias más importantes del Reino Vegetal. Son árboles o arbustos siempre verdes, más o menos resinosos, con hojas simples o agrupadas, aciculares, lineares o escamiformes; con flores dioicas y monoicas y fruto en forma de cono o globuloso, seco o algo pulposo, compuesto de escamas que protegen a las semillas. Estos caracteres se explican y detallan más adelante.

Esta familia comprende en México ocho géneros, agrupados en tres subfamilias.

Familia	Subfamilia	Género
Pináceas	Abietíneas .....	1. <b>Pinus</b> *
		2. <b>Abies</b>
		3. <b>Pseudotsuga</b>
		4. <b>Picea</b>
	Taxodíneas .....	5. <b>Taxodium</b>
	Cupresíneas .....	6. <b>Cupressus</b>
		7. <b>Juniperus</b>
		8. <b>Libocedrus</b>

En algunas obras recientes las tres subfamilias están elevadas a la categoría de familias, llamadas respectivamente Pináceas, Taxodiáceas y Cupresáceas.

#### Clave de los géneros:

1. Hojas agrupadas (solitarias en el *Pinus monophylla*), largas y agudas, con vaina en la base **Pinus**
- Hojas solitarias, lineares, casi cuadrangulares  
    o escamiformes ..... 2

\* En el presente volumen solamente se trata el género *Pinus*; los otros géneros aparecerán en el volumen segundo.

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 2. Hojas lineares, aplanadas o casi aplanadas..                          | 3                  |
| Hojas cuadrangulares, punzantes, sostenidas<br>por bases salientes ..... | <b>Picea</b>       |
| Hojas escamiformes .....   | 5                  |
| 3. Cono globuloso, con escamas gruesas; hojas<br>caedizas .....          | <b>Taxodium</b>    |
| Cono alargado, con escamas delgadas; hojas<br>persistentes .....         | 4                  |
| 4. Cono colgante, escamas persistentes .....                             | <b>Pseudotsuga</b> |
| Cono erecto, escamas caedizas .....                                      | <b>Abies</b>       |

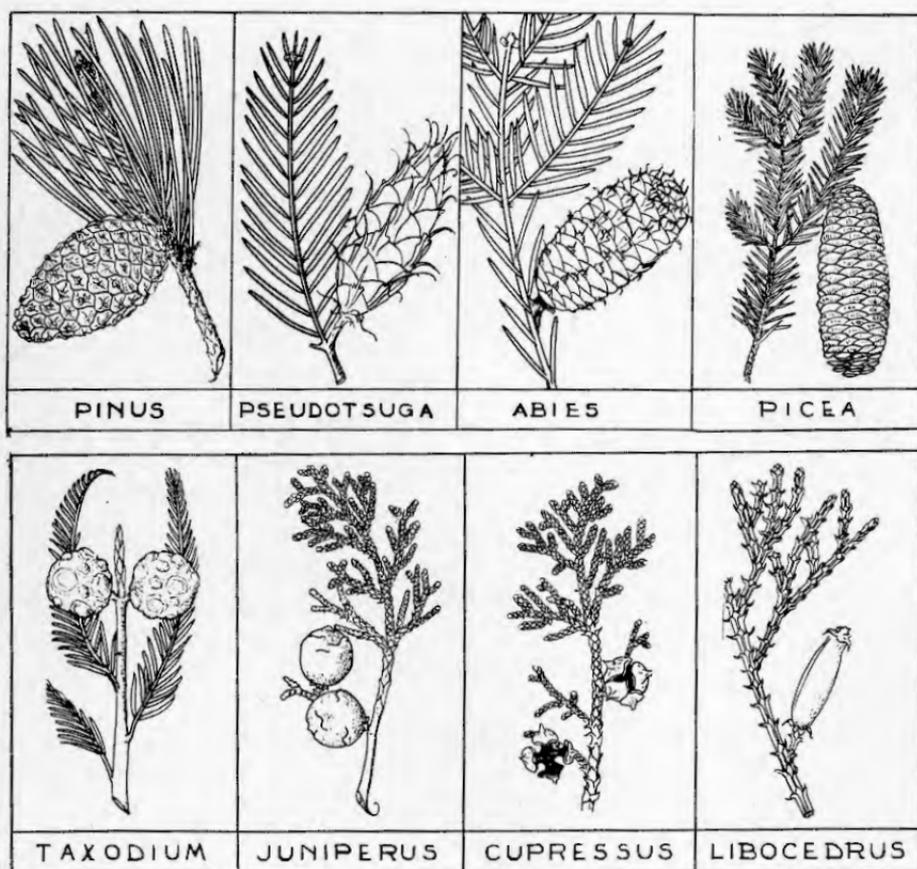


Fig. 1.—Cuadro que representa los géneros de las Pináceas Mexicanas.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 5. Fruto indehisciente, abayado .....           | <b>Juniperus</b>  |
| Fruto dehiscente, seco .....                    | 6                 |
| 6. Fruto alargado; escamas oblongas no peltadas | <b>Libocedrus</b> |
| Fruto globuloso; escamas poligonales, peltadas  | <b>Cupressus</b>  |

## GENERO PINUS

### Descripción General

Los pinos son árboles siempre verdes, más o menos resinosos, con hojas aciculares (en forma de aguja), en número de 1 a 8, protegidas en la base por una vaina caediza o persistente y con los frutos en forma de cono leñoso, formado por escamas que abrigan las semillas.

### Semilla

Es una especie de nuez, generalmente morena o negruzca, oval o vagamente triangular, que en la mayoría de las especies mexicanas lleva una ala más o menos desarrollada. Por lo común se encuentran dos semillas en cada escama; pero en ocasiones, cuando se trata de semillas grandes (piñones) una de éstas se atrofia.

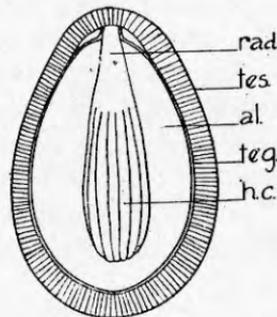


Fig. 2.—Esquema del corte longitudinal de una semilla de pino (*Pinus cembroides*) rad, radícula; tes, testa; al, albumen; teg, tegmen; h. c., hojas cotiledonares. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Su tamaño varía desde unos 4 ó 5 milímetros (*Pinus leiophylla*, *Pinus Herreri*) hasta 15 ó algo más (*Pinus cembroides*, *Pinus Nelsoni*, *Pinus ayacahuite*, etc.)

La testa o cáscara es leñosa, más o menos gruesa, y está cubierta total o parcialmente por una capa apergaminada o membranosa llamada espermodermo, que suele prolongarse para formar el ala. En las semillas que carecen de ala, como las del **Pinus cembroides**, no hay espermodermo; en las que la tienen rudimentaria, como en el **Pinus flexilis**, está reducida a un reborde marginal.

Hacia el interior la testa está revestida por una capa membranosa y translúcida llamada tegmen, que protege directamente a la almendra, la cual está constituida por un albumen grasoso, a veces impregnado de substancia resinosa, y es de color rosado o blanco, comestible en varios casos.

El embrión está colocado longitudinalmente en el centro, pudiendo verse fácilmente las hojas cotiledonares, en número de 4 a 15; pero no siendo fija la cifra en cada especie, carece de valor sistemático.

El poder germinativo, en condiciones favorables, puede durar varios años, pero para la propagación conviene usar semillas recientes, que se hayan conservado estratificadas en arena.

### Ala

Es un órgano de transporte que, impulsado por el viento, disemina las semillas llevándolas a considerables distancias. Está constituida por una lámina papirácea o apergaminada que resulta de la prolongación del espermodermo. En ocasiones está totalmente adherida a la semilla, al grado que no puede separarse de ella sin destruirse, en cuyo caso se llama adnada y puede observarse en el **Pinus ayacahuite** y en el **Pinus Strobus**. Otras veces lleva en su base dos ganchos formados de tejido higroscópico que, cuando el ambiente está seco, abrazan y sujetan a la semilla, y cuando está húmedo, se abren y la sueltan. En tal caso es una ala articulada o libre, y puede observarse en la mayoría de nuestros pinos.

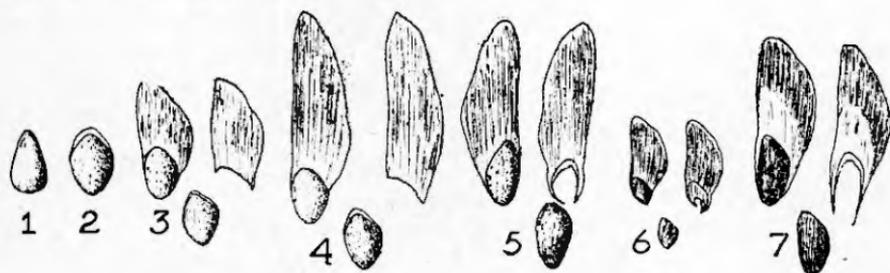


Fig. 3.—Semillas sin ala y semillas con alas diversas. 1.—**Pinus cembroides**. 2.—**P. flexilis**. 3.—**P. ayacahuite Veitchii**. 4.—**P. ayacahuite**. 5.—**P. ponderosa**. 6.—**P. oocarpa Ochoterrenai**. 7.—**P. Coulteri**. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

En algunas alas, como las que se observan en el *Pinus Coulteri* y el *Pinus Greggii*, la base es notablemente engrosada en una zona oblicua, por donde generalmente se rompe.

Cuando las alas son bastante desarrolladas en relación con el tamaño de la semilla, son efectivas; es decir, realmente sirven para el transporte de ésta; pero hay alas inefectivas y son las muy cortas o rudimentarias que se observan en el *Pinus ayacahuite brachyptera* y en el *Pinus flexilis*.

Las alas, tanto por las características anteriores como por la forma y espesor de su base, pueden tomarse en muchos casos como elementos para la clasificación.

### Germinación. Hojas primarias y brácteas

Según sean las condiciones de calor y humedad, la germinación se efectúa en dos o tres semanas. Aparece la raíz, cuyo eje principal se alarga rápidamente, emitiendo poco después raicillas secundarias, y el talluelo brota arrastrando la cáscara, la cual cae al poco tiempo, extendiéndose entonces las hojas cotiledonares.

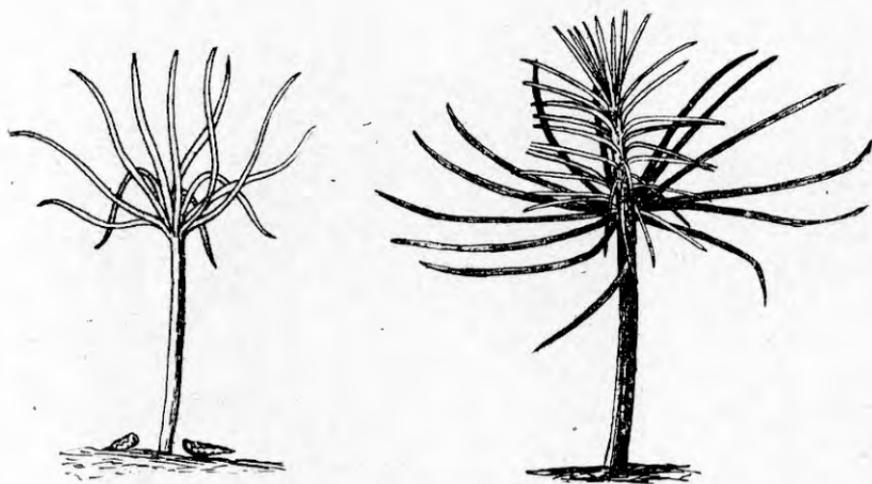


Fig. 4.—A la izquierda: *Pinus cembroides* de un mes de edad, mostrando sus hojas cotiledonares. A la derecha: el mismo de 3 meses de edad mostrando las hojas cotiledonares y las primarias. (Dib. Inq. Manuel Ornelas C.)

En seguida aparecen las hojas primarias, que asumen las funciones foliares y duran de uno a tres años, siendo reemplazadas por brácteas escamosas, en cuyas axilas aparecen las hojas secundarias

en grupos llamados fascículos, protegidos en su base por una vaina. Tales son las hojas definitivas que se observan en los árboles adultos, pues las otras son transitorias.

Las brácteas pueden tener una base decurrente, es decir, abrazando a la ramilla, o no decurrente, circunstancia que sirve como elemento sistemático.

Tienen brácteas no decurrentes los llamados pinos blandos o sean:

- Pinus cembroides*** Zucc.
- Pinus cembroides edulis*** Voss.
- Pinus monophylla*** Torr.
- Pinus quadrifolia*** Sudw.
- Pinus Pinceana*** Gord.
- Pinus Nelsoni*** Shaw.
- Pinus flexilis*** James
- Pinus reflexa*** Engelm.
- Pinus ayacahuite*** Ehr.
- Pinus ayacahuite brachyptera*** Shaw
- Pinus ayacahuite Veitchii*** Shaw
- Pinus Strobilus chiapensis*** Martínez.
- Pinus Lambertiana*** Dougl.

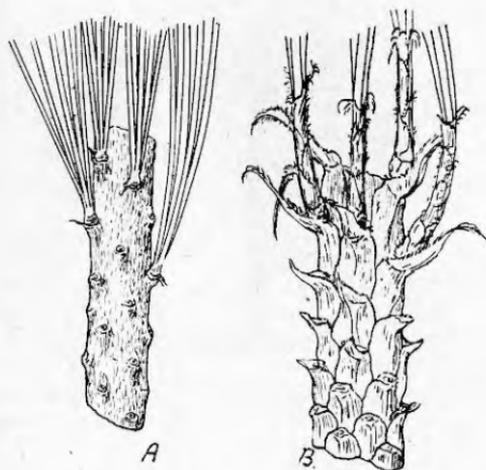


Fig. 5.—A.—Brácteas no decurrentes (*P. ayacahuite*). B.—Brácteas decurrentes (*P. jeffreyi*). (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

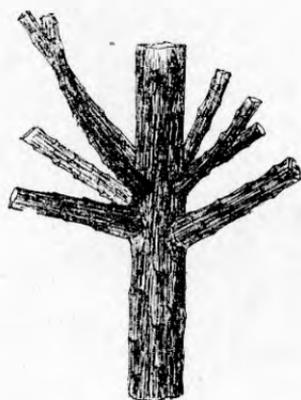


Fig. 6.—Ramas del *P. ayacahuite*, mostrando verticilo doble.

## Tallo

Se levanta derecho produciendo ramas delgadas, las cuales van desapareciendo a medida que el tronco crece, presentándose entonces las ramas definitivas, que por lo general son verticiladas de un modo regular o irregular, a veces en verticilos dobles, como se observa frecuentemente en el **Pinus patula** y en el **Pinus ayacahuite**. En algunos, como en el **Pinus Nelsoni**, las ramas suelen vestir el tronco en casi toda su longitud.

La altura que alcanzan nuestros pinos varía según las especies y condiciones en que viven. El **Pinus cembroides** y el **Pinus flexilis** son arbolillos por lo general de 5 a 10 metros mientras que otros, como el **Pinus ponderosa** y el **Pinus Lambertiana**, alcanzan 50 metros o más.



Fig. 7.—Corteza del **P. Montezumae**, de Río Frío, Méx. (Fot. del A.)

## Corteza

Por regla general es lisa y delgada en los árboles jóvenes, y gruesa, rugosa y áspera en los árboles viejos; pero en algunos casos el engrosamiento y la aspereza se presenta en los árboles jóvenes, en tanto que en otros solamente se observa en los árboles viejos. Lo primero ocurre en el **Pinus Montezumae**, siendo esta circunstancia una de las diferencias más importantes que lo distinguen del **Pinus pseu-**

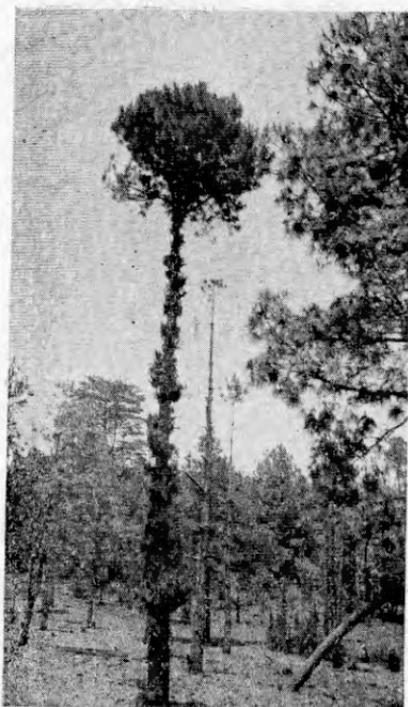


Fig. 8.—**Pinus leiophylla**, mostrando retoños a lo largo del tronco. Camino de Cuernavaca, Mor.  
(Fot. del A.)

**dostrabus** con el cual, por otra parte, tiene estrecho parentesco. En el **Pinus Herrerae** he observado una corteza muy delgada (de unos 5 mm. en un tronco de 65 cm. de diámetro) y hasta de 8 cm. en un árbol de 1.20 mts. de diámetro.

El color de la corteza puede ser moreno o moreno rojizo, más o menos obscuro, a veces casi negro, en tanto que en ocasiones es cen-

ciento. En el **Pinus patula** se observa la corteza roja, sobre todo en la parte superior del tronco, lo que le ha valido el nombre de pino colorado con el que popularmente se le designa.

A medida que aumenta el espesor, las cortezas se agrietan más o menos profundamente, formándose placas ya alargadas e irregulares, ya casi cuadrangulares. La superficie es generalmente escamosa, y la cara interna presenta una coloración rojiza, amarillenta o naranjada. Las características de las cortezas pueden ayudar, en muchos casos, a la determinación de las especies.

### Yemas

En los nudos de las ramillas aparecen las yemas, protegidas por escamas laciniadas; es decir, con desgarraduras más o menos densas. Una yema puede contener en estado embrionario hojas o flores.

Por excepción aparecen yemas adventicias en el tronco y ramas primarias y dan origen a las ramillas que se observan en el **Pinus chihuahuana**, en el **Pinus leiophylla** y a veces en el **Pinus teocote**.

El tamaño, forma y color de las yemas, así como la presencia de resina en ellas, pueden ayudar a la identificación de las especies.

### Ramillas

Resultan del crecimiento de una yema durante una estación y pueden constar de un solo entrenudo (uninodales) o de dos o más (multinodales). Su superficie es lisa en casi todos los pinos blandos como en el **Pinus ayacahuite**, con las huellas de las brácteas apenas visibles. En la mayoría de nuestros pinos es áspera debido a la persistencia de las brácteas que forman prominencias más o menos conspicuas y a veces agudas, como se ve en el **Pinus radiata**.

Frecuentemente en las partes más tiernas de las ramillas puede notarse un tinte azulado o ceniciento, motivado por una capa de cera, que se interpreta como una defensa contra la sequía, y es más común en algunas especies, como el **Pinus Lumholtzii** y el **Pinus pseudostrobus**.

La superficie más o menos áspera de las ramillas, su color y consistencia, se tienen en cuenta para reconocer las especies.

### Hojas definitivas

Son aciculares; es decir, en forma de aguja, largas y más o menos delgadas, en grupos llamados fascículos que están sostenidos, a

lo menos al principio, por un estuche o vaina. El follaje de los pinos se llama vulgarmente "ocochal" en el Norte de Hidalgo, "yuja" en la Mixteca oaxaqueña y "juncia" o "funcia" en Chiapas.

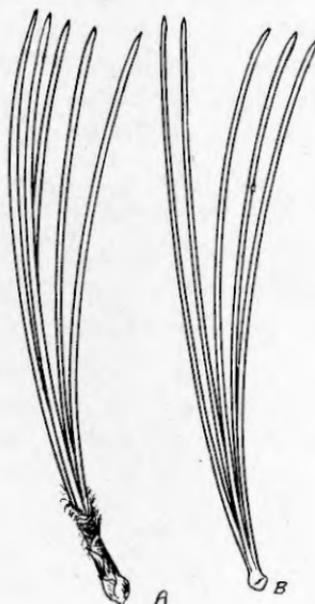


Fig. 9.—A, Fascículos con vaina persistente. B, Fascículo con vaina caediza. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

El número de hojas en los fascículos varía según las especies, y en parte según las condiciones del medio, siendo tres y cinco las cifras más comunes; en pocos casos se observan cuatro, seis, siete y aun ocho. Las hay también solitarias (*Pinus monophylla*) y por pares (*Pinus cembroides edulis*, *Pinus contorta latifolia*, *Pinus muricata* y *Pinus radiata*). En el *Pinus Lawsonsii* y algo en el *Pinus Hartwegii*, hay heteronomía normal, pues se presentan en grupos de tres a cinco en el mismo árbol y aun en la misma ramilla.

Su longitud varía desde dos y medio centímetros en algunos piñoneros, hasta cuarenta o algo más, como se ve en el *Pinus Lumholtzii*, en el *Pinus macrophylla* y en el *Pinus michoacana cornuta*. Son muy finas y delgadas en el *Pinus Herreri*, en el *Pinus leiophylla*, en el

**Pinus oocarpa microphylla**, en el **Pinus Strobilus chiapensis** y en el **Pinus patula**, en tanto se observan gruesas y fuertes en el **Pinus teocote**, en el **Pinus macrophylla** y otros. En algunos piñoneros (**Pinus cembroides**, **Pinus cembroides edulis**, **Pinus monophylla** y **Pinus quadrifolia**), en el **Pinus lutea** y el **Pinus lutea Ornelasi** se observan las hojas encorvadas, circunstancia que ayuda a identificarlos.

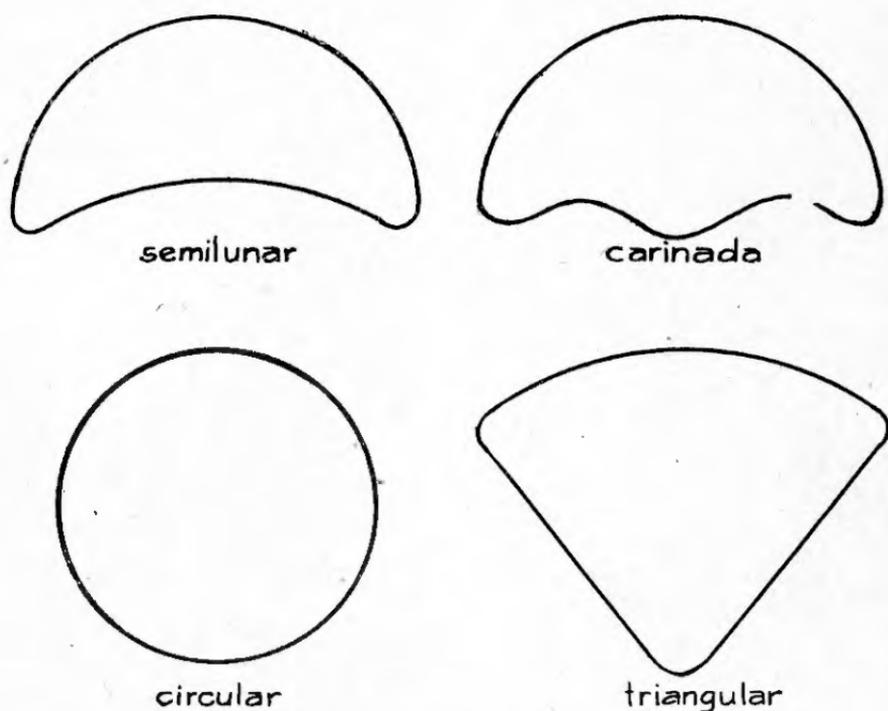


Fig. 10.—Esquema de los cortes transversales de diversas hojas de pino.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

En el corte transversal las hojas se ven triangulares (**Pinus Montezumae**, **Pinus durangensis**, etc.) o carinadas (**Pinus Hartwegii**); es decir, con la cara dorsal muy ancha y la arista interior muy baja. Cuando son dos, la sección se ve en forma de media luna.

Los bordes por lo general son aserrados, con los denticillos muy pequeños y casi siempre uniformes, ya muy próximos, ya espaciados, observándose esto último en el **Pinus Strobilus chiapensis** y en el **Pinus ayacahuite**. En los pinos **cembroides**, **monophylla**, **quadrifolia** y **Pinceana** el borde es entero; es decir, sin denticillos.

El color de las hojas varía, pudiendo ser verde claro, verde oscuro, verde azulado, verde amarillento, verde glauco, ya algo opaco, ya más o menos brillante.

En cuanto a su dirección, se presentan erguidas, como en el *Pinus cembroides* y en el *Pinus Greggii*, algo caídas como en el *Pinus patula* y en el *Pinus Montezumae*, o verticalmente colgantes como en el *Pinus Lumholtzii*.

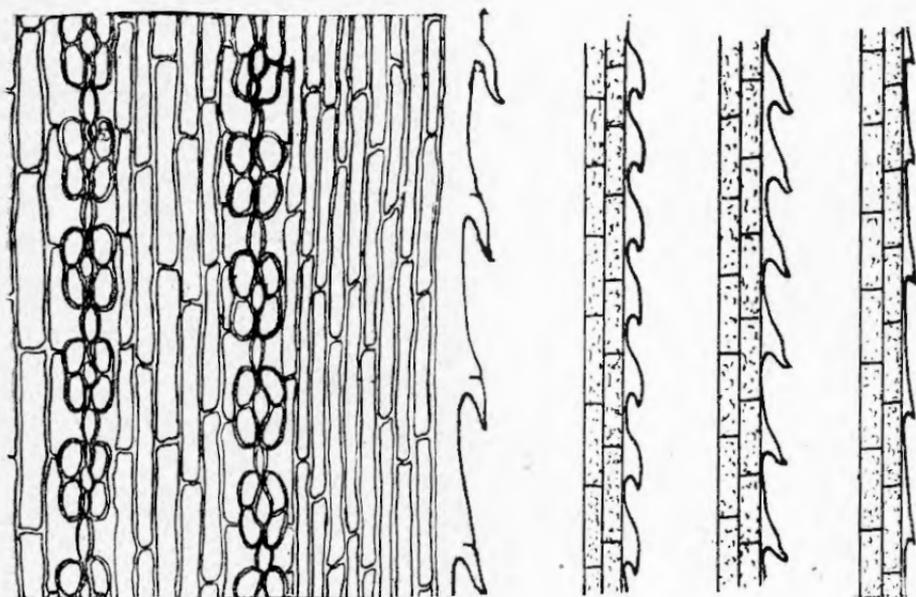


Fig. 11.—Epidermis de las hojas del *P. Montezumae*, mostrando los estomas. Bordes de las mismas hojas, mostrando los dientecillos. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Los estomas se presentan a lo largo de las caras y aparecen como hileras de puntos blancos. En la mayoría de los pinos se encuentran en las tres caras, pero en algunos, especialmente en el *Pinus ayacahuite* y sus afines, solamente existen en las caras interiores. Su mayor o menor abundancia y su posición pueden ayudar a la identificación de las especies.

En el corte transversal de una hoja se pueden notar de fuera hacia adentro:

1. La epidermis.
2. El hipodermo
3. El clorénquima o tejido verde
4. Los canales resiníferos

5. El cilindro central
6. El endodermo
7. Los haces fibrovasculares.

Para observar estos tejidos puede seguirse este procedimiento práctico y sencillo:

Con una hoja de rasurar se hacen cortes transversales, procurando obtener tajadas lo más delgadas que sea posible y se colocan en un porta-objetos sobre una gota de ácido láctico. Si se trabaja con hojas secas es necesario hervirlas previamente en agua durante unos cinco minutos para poder hacer los cortes, los cuales deben

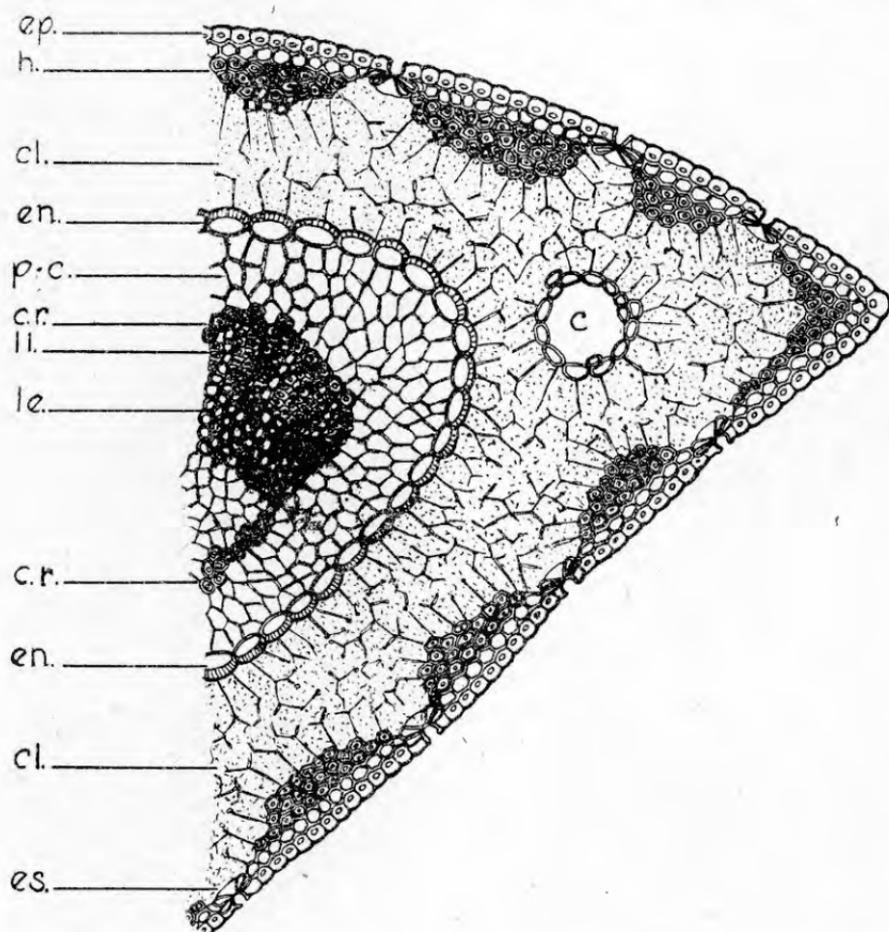


Fig. 12.—Esquema del corte transversal de una hoja de pino: ep., epidermis; h., hipodermo; cl., clorénquima; en., endodermo; p.c., parénquima central; c., canales resiníferos; li., vasos liberianos; le., vasos leñosos; cr., células de refuerzo; es., estomas. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

practicarse en la región media de la hoja. En seguida se calienta la gota acercando el vidrio a una flama de alcohol, o mejor al calor de una parrilla eléctrica, hasta que hierva el ácido y empiece a emitir humos. Generalmente esas operaciones son suficientes para poder observar con claridad los detalles al microscopio.

Si se desea una preparación coloreada y de mejores contrastes, se ponen las tajadas en una gota de ácido clorhídrico durante medio minuto, se lavan con agua y se usa en seguida el ácido láctico como se ha explicado.

La epidermis está formada por una capa de células que se interrumpe de trecho en trecho para dejar espacio a los estomas. De la misma epidermis se desprenden los denticillos, pues resultan de la prolongación de ella.

Inmediatamente hacia dentro de la epidermis se encuentra el hipodermo, constituido por una o varias capas de células ya iguales (hipodermo uniforme), ya desiguales (hipodermo bi o multiforme). El espesor del hipodermo en algunos casos es igual en toda su extensión, y en otros presenta espesamientos que forman entrantes más o menos profundas en el clorénquima.

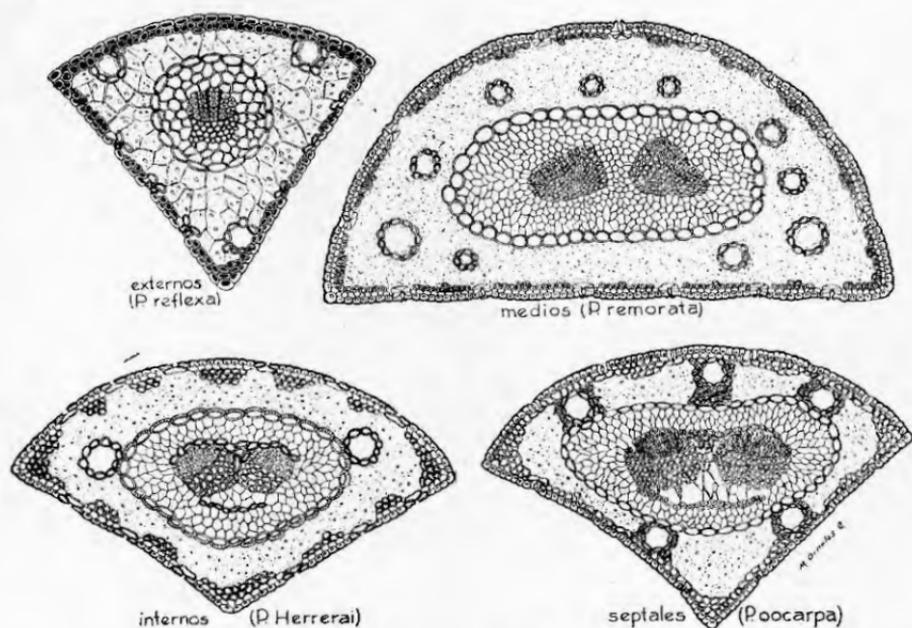


Fig. 13.—Cortes transversales de diversas hojas de pinos, mostrando la disposición de los canales resiníferos. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Este último, llamado también tejido verde, está formado por células cargadas de clorofila, y en él se observan los canales resiníferos, limitados por un círculo de células pequeñas y uniformes. Dichos canales son sumamente variables en número, no solamente en una misma especie, sino aun en una misma hoja, según que el corte se haga en la base, en la región media o cerca de la extremidad.

Los canales resiníferos en cuanto a su posición pueden ser:

- a) Externos; es decir, contíguos a la epidermis e incrustados en el hipodermo. (*Pinus cembroides*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus Pinceana*, etc.)
- b) Medios; es decir, colocados en el centro del parénquima clorofiliano, sin tocar la epidermis ni el endodermo. (*Pinus Montezumae*, *Pinus durangensis*, *Pinus pseudostrobus*, etc.)
- c) Internos: es decir, tocando el endodermo, (*Pinus Pringlei*, *Pinus Herrerae*, etc.)

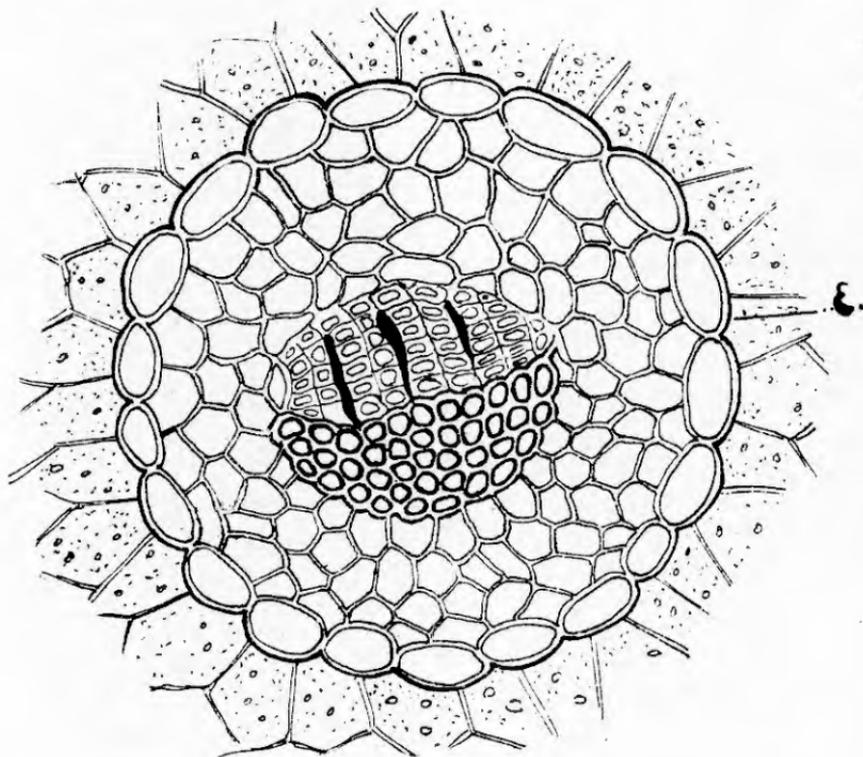


Fig. 14.—Cilindro central de una hoja de *P. reflexa*, mostrando el endodermo E. y en el centro el haz fibrovascular.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

- d) Septales (llamados también tabicales), es decir, tocando la epidermis y el endodermo, quedando seccionado el tejido verde. (**Pinus oocarpa**).

El número de canales resiníferos, por ser variable, no puede tomarse como elemento sistemático, pero su posición, siendo menos variable y a veces fija, puede ayudar más en ese sentido.

El endodermo está constituido por una capa de células, generalmente uniformes, que limitan al cilindro central, separándolo del tejido verde. Estas células pueden tener su pared uniformemente delgada (**Pinus patula**, **Pinus Lawsoni**, **Pinus Hartwegii**) o pueden presentar engrosado el lado externo (**Pinus Montezumae**, **Pinus Herrerai**, **Pinus teocote**, **Pinus durangensis**, etc.) siendo este un detalle que caracteriza a algunas especies.

En el cilindro central se encuentra un parénquima de células irregulares que rodean a los haces fibrovasculares, observándose a veces algunas células adicionales, particularmente gruesas, que se llaman células de refuerzo.

En algunas especies se encuentra solamente un haz vascular (**Pinus ayacahuite**, **Pinus cembroides**, etc.) y en otros hay dos, siendo este el caso más común en las especies mexicanas. Dichos haces pueden estar completamente separados (**Pinus radiata**, por ejemplo) o más o menos aproximados, al grado que a veces aparecen como uno.

La circunstancia de que algunas especies tienen un haz vascular y otras dos, sirvió de base a Koehne para clasificar los pinos en dos secciones: **Haploxyton**, los que tienen un haz vascular y **Diploxyton**, los que tienen dos.

Pertenece a la primera sección (Haploxyton) los mismos pinos que tienen vainas no decurrentes, es decir, los pinos blandos. (Véase la pág. 12).

## Vaina

Es un estuche que sostiene a los fascículos y está formado por escamas más o menos unidas o sobrepuestas. Su superficie presenta un aspecto escamoso o anillado. En algunos pinos las vainas son persistentes; es decir, acompañan a las hojas hasta que éstas caen, en tanto que en otros desaparecen pronto, llamándose entonces vainas caedizas. En las vainas persistentes las brácteas que las forman son laciniadas y están imbricadas, lo que les da mayor cohesión, en tan-

to que en las vainas caedizas las brácteas son enteras y se unen longitudinalmente, por lo que al crecer y extenderse las hojas, la vaina se desintegra.

Ciertas especies, como el **Pinus teocote** y el **Pinus chihuahuana**, que se parecen algo en los conos y en las hojas, la persistencia de las vainas en el primero y la caducidad de ellas en el segundo, permiten distinguirlos desde luego.

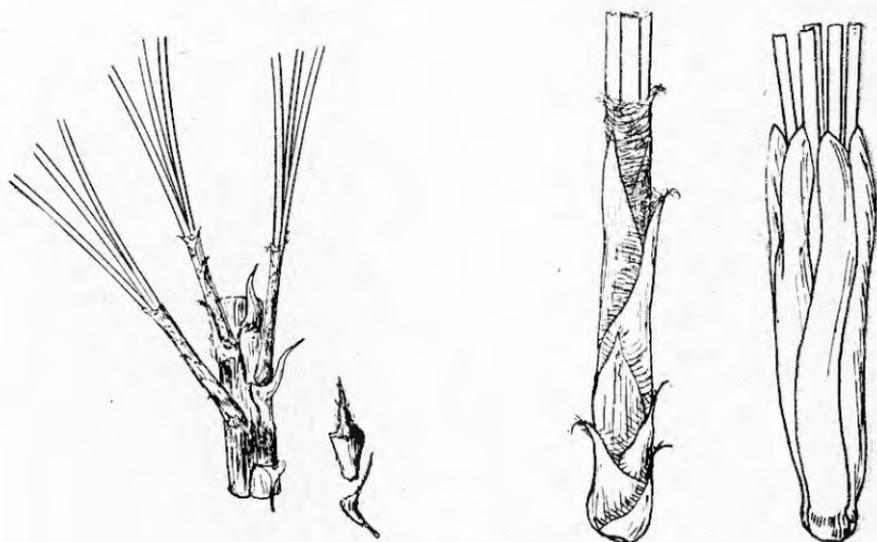


Fig. 15.—Forma y colocación de las escamas de las vainas.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Tienen vainas caedizas los llamados pinos blandos, con excepción del **Pinus Nelsoni**, y tienen vainas persistentes los pinos duros, excepto el **Pinus leiophylla**, el **Pinus chihuahuana** y el **Pinus Lumholtzii**. En el **Pinus Lawsonsii**, aunque son persistentes, frecuentemente al envejecer se acortan y caen.

Tienen vainas caedizas:

**Pinus cembroides** Zucc.

**Pinus cembroides edulis** Voss.

**Pinus monophylla** Torr.

**Pinus quadrifolia** Sudw.

**Pinus Pinceana** Gord.

- Pinus flexilis* James.  
*Pinus reflexa* Engelm.  
*Pinus ayacahuite* Ehr.  
*Pinus ayacahuite brachyptera* Shaw  
*Pinus ayacahuite Veitchii* Shaw  
*Pinus Strobilus chiapensis* Martínez  
*Pinus Lambertiana* Dougl.  
*Pinus leiophylla* Schl. et Cham.  
*Pinus chihuahuana* Engelm.  
*Pinus Lumholtzii* Rob. et Fern.

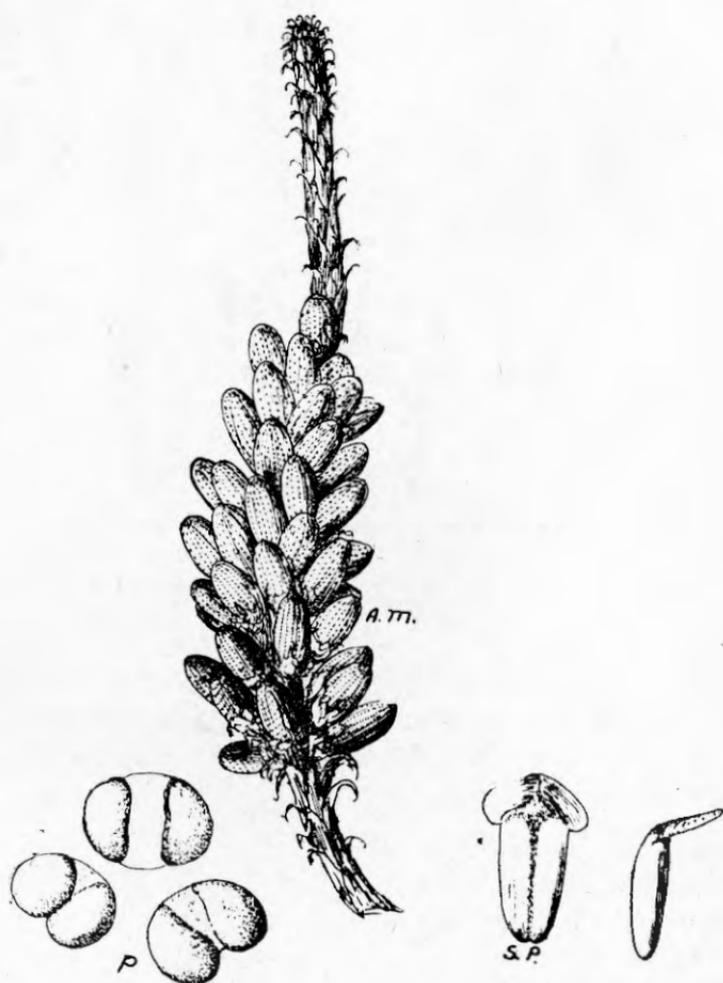


Fig. 16.—Amentos masculinos de un pino: P., granos de polen, s.p., sacos de polen. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

## Flores

Los pinos son plantas monoicas, es decir, producen flores masculinas y flores femeninas en un mismo árbol. No tienen cáliz ni corola, sino únicamente los órganos esenciales, o sean el androceo y el gineceo. Las masculinas se presentan en amentos formados por escamas membranosas en las cuales hay dos bolsitas que abrigan el polen. Generalmente esos amentos son numerosos y la cantidad de polen es enorme, ofreciendo el aspecto de fino polvo amarillo. Los granos de polen presentan ámpulas que aligeran su peso, facilitando su diseminación por el viento. Las flores masculinas, después de soltar el polen, se marchitan y caen.

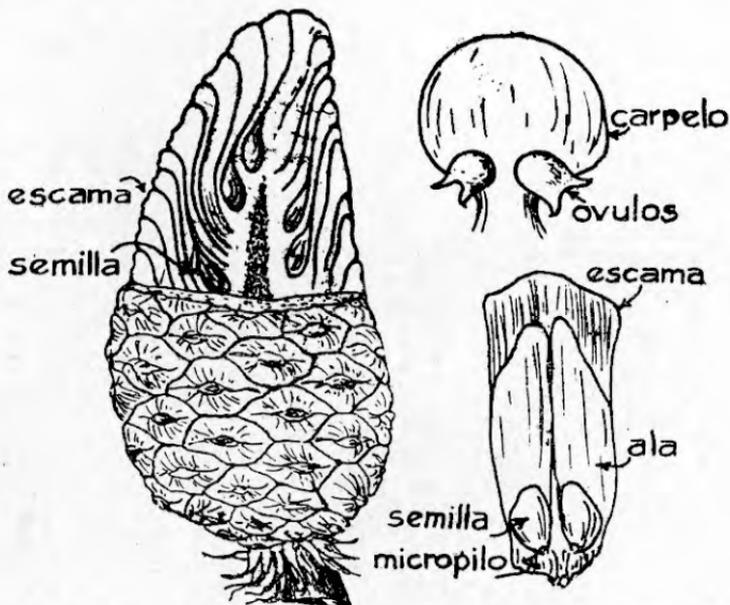


Fig. 17.—Corte de un cono de pino, mostrando la colocación de los óvulos (Dib. Ing. M. O. C.)

Las femeninas se producen subterminales, en conillos pedunculados, solitarios o agrupados, con escamas gruesas y terminadas comúnmente en una espina. Cada escama protege dos óvulos, los cuales tienen unas prolongaciones en forma de cuernos, que aprisionan el polen, pudiendo éste permanecer allí un año antes de efectuarse la fecundación. Al suceder esto, las escamas se cierran y el conillo se va desarrollando, no abriéndose sino hasta la época de la madurez, la que tarda uno o dos años y en algunos casos más.

## Conillos

Pueden ser laterales o subterminales, según que aparezcan en la ramilla lejos de la yema terminal o contiguos a ella. Siempre tienen un pedúnculo más o menos largo y frecuentemente escamoso, ya erguido, ya reflejado y son de color variable, generalmente moreno o azulado. Por su forma son ovoides, casi cilíndricos, o algo globulosos, atenuados más o menos marcadamente en sus extremidades. Sus escamas son gruesas, provistas de puntas o espinas. El aspecto, la forma y demás caracteres, fijos en muchas especies, pueden facilitar el reconocimiento de éstas.

## Fruto (cono)

Se llama vulgarmente mazorca o piña, y por su forma puede ser ovoide, oblongo, subcilíndrico, acuminado o romo; simétrico o asimétrico. Por su posición puede ser erguido, encorvado o reflejado. En este último caso se encuentra colocado paralelamente a la ramilla, dirigido hacia la base de ésta.

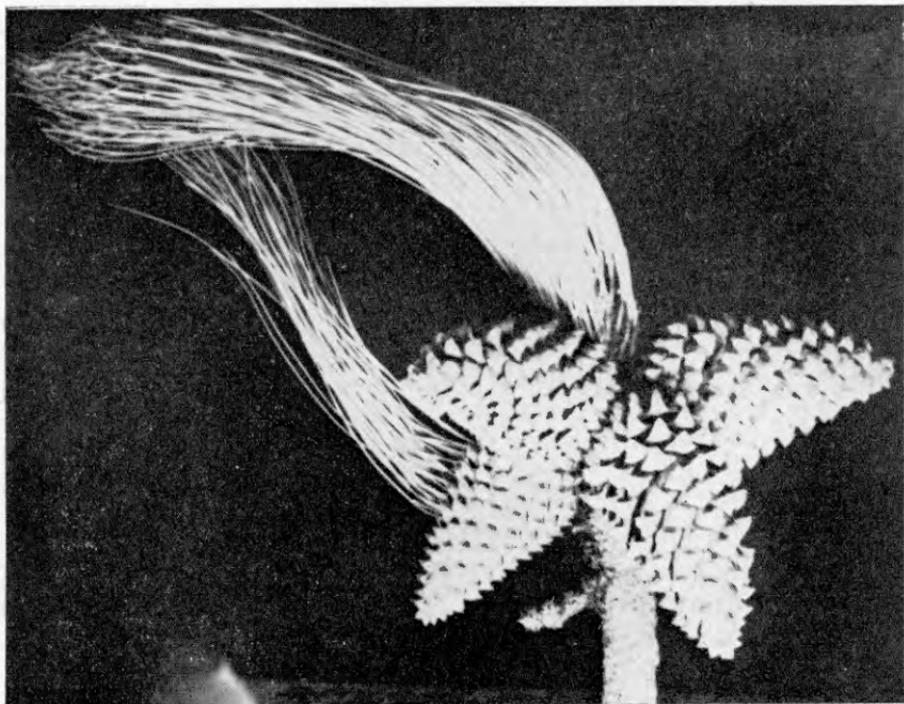


Fig. 18.—Cono del *Pinus macrophylla*. (Fot. del A.)

Consta de un eje central donde se insertan las escamas y está sostenido por un pedúnculo largo, como en el **Pinus oocarpa** y en el **Pinus Nelsoni**; corto, como en el **Pinus teocote** o casi nulo como en el **Pinus patula**, el **Pinus Pringlei** y otros. En los conillos siempre se observa, pero a medida que se desarrollan las escamas, éstas lo ocultan, a veces completamente y entonces resultan los conos sésiles.

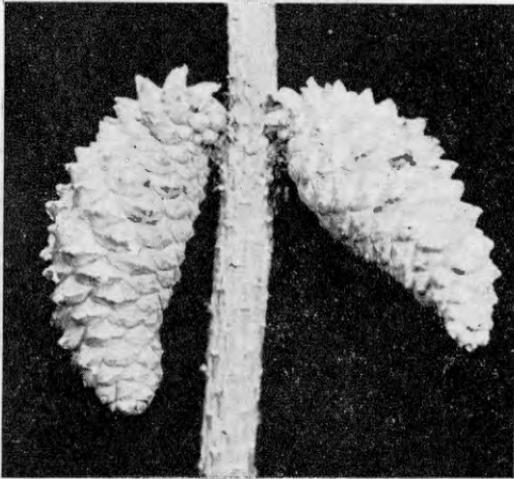


Fig. 19.—Cono asimétrico y reflejado.  
(*Pinus attenuata*).

El tamaño de los conos varía desde unos dos y medio centímetros (**Pinus Herrerae**) hasta algo más de cuarenta (**Pinus ayacahuite brachyptera** y **Pinus Lambertiana**).

La articulación puede estar en la rama, en cuyo caso, al caer el cono lleva consigo el pedúnculo (**Pinus Lawsoni**, **Pinus oocarpa**, **Pinus tenuifolia**, **Pinus Douglasiana**); pero en otros casos se articula en la inserción del cono, y entonces, al caer éste, el pedúnculo se queda en la ramilla, frecuentemente con algunas escamas basales, como se observa en el **Pinus ponderosa**, en el **Pinus Montezumae**, en el **Pinus duranguensis** y a veces en el **Pinus Hartwegii** y otros.

Cuando el eje está en la prolongación del pedúnculo se tiene el cono simétrico como en el **Pinus teocote** pero a veces se encuentra a un lado, resultando el cono oblicuo y asimétrico, como en el

**Pinus patula.** En este caso, las escamas del lado externo se desarrollan más que las del interno. Igual caso se nota en los conos encorvados.

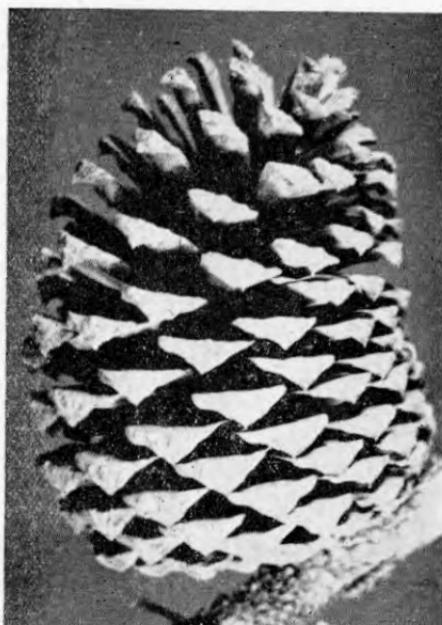


Fig. 20.—Cono caedizo del *P. pseudostrobus apulcensis*. (Fot. del A.)

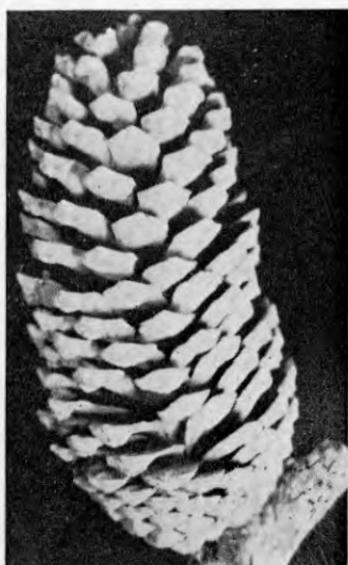


Fig. 21.—Cono persistente del *P. michoacana* (Fot. del A.)

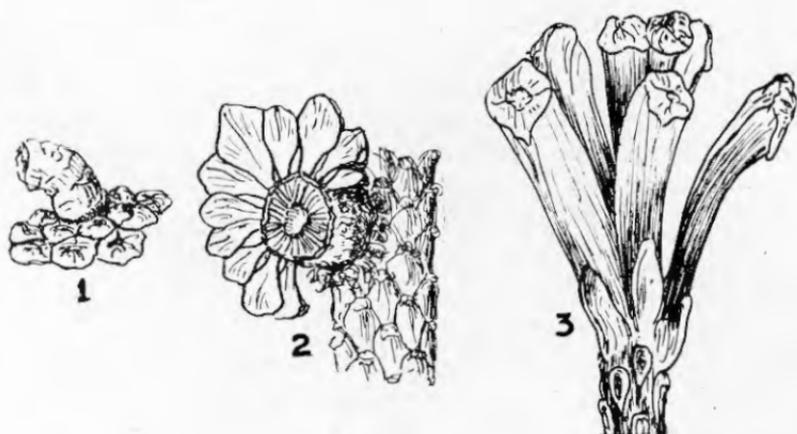


Fig. 22.—1 y 2.—Pedúnculo persistente con algunas escamas basales.  
3.—Disposición de las escamas en el eje del cono.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

El eje es leñoso y lleva en el centro una médula, la cual está rodeada de una cubierta cortical recorrida por canales resiníferos. Presenta haces leñosos, sinuosos, tres de los cuales penetran en cada escama y se dividen y subdividen concurriendo sus extremidades finalmente al umbo. Estas fibras son higroscópicas, de manera que la escama se abre cuando el ambiente está seco y se cierra con la humedad.

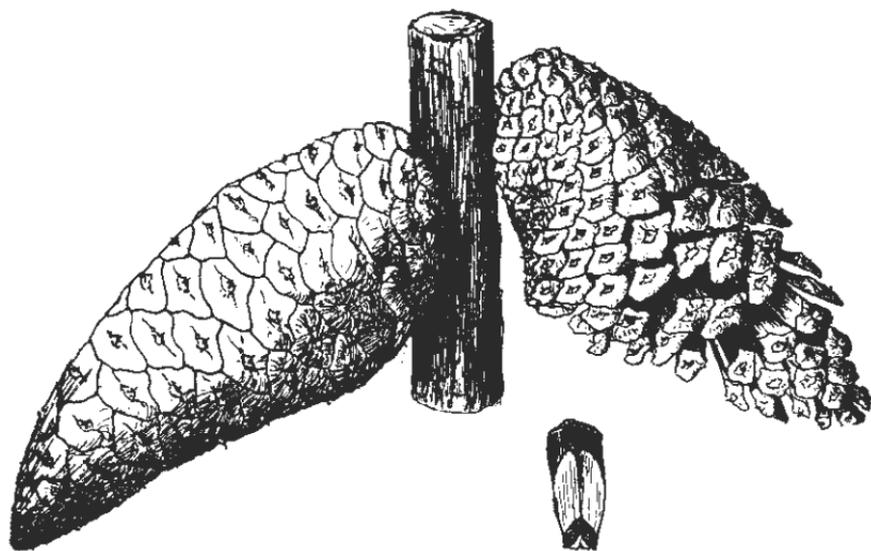


Fig. 23.—Cono serotino del *P. patula*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

En ocasiones la dehiscencia o apertura de las escamas para soltar la semilla se efectúa casi simultáneamente, como pasa en el *Pinus Lumholtzii* y, en general, en los de cono caedizo; pero en otros, particularmente en los de cono persistente, como el *Pinus patula*, el *Pinus Greggii*, y el *Pinus radiata*, las semillas no maduran a la vez, y el cono se va abriendo en diferentes épocas, siendo esta circunstancia favorable para la propagación, pues se comprende que de salir todas las semillas al mismo tiempo se perderían en caso de caer en un terreno insuficientemente humedecido. Esos conos que no exponen a un tiempo todas sus semillas a condiciones que pudieran ser desfavorables se llaman serotinos o tardíos, y se conceptúan como más evolucionados.

Los conos se presentan solitarios, por pares o en grupos; en ocasiones muy numerosos, como se observa en el **Pinus patula**, en el que he visto conjuntos hasta de 26 conos. (En Zacualtipán, Hgo.)

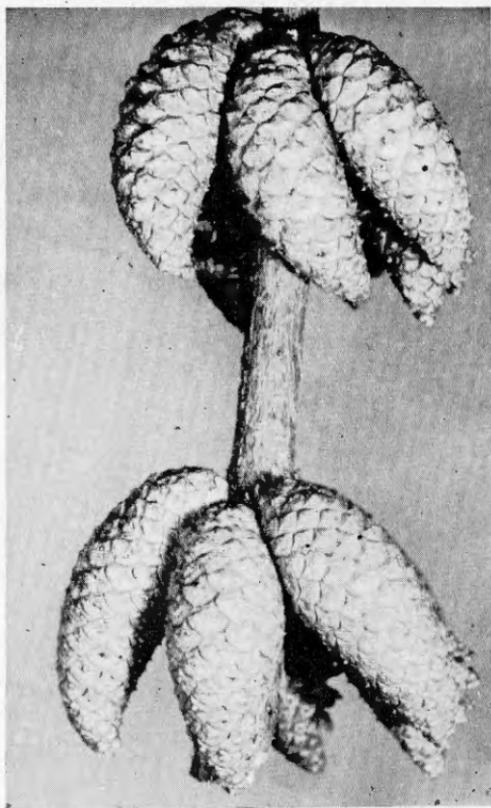


Fig. 24.—Cono tenazmente persistente del **P. patula**. (Fot. del A.)'

El color de los conos varía y es de difícil descripción, pero predomina el moreno amarillento, el ocre y el rojizo, pudiendo ser opacos o lustrosos.

Los conos pueden ser tenazmente persistentes, como en el **Pinus leiophylla**, el **Pinus chihuahuana**, el **Pinus patula**, el **Pinus Greggii** y otros, pues permanecen en la rama que los sustenta hasta que ésta se seca y cae con ellos. Otros son persistentes (como en algunas formas del **Pinus Montezumae**) y son los que caen algún tiempo después

de la dehiscencia, en el mismo año o algo más tarde; en otros, como en el **Pinus Lumholtzii** son pronto caedizos, pues caen inmediatamente o muy poco tiempo después de la dehiscencia.

### Escamas

Una escama madura presenta estas partes: la base o lugar de inserción, el cuerpo o limbo, los bordes, el umbo, el ápice, la apófisis, la cúspide y la espina.

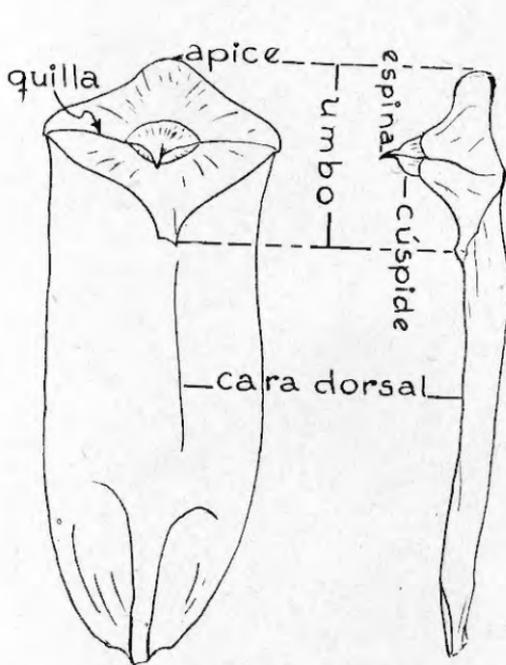


Fig. 25.—Esquema que muestra las partes de una escama. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

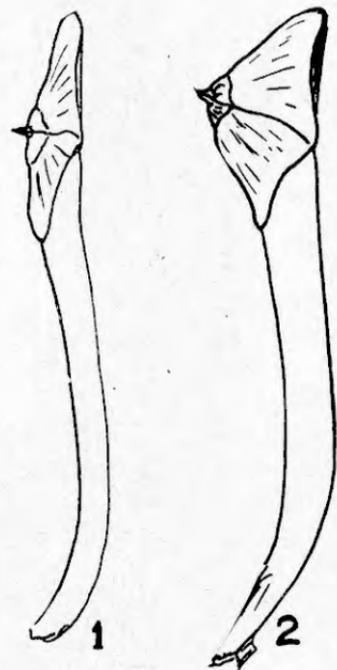


Fig. 26.—1.—Apófisis aplastada del cono del **P. Hartwegii**. 2.—Apófisis saliente y piramidal del **P. michoacana**. (Dib. Ing. M. Ornelas C.)

Las hay delgadas como en el **Pinus Strobus chiapensis** y el **Pinus Hartwegii**, y gruesas como en el **Pinus macrophylla** y el **Pinus Greggii**.

Todas son generalmente más delgadas hacia la base y más gruesas hacia el ápice, donde es frecuente ver una protuberancia muy desarrollada, particularmente en los piñoneros.

Son escasas en los pinos blandos y numerosas en los duros.

El umbo es la parte expuesta de la escama cuando el cono está cerrado y puede ser regular e irregular, terminal o dorsal. Es terminal cuando ocupa el ápice y dorsal cuando está colocado en la parte externa. (Fig. 28). Se observa terminal en el *Pinus ayacahuite* y dorsal en el *Pinus Montezumae*.

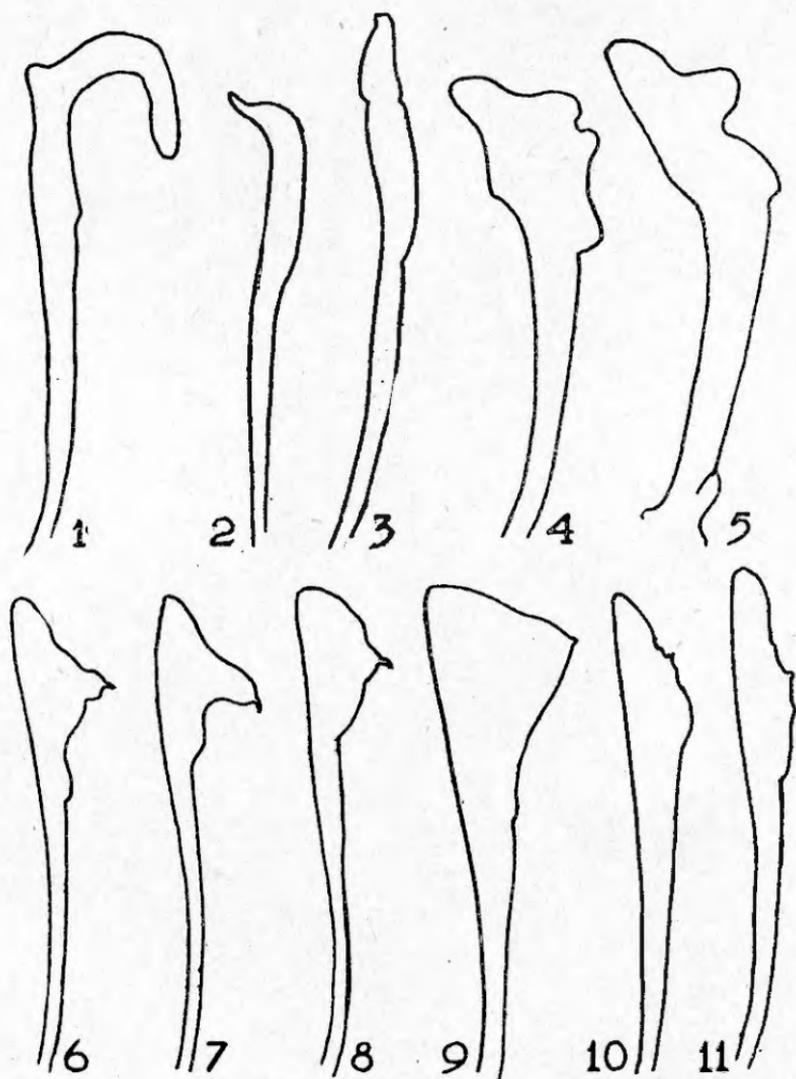


Fig. 27.—Diferentes tipos de escamas: 1.—*P. ayacahuite brachyptera*. 2.—*P. Strobilus chiapensis*. 3.—*P. Lambertiana*. 4.—*P. Pinceana*. 5.—*P. Nelsoni*. 6.—*P. Montezumae*. 7.—*P. macrophylla*. 8.—*P. pseudostrobilus*. 9.—*P. michoacana*. 10.—*P. oocarpa*. 11.—*P. Hartwegii*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

En el umbo terminal la extremidad puede ser corta y convexa o bien laminar y más o menos prolongada, ya reflejada, ya enroscada.

En el umbo dorsal se desarrolla una protuberancia o apófisis, que puede ser subpiramidal, cónica, gruesa o delgada, aplanada

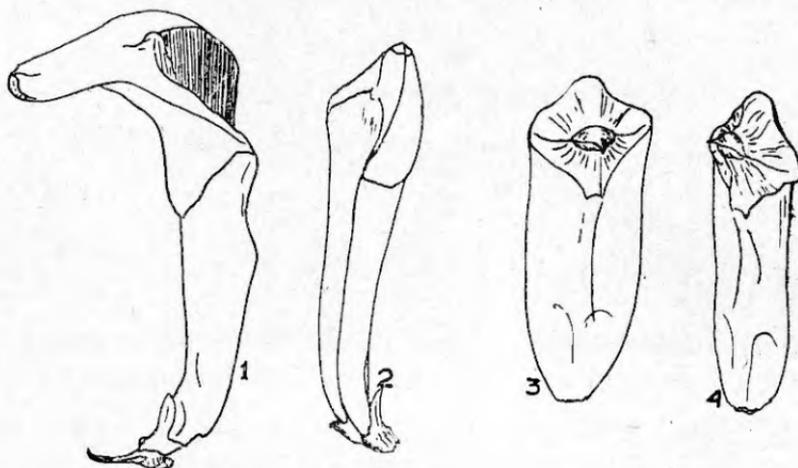


Fig. 28.—1.—Umbo terminal del *P. ayacahuite brachyptera*. 2.—Umbo terminal del *P. Strobilus chiapensis*. 3 y 4.—Umbo dorsal del *P. Montezumae*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

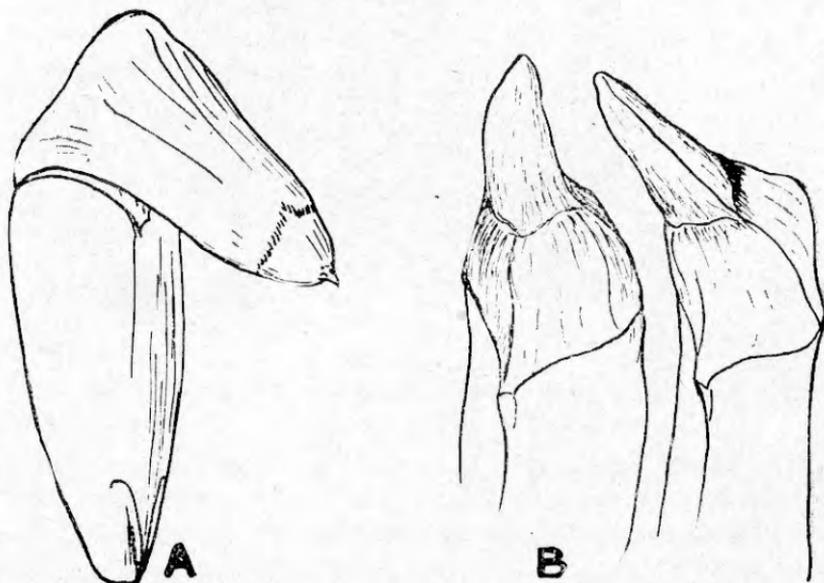


Fig. 29.—Cúspide protuberante: A.—De la escama del *P. pseudostrobus oaxacana*. B.—De la escama del *P. Coulteri*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

o más o menos saliente, que queda extendida o reflejada; es decir, pronunciadamente encorvada hacia la base del cono. En esta protuberancia se nota una costilla o quilla transversal más o menos levantada. En ocasiones se nota también una costilla perpendicular que hace que la protuberancia sea piramidal. Cuando solamente existe la quilla transversal la apófisis resulta diédrica. Si desaparecen ambas quillas, resulta cónica.

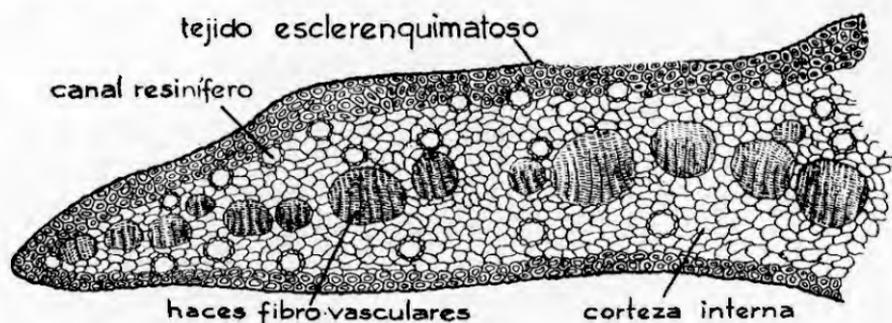


Fig. 30.—Corte longitudinal de una escama del *P. Greggii*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

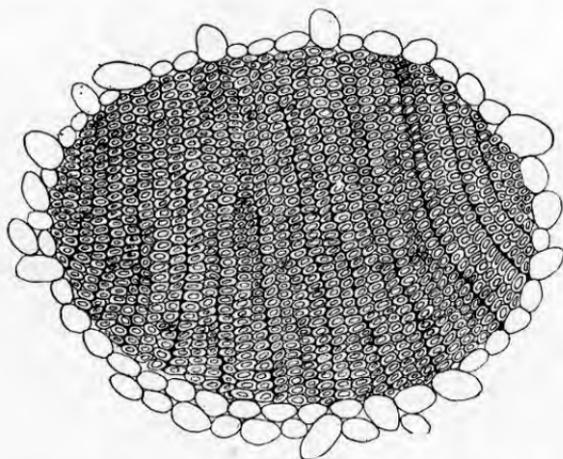


Fig. 31.—Corte transversal de un haz fibrovascular.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

En el centro de la apófisis suele verse una cúspide más o menos destacada (a veces hundida) que remata en una espina persistente (*Pinus ponderosa*, *Pinus arizonica*, etc.) o caediza, como en el *Pinus teocote*. La cúspide se prolonga en ocasiones hasta 25 mm. encorvándose más o menos, como se observa en el *P. pseudostrobus oaxacana* y en el *P. Coulteri*.

En el cuerpo de la escama hay una red fibrosa protegida en ambas caras por una capa esclerenquimatosa que le da dureza, sobre todo en la región de la protuberancia, donde la dureza es mayor.

En el corte transversal de una escama se ven en el centro unas fibras leñosas, rodeadas de un tejido cortical que es más duro hacia la superficie, debido a la presencia de células esclerenquimatosas, especialmente en la región dorsal, y se distinguen, además, varios canales resiníferos.

La adherencia de unas escamas con otras se verifica únicamente en los umbos, estando libre el resto de la escama, y esa adherencia es muy fuerte, al grado que resiste grandes esfuerzos, pero cede fácilmente a la acción del agua caliente.

En la base de cada escama, en la cara dorsal, se observa una especie de bráctea gruesa, que por su cara dorsal contribuye a formar la cavidad donde se encuentra la semilla.

## PRODUCTOS DE LOS PINOS

Se obtienen dos clases de productos: los primarios o directos o sean madera, trementina y semillas, según las especies; y los secundarios o indirectos, como el carbón, el aguarrás, la brea, el ácido piroleñoso, el alquitrán, el alcohol metílico, etc.

### La Madera

Para observarla conviene hacer en un tronco un corte transversal, otro tangencial y otro radial.

En el corte transversal de un tallo se observa, de fuera hacia dentro.

1. La corteza.
2. La albura, o sea una zona de color claro, de espesor variable, que es la parte viva por donde circula la savia.
3. El duramen, constituido por tejidos muertos cuya función es de sostén.
4. La médula, que ocupa el centro y que en los pinos está reducida al mínimo. De ella parten radialmente delgadas capas llamadas "radios medulares", pero en el caso de los pinos son difícilmente distinguibles a simple vista.

Comparando esta estructura con la que se observa en las plantas no coníferas, resulta que faltan en los pinos los grandes y numerosos poros que caracterizan a aquéllas, por lo cual, la madera de los pinos y en general de las coníferas, se clasifica entre las no porosas.

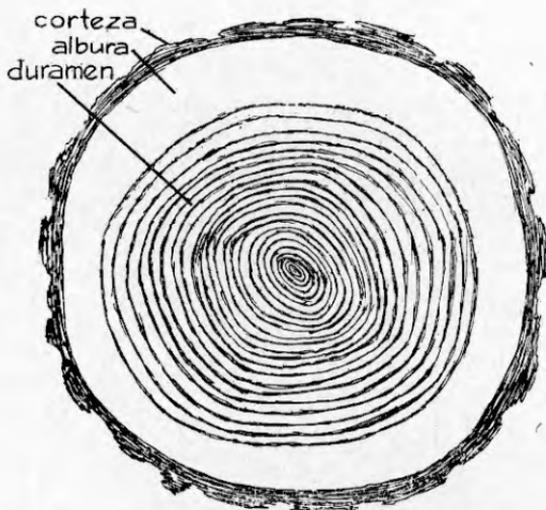


Fig. 33.—Corte transversal de un tallo de pino.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

La madera está formada de celulosa y liñina, en abstrusas combinaciones con resinas, goma, aceites esenciales, taninos, azúcares y otras sustancias no bien definidas y que determinan los complicados fenómenos físico-químicos que presentan las maderas.

Las cualidades de la madera varían según las especies, el lugar donde se desarrollan, la rapidez del crecimiento, la época en que se cortan y aun son variables de un árbol a otro, de todo lo cual resulta que los datos formulados acerca de la dureza, peso, resistencia, etc., deben aceptarse dentro de límites muy amplios.

Es común clasificar las maderas en blandas y duras, pero hay que tener en cuenta que entre las llamadas blandas, existen algunas que superan en dureza a varias de las clasificadas como duras. Tratándose de los pinos se habla también de pinos duros y pinos blandos, lo cual únicamente quiere decir que la mayoría de los llamados duros tienen madera más dura que la madera de la mayoría de los llamados blandos. En general es más dura la madera de los pinos de cinco hojas que los de cifra inferior.

Son propiedades muy importantes de la madera el peso específico, la resistencia a la flexión, a la torsión, a la presión, cualidades que, tratándose de las maderas mexicanas, permanecen indeterminadas, por lo menos en lo que toca a los pinos.

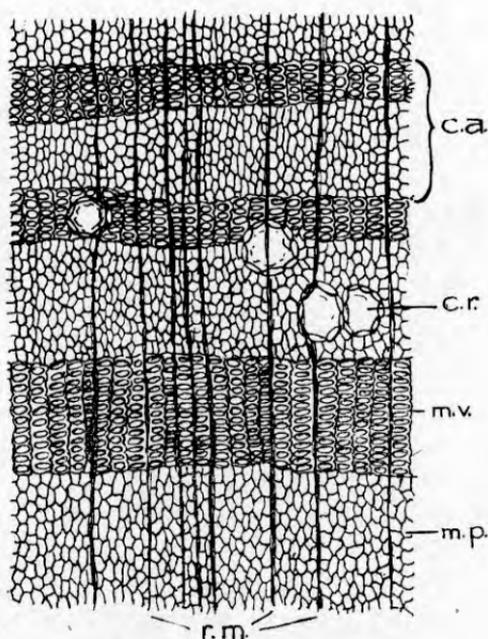


Fig. 34.—Corte transversal de una ramilla de pino: c.a., cambium; c.r., canales resiníferos; m.v., madera de verano; m.p., madera de primavera; r.m., radios medulares. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

El peso específico de la madera se expresa por la comparación del peso de un volumen dado con el de un volumen igual de agua. Si se afirma que el peso específico de cierta madera es de 0.50, eso significa que un volumen dado de dicha madera pesa 0.50 veces lo que un volumen igual de agua. Tratándose por ejemplo de un decímetro cúbico, sabiendo que ese volumen de agua pesa un kilogramo, resulta que la madera pesa  $1 \times 0.50 = 0.50$  kgs.

Los pesos específicos que podemos consignar acerca de nuestros pinos son:

<b>Pinus Strobus</b> .....	0.36
<b>Pinus Lambertiana</b> .....	0.37
<b>Pinus Jeffreyi</b> .....	0.37
<b>Pinus contorta</b> .....	0.38
<b>Pinus Coulteri</b> .....	0.41
<b>Pinus flexilis</b> .....	0.43
<b>Pinus reflexa</b> .....	0.49
<b>Pinus ponderosa</b> .....	0.48-0.52
<b>Pinus arizonica</b> .....	0.50
<b>Pinus chihuahuana</b> .....	0.54
<b>Pinus monophylla</b> .....	0.56
<b>Pinus quadrifolia</b> .....	0.57
<b>Pinus cembroides edulis</b> .....	0.64
<b>Pinus cembroides</b> .....	0.65

Cortados los pinos en su madurez, la duración de su madera es muy variable: mientras que algunas se pudren poco tiempo después de cortadas, otras duran muchos años aun colocadas en condiciones desfavorables. Esa variabilidad depende de la preparación a que se someten y de las condiciones en que se colocan. En las que tienen una proporción grande de albura la duración es menor, debido a que esa zona es la más fácilmente alterable.

La madera es atacada por numerosos enemigos que la deterioran, desorganizan o manchan. Entre esos enemigos se cuentan diversos hongos que, favorecidos por ciertas condiciones de temperatura y humedad, disuelven la celulosa mediante enzimas que secretan. Varios insectos, especialmente las termitas (**Coptotermes**, **Heterotermes**, etc.) y ciertas hormigas, lo mismo que la polilla (**Taptor oblongus**) ocasionan diversos perjuicios, pues se alimentan de la madera transformando la celulosa en azúcares mediante la acción de fermentos producidos por algunos protozoarios que viven en su tubo digestivo. Las maderas en contacto con el agua del mar son atacadas por varios moluscos, principalmente el **Teredo navalis** y por algunos crustáceos (**Limnoria lignosum**, **Chelura terebrans**, etc.) Lo mejor contra esas plagas es el uso de madera impregnada con creosota.

Cuando se consigue eliminar esos enemigos puede decirse que la duración de la madera es indefinida, y esto se ha comprobado al examinar maderas que datan de muchos siglos.

## Preservación de las maderas

El barniz, la pintura y la carbonización parcial son medios elementales de preservación, pero poco eficaces debido a que sólo actúan en las capas superficiales. De mayor importancia es el empleo de sustancias químicas que impregnan totalmente la madera.

Las sustancias más comúnmente empleadas son la creosota y el cloruro de zinc. Es útil también el fluoruro de sodio y otras como los derivados mono y policlorinados o nitrados del naftaleno, el tetraclorofenol, etc., que están en un período experimental. La sustancia más usada es la creosota.

Antes de proceder a la impregnación es preciso secar bien la madera por exposición al aire o en estufas especiales. El secado o sazonomiento tiene por finalidad enjutar los tejidos expulsando la humedad media ambiente, para que no sufra dislocamientos ni variaciones importantes en sus dimensiones y al mismo tiempo se vuelva más resistente. La madera verde suele tener un 50 ó 60 por ciento de agua, cuyo porcentaje se reduce a 15 ó 20 con el secado.

Para el secado al aire se apila convenientemente, sosteniendo las piezas con travesaños para que el aire circule libremente, durante la operación (tratándose de madera de pino) de dos a cinco meses, según el clima, la estación, etc.

El secado en estufas, a cambio de la rapidez, presenta el inconveniente de que si no actúa uniformemente en los tejidos externos e internos provoca agrietamientos; para mejor éxito se calienta la madera en un ambiente cargado de humedad, la que debe controlarse cuidadosamente. En la actualidad se encuentra en período de ensayo el sazonomiento químico, que consiste en impregnar las capas superficiales con sustancias de baja tensión de vapor; el efecto es que al perderse humedad en dichas capas superficiales, se compensa por la extracción de la humedad de las capas internas.

El embadurnado se hace con brocha y aunque tiene la ventaja de tapar las grietas y poros por donde entrarían los gérmenes de los hongos, es el procedimiento menos eficaz porque no obra sobre las capas internas siendo preferible el creosotado por inmersión es decir, sumergiendo la madera en un baño de creosota caliente.

Sin embargo, el creosotado por presión es el más eficaz aunque algo más costoso, y consiste en colocar la madera en cilindros cerrados en los que se inyecta vapor, calentando dichos cilindros durante un tiempo que varía entre ocho y quince horas; en seguida se hace el vacío, sosteniéndolo unas tres horas con el fin de extraer la hume-

dad y dejar a la madera en condiciones de absorber la creosota, la cual se hace entrar en los cilindros hasta llenarlos, forzándola con bombas y retirándola cuando el manómetro indica que se ha absorbido bastante. Al final se hace otro vacío para retirar el exceso de creosota.

Más económico es el procedimiento de tanque abierto. Comúnmente se necesitan dos tanques, uno para la creosota caliente y otro para la fría. El primero es de hierro galvanizado, rectangular, de 1.60 mts. de largo por 70 cm. de ancho y 1.15 mts. de fondo, que se forra con madera de 5 cm. a fin de que el tanque quede protegido y no se deforme, y al mismo tiempo evitar que la creosota se enfríe con demasiada rapidez.

Si se opera en regiones de clima muy frío, la caja de madera se hace de dimensiones mayores, de modo que haya un espacio de 10 cm. entre las paredes del tanque de hierro y el forro de madera, y se rellena con aserrín, el cual actúa como aislante.

La creosota se calienta con vapor que circula en tubos colocados dentro del tanque hasta obtener la temperatura deseada, que es de 83 a 104 grados centígrados.

El tanque para el baño de creosota fría es de dimensiones análogas, pero puede suprimirse si se deja que la creosota se enfríe en el tanque anterior.

A la fecha existen cuatro plantas de impregnación al servicio de los Ferrocarriles Nacionales para el creosotado de durmientes, y están ubicadas respectivamente en Madera (Chih.), Durango (Dgo.), Acámbaro (Gto.) y Perote (Ver.), que impregnan, solamente las tres últimas, un total de 300,000 durmientes al mes.

Usan en la operación una mezcla de creosota de hulla (40 por ciento) y un aceite especial llamado impregnol (60 por ciento). La duración de los durmientes impregnados es de unos 14 años contra 2 que duran los no impregnados, lo cual se traduce en un ahorro de 3,000,000 de durmientes al año, favoreciéndose así, en términos considerables, la conservación de los bosques.

## Resinación

La trementina, llamada también gema o miera, fluye del tronco de los pinos y procede de vasos situados en la región viva, cerca de la corteza. Es un líquido espeso, transparente y viscoso, que se solidifica al contacto del aire, llamándose entonces resina.

Algunas especies son más ricas en trementina, como el **Pinus leiophylla**, el **Pinus pseudostrobus**, el **Pinus Hartwegii**, el **Pinus Monte-**

**zumae**, el **Pinus teocote** y el **Pinus oocarpa**, en tanto que otros, como los piñoneros y los afines al **ayacahuite**, la producen en pequeña cantidad. En un mismo árbol la producción varía con la edad y la época del año, siendo el tiempo más favorable de marzo a octubre.

La resinación se comienza cuando el arbolado tiene de 15 a 20 años de edad. En terrenos que tienen unos 500 árboles por hectárea se pueden resinar intensamente 300, sacrificándolos después para su venta, y se dejan 200 de los más vigorosos, resinados moderadamente, para aprovechar su madera más tarde.



Fig. 35.—Resinación por el procedimiento de cajete. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Para resinar los pinos se ha usado en muchos lugares el procedimiento llamado de cajete, que consiste en hacer un tajo oblicuo y profundo, formando una excavación en el mismo tronco para recibir la trementina. Con este primitivo y torpe procedimiento se matan rápidamente muchos árboles que podrían seguir produciendo. En la actualidad, en varias regiones del país se ha puesto en práctica el procedimiento moderno llamado "Hughes", por todos conceptos recomendable.

Los árboles que han de ser derribados porque son de troncos defectuosos o porque son superabundantes y estorban el desarrollo de los demás, se sangran **a muerte** aplicándoles varias sangrías escalonadas que los agotan en poco tiempo (2 ó 3 años). Se hace una entalladura a los de 16 a 20 cm. de diámetro; dos a los de 21 a 25

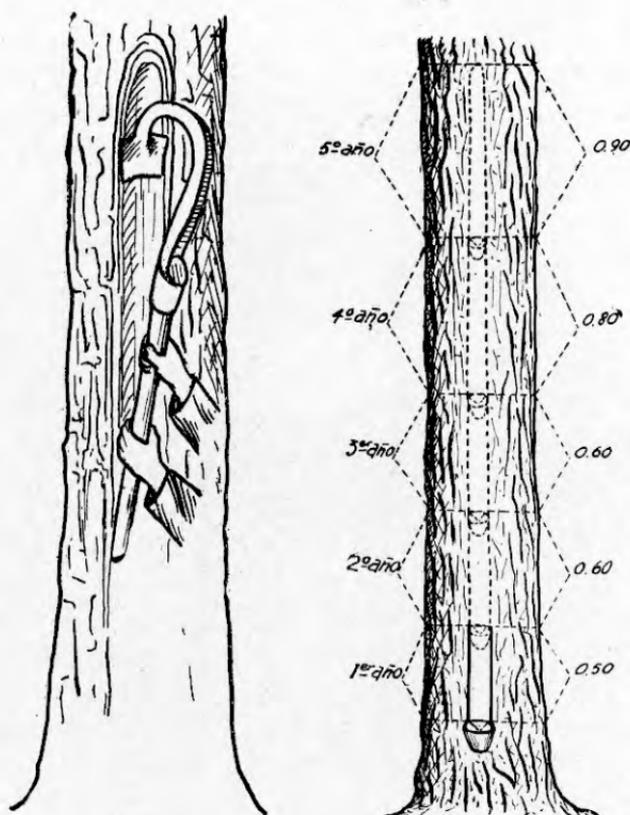


Fig. 36.—Resinación: Entalladura. Alturas sucesivas de la entalladura. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

y tres a los de 26 a 30. Los que se han de conservar en pie se sangran con moderación cuando tienen un metro de circunferencia a la altura del pecho de un hombre de mediana estatura. De un modo general se observa que un árbol de poco menos de un metro de circunferencia soporta dos sangrías y uno de un metro o más, soporta dos o tres según las condiciones del árbol.

Las operaciones que sucesivamente se efectúan son:

1. Derroñe (o descascarado)
2. Entalladura
3. Rebanado (sangrado o pica)
4. Remasa o rejunta.

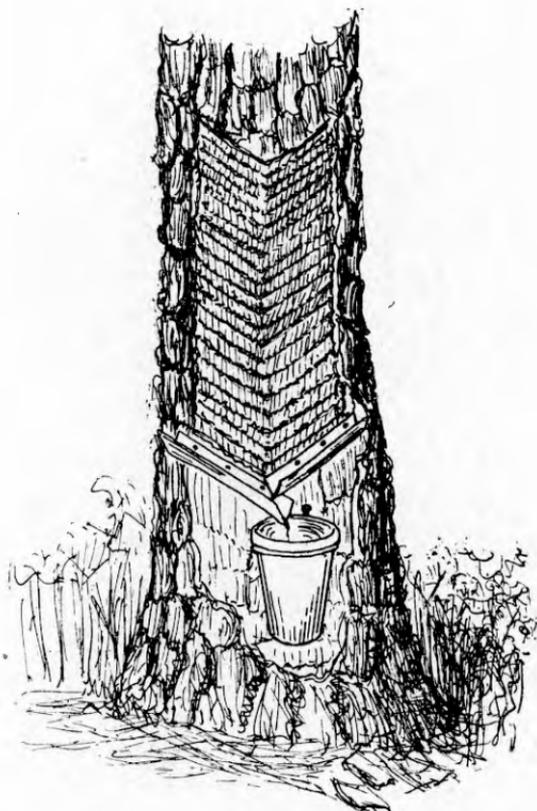


Fig. 36.—Resinación: Colocación de la vasija. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

1. **El Derroñe.** Consiste en desprender con hacha una delgada capa de corteza en una faja vertical de unos 15 cm. de ancho por 50 de altura, a partir de unos 35 cm. sobre el suelo. Es una operación preliminar que favorece la acumulación de la trementina por efecto del calor que el árbol recibe en sus tubos resiníferos, pero no

llega a fluir todavía. Cuando el árbol presenta una desviación de la vertical algunos autores recomiendan que la primera sangría se haga del lado hacia el cual se inclina, pues opinan que así se obtiene mayor rendimiento.

2. **Entalladura o sangría.** Por medio de un instrumento especial, llamado escoda, se desprende completamente la corteza en la porción derroñada, haciendo un corte de 9 cm. en la base por 50 de altura en el primer año, de 60 cm. en el segundo, de 65 en el tercero y de 70 en el cuarto y 90 en el quinto, angostándose a medida que se asciende, y en todo caso por uno de profundidad, siendo inútil y perjudicial hacerla más profunda. Abajo de la entalladura se coloca embutida una lámina galvanizada (delantal) de 8 cm. de largo por 3 de ancho, algo encorvada, la cual detiene la trementina y la conduce a un recipiente de cinc o bien a un jarro vidriado interiormente que se sujeta con clavos o con hilos.

3. **Rebanado o pica.** Se hace con la escoda y consiste en prolongar la entalladura hacia arriba a fin de destapar los tubos resiníferos que se han obstruido por la resina al solidificarse. El alargamiento es de 1 cm. cada semana hasta alcanzar 2.40 metros en el término de 4 años. A medida que la entalladura se alarga disminuye su anchura hasta unos 5 cm.

Con este procedimiento los árboles no sufren mucho; rinden mayor cantidad de trementina y la herida cicatriza pronto. Cuando la sangría es **a muerte** se hacen las rebanadas en mayor número pero siempre dejando una faja de corteza entre ellas, porque es indispensable para la vida del árbol.

4. **Remasa o rejunta.** Consiste en recoger la trementina reunida en los jarros por medio de espátulas, transportándola en botes de lámina o en barriles de madera a la planta de destilación.

La cantidad de trementina recogida es variable según las dimensiones del árbol, la época y otras circunstancias, pero puede calcularse en tres kilogramos por árbol anualmente.

Con el fin de facilitar las operaciones siguientes y obtener una breca más pura, conviene fundir la trementina y colarla para privarla de las impurezas. Para esto se funde a una temperatura no mayor de 100 grados centígrados, removiéndola constantemente, y después se enfría rápidamente añadiéndole agua, con lo cual, después de unas horas de reposo, quedan las impurezas ligeras arriba, la trementina en medio y las materias más densas, especialmente las terrosas, abajo. Se decanta y la trementina se cuele.

Operaciones que sucesivamente se ejecutan:

1. Depositán la trementina en unos tanques a los que se inyecta vapor, el cual la fluidifica y la impulsa a un tanque agitador que tiene en el fondo un serpentín en el que circula vapor para mantener la fluidez, mientras un eje con paletas remueve el líquido.

2. Pasa a un colador donde quedan los fragmentos de corteza, hojas y otras impurezas.

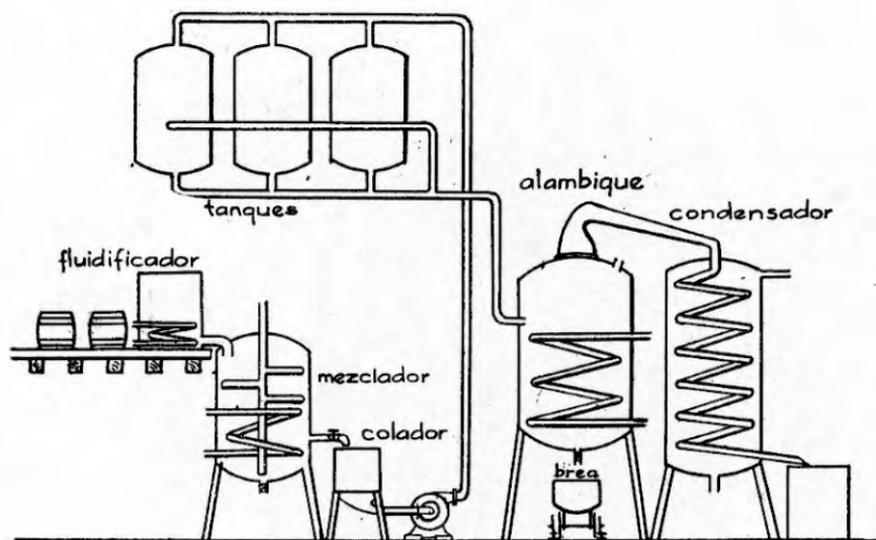


Fig. 37.—Esquema de una planta para la extracción del aguarrás y la brea.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

3. Pasa por un tubo a los tanques de sedimentación cuya capacidad es de 1100 litros, de los cuales son 10 por ciento de aguarrás, que disuelve parcialmente la trementina permitiendo que la menos pura se sedimente en el fondo, lo mismo que las materias terrosas. De estos tanques llega por unos tubos al aparato destilador.

4. El alambique es de cobre y lleva un serpentín por donde circula vapor. En la parte superior hay una llave que da paso a la

trementina que viene de los tanques y en la inferior otra para sacar la brea. El alambique se carga primero con la trementina más pura, que ocupa la parte superior de los tanques, dejando para una operación posterior la que se deposita en el fondo. En el primer caso se obtiene como residuo la brea "güera" o sea la de primera clase y en el segundo la brea oscura y la negra, que serán las de segunda y tercera. La trementina destila a una temperatura de 156 a 159 grados.

El aguarrás pasa por el cuello de ganso del alambique y va a un serpentín donde se refrigera, y pasa después a un depósito de donde se recoge con un aspirador. Se envasa en botes de hoja de lata.

La brea se deja enfriar en cajas de lámina de poco fondo y una vez solidificada se guarda en botes o costales.

La destilación de la trementina produce 20 por ciento de aguarrás, 70 por ciento de brea y 10 por ciento de desperdicios.

En los últimos años la producción de brea y aguarrás registrada en el país ha sido alrededor de 10.000,000 de kilos de brea y 3.000,000 de aguarrás, siendo el 90 por ciento objeto de exportación.

El aguarrás se usa como disolvente del hule y de otras sustancias; para la fabricación de pinturas y barnices; en el estampado de tejidos de lana y algodón y para la síntesis del alcanfor. La brea tiene amplios usos en la fabricación de jabones, papel, tintas, lubricantes, lacas y linóleos.

Los Estados donde tiene mayor importancia la industria resinera son por su orden: Michoacán, Durango, Jalisco, Nuevo León y México. La Planta Resinera Aguirre Hnos., que es una de las más importantes del país, ubicada en Tapalpa (Jal.), produce anualmente en números redondos 750,000 kilos de aguarrás y unos 2.500,000 de colofonia.

De los desperdicios de aserradero (troncones, raíces, cortezas, astillas, ramazones, puntas, aserrín, cortezas, hojas y frutos) que actualmente se abandonan o desperdician, pueden obtenerse diversas sustancias de apreciable valor. Esos materiales según su clase, pueden beneficiarse sometiéndolos a la destilación destructiva o a la destilación por arrastre con vapor de agua. Por medio de esta última se pueden obtener aceites esenciales, y mediante la primera puede obtenerse carbón, ácido piroleñoso (del que resultan la acetona, el alcohol metílico, el ácido acético, el cloroformo, el formol, etc.) y diversos alquitranes (que contienen benzolfenol, naftaleno, ácido fénico, etc.)

Demuestra la importancia de esos productos el hecho de que México importó anualmente como promedio de los años de 1936 a 1939:

Alquitrán de madera .....	108,516 Kg. por valor de \$	46,123.00
Acetona .....	36,207 " " " " "	25,937.77
Alcohol metílico .....	9,693 " " " " "	12,479.50
Formol .....	69,410 " " " " "	32,086.50

El aserrín mezclado con ciertas sustancias aglutinantes y sometido a determinadas presiones y procesos especiales, se emplea para fabricar comprimidos (Masonite), combustibles, etc.

### Piñones

Son las semillas comestibles que producen algunas especies. Miden de 10 a 15 mm.; carecen de ala, tienen la cáscara más o menos gruesa y la almendra blanca o rosada, de sabor agradable.

Los piñoneros mexicanos son:

a) **Pinus cembroides** Zucc., que proporciona el 90 por ciento de la cosecha. Su área de vegetación se extiende desde el Sur de Baja California, todos los Estados fronterizos y luego, descendiendo por el Este y hacia el Sur, hasta Puebla.

b) **Pinus cembroides edulis** Voss., **Pinus monophylla** Torr. y **Pinus quadrifolia** Sudw. son del Distrito Norte de Baja California, extendiéndose hacia el Suroeste de los Estados Unidos.

c) **Pinus Pinceana** Gord., que se encuentra en Coahuila, Nuevo León y Querétaro.

d) **Pinus Nelsoni** Shaw, que se encuentra en San Luis Potosí, Coahuila y Tamaulipas.

### Daños que sufren los pinares

Al perjuicio que muchos de los pinares reciben por el uso del procedimiento de cajete, se agregan los muy graves causados por los incendios, contra los cuales a la fecha no hay en la mayor parte del país medios suficientemente eficaces.

A tan funestas circunstancias se añade el ocoteo; es decir, el destrozo que se hace de los pinos para obtener rajas impregnadas de resina, que se venden en grandes cantidades en los mercados a precios irrisorios, para encender el fuego en las cocinas.

Los ocotereros, eludiendo la vigilancia, tajan multitud de árboles, dejándolos debilitados y prácticamente perdidos y rodeados de astillas que fácilmente arden propagando los incendios.

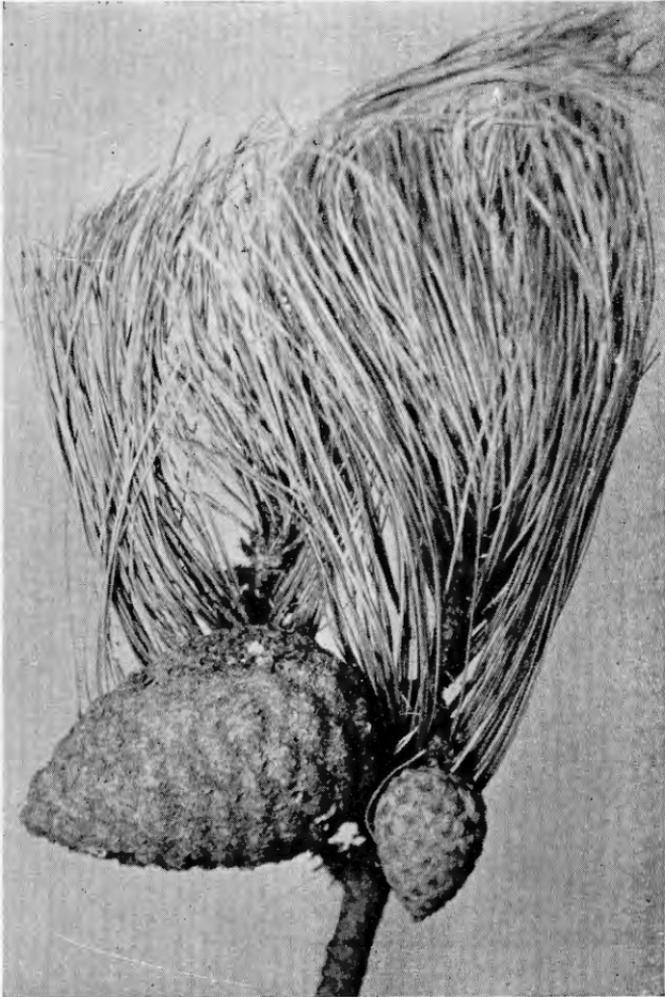


Fig. 38.—*Pinus coccarpa* Schiede, mostrando un cono normal y otro hipertrofiado por el ataque de un hongo (*Caeoma conigenum*). (Fot. del A.)

Grandes economías de nuestras reservas forestales traería la prohibición de la compra-venta de ocotes, los cuales, por otra parte, no son indispensables para encender lumbre, ya que se pueden substituir con astillas y desperdicios de madera seca.

Los pinos en el Valle de México, en Michoacán, México y otros lugares con frecuencia se ven invadidos por un hongo (***Caeoma conigenum***) que ataca a los conos, hinchándolos enormemente, pero al parecer, no se han resentido por esa causa años de consideración.



Fig. 39.—*Struthanthus densiflora* sobre *P. leiophylla*, observado en Río Frío, Pue.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Dichos conos se presentan cubiertos por densa capa de un polvo amarillo rojizo, que son las esporas del parásito. He observado esos conos hipertrofiados en el **Pinus leiophylla**, **Pinus Montezumae**, **Pinus pseudostrobus** y **Pinus oocarpa**.

También se han observado muchos pinos atacados por el muérdago, planta parásita que pertenece a la familia de las Lorantáceas, pero que hasta donde llegan mis observaciones, no ha causado perjuicios considerables.

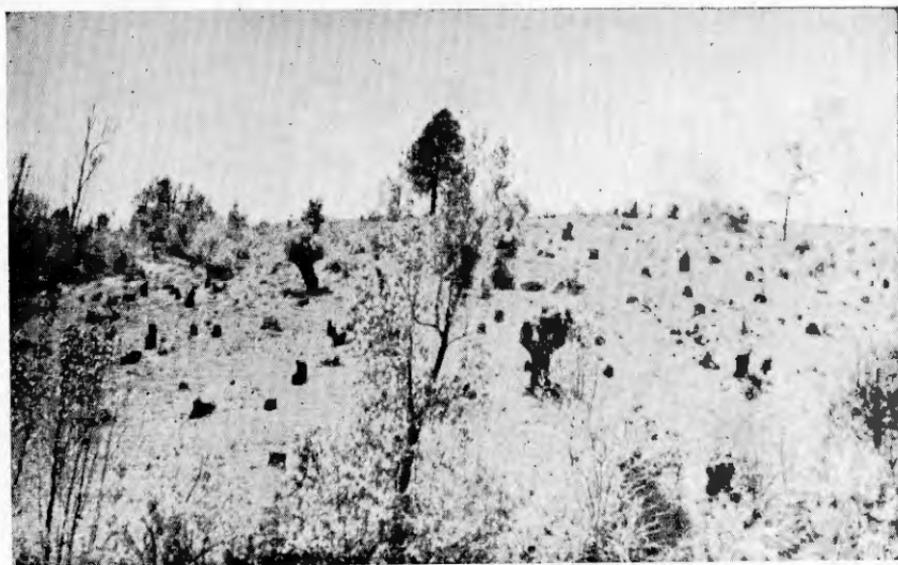


Fig. 40.—Vista de los montes talados en Eslava, D. F. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Todos los daños enumerados se complementan hasta un grado trágico con la tala despiadada que en muchas partes se advierte, a pesar de los esfuerzos del reducido número de Guarderías Forestales con que se cuenta.

Ya que no ha sido posible hasta la fecha aminorar esa lamentable destrucción, por lo menos podría compensarse con la obligación estricta que se impusiera a los permisionarios de plantar cinco árboles por cada uno que se derribe, para lo cual sería necesario establecer numerosos y grandes viveros bajo el control del Gobierno,

quien no concedería ningún permiso sin comprobar que se habían plantado los substitutos en determinadas condiciones.

Cifras de producción de los pinares (**Boletín del Departamento Forestal y de Caza y Pesca**, XII, 1938):

Madera de construcción (labrada, aserrada y en rollo) .....	1.456,333 m <sup>3</sup> .....	\$ 24.154,358
Leñas .....	326,594 „ .....	3.498,469
Carbón .....	8,427 „ .....	77,037
Gomo-resinas .....	13.006,189 Kg.....	2.184,043
Semillas .....	210,099 „ .....	144.100
		\$ 30.058,007

La superficie poblada de pinos se calcula en cerca de diez millones de hectáreas, o sea casi un tercio de la producción forestal. La existencia se estima en 285.769,555 de árboles, con un volumen de 429.906,449 metros cúbicos, con una posibilidad de explotación anual de 14.330,214 metros cúbicos.

La mayor producción forestal, por su orden, corresponde a los Estados de Michoacán, Durango, México, Jalisco y Chihuahua.

Cabe aquí hacer notar que por incuria y por deficiencias de los procedimientos de beneficio actualmente sólo se aprovecha un 50 por ciento de los productos, desperdiciándose los troncos, la ramazón, las hojas, las puntas, las astillas y demás desperdicios de aserradero.

Los Estados más aprovisionados de pinos son Durango, Jalisco, Michoacán y México; menos favorecidos son Colima, Aguascalientes y Querétaro. En Colima se observan en las vertientes meridionales del Volcán de Fuego y hacia el Suroeste del Estado; en Querétaro se observan en Pinal de Arnoles y Pinal de Zamorano y en el Distrito de Jalpan, cada vez en menor número a causa de la tala inmoderada; en Aguascalientes se ven en el Municipio de Calvillo.

No hay pinos en Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Vegetan los pinos en lo general en regiones montañosas, en alturas de 1,800 a 4,000 metros, siendo el de más elevada colocación el **P. Hartwegii**, que suele verse en la región vecina a las nieves, y entre los de más baja situación el **P. Lawsoni**, el **P. Pringlei** y el **P. Strobiliferus chiapensis**, que se adaptan al ambiente semitropical. El último se ha colectado a 800 metros.

El número de especies y variedades registradas en cada entidad federativa es como sigue:

**Aguascalientes**

- P. cembroides
- P. Lumholtzii

**Baja California**

- P. attenuata
- P. cembroides
- P. cembroides edulis
- P. contorta latifolia
- P. Coulteri
- P. Jeffreyi
- P. Lambertiana
- P. monophylla
- P. muricata
- P. ponderosa
- P. quadrifolia
- P. radiata
- P. radiata binata
- P. remorata

**Coahuila**

- P. arizonica Stormae
- P. cembroides
- P. Greggii
- P. Hartwegii
- P. Montezumae
- P. Nelsoni
- P. Pinceana
- P. pseudostrobus Estevezi
- P. reflexa
- P. rudis
- P. teocote

**Chiapas**

- P. ayacahuite
- P. michoacana
- P. michoacana cornuta
- P. Montezumae
- P. oocarpa
- P. oocarpa Ochoterreni
- P. pseudostrobus
- P. pseudostrobus oaxacana
- P. Strobis chiapensis
- P. tenuifolia
- P. teocote

**Chihuahua**

- P. arizonica
- P. arizonica quinquefoliata
- P. ayacahuite brachyptera

- P. cembroides
- P. chihuahuana
- P. durangensis
- P. leiophylla
- P. Lumholtzii
- P. macrophylla
- P. macrophylla Blancci
- P. oocarpa
- P. reflexa

**Durango**

- P. arizonica
- P. ayacahuite brachyptera
- P. cembroides
- P. chihuahuana
- P. durangensis
- P. leiophylla
- P. Lumholtzii
- P. lutea
- P. lutea Ornelasi
- P. macrophylla
- P. macrophylla Blancci
- P. michoacana cornuta
- P. oocarpa
- P. oocarpa f. trifoliata
- P. teocote
- P. Herrerai

**Guanajuato**

- P. Lumholtzii
- P. michoacana cornuta
- P. teocote

**Guerrero**

- P. ayacahuite
- P. Herrerai
- P. Lawsoni
- P. michoacana f. tumida
- P. michoacana cornuta
- P. Montezumae
- P. oocarpa
- P. Pringlei
- P. tenuifolia

**Hidalgo**

- P. ayacahuite
- P. ayacahuite Veitchii
- P. cembroides
- P. Greggii
- P. Hartwegii
- P. michoacana cornuta

P. Montezumae  
 P. oocarpa Manzano  
 P. patula  
 P. pseudostrobis apulcensis  
 P. rudis  
 P. teocote

**Jalisco**

P. cembroides  
 P. chihuahuana  
 P. Douglasiana  
 P. Herrera  
 P. Lawsoni  
 P. leiophylla  
 P. Lumholtzii  
 P. michoacana f. procera  
 P. michoacana cornuta  
 P. Montezumae  
 P. Montezumae Lindleyi  
 P. oocarpa  
 P. oocarpa microphylla  
 P. pseudostrobis  
 P. rudis  
 P. tenuifolia  
 P. teocote

**México**

P. ayacahuite Veitchii  
 P. Douglasiana  
 P. Hartwegii  
 P. Lawsoni  
 P. leiophylla  
 P. michoacana cornuta  
 P. Montezumae  
 P. Montezumae f. macrocarpa  
 P. Montezumae Lindleyi  
 P. oocarpa  
 P. patula  
 P. Pringlei  
 P. pseudostrobis  
 P. pseudostrobis f. protuberans  
 P. pseudostrobis oaxacana  
 P. rudis  
 P. teocote

**Michoacán**

P. ayacahuite Veitchii  
 P. Douglasiana  
 P. Lawsoni  
 P. leiophylla  
 P. michoacana  
 P. michoacana f. procera  
 P. michoacana cornuta  
 P. Montezumae  
 P. Montezumae Lindleyi  
 P. oocarpa

P. Pringlei  
 P. pseudostrobis  
 P. pseudostrobis f. protuberans  
 P. rudis  
 P. tenuifolia  
 P. teocote

**Morelos**

P. ayacahuite Veitchii  
 P. Lawsoni  
 P. leiophylla  
 P. michoacana cornuta  
 P. Montezumae  
 P. Montezumae f. macrocarpa  
 P. oocarpa  
 P. Pringlei  
 P. teocote

**Nayarit**

P. chihuahuana  
 P. Douglasiana  
 P. leiophylla  
 P. Lumholtzii  
 P. michoacana  
 P. michoacana cornuta  
 P. michoacana cornuta f. nayaritana  
 P. oocarpa  
 P. oocarpa microphylla  
 P. rudis  
 P. teocote

**Nuevo León**

P. arizonica Stormae  
 P. cembroides  
 P. flexilis  
 P. Greggii  
 P. michoacana cornuta  
 P. Nelsoni  
 P. Pinceana  
 P. pseudostrobis  
 P. pseudostrobis Estevezi  
 P. rudis  
 P. teocote  
 P. teocote f. macrocarpa

**Oaxaca**

P. ayacahuite  
 P. Douglasiana  
 P. Lawsoni  
 P. michoacana  
 P. michoacana f. tumida  
 P. michoacana cornuta  
 P. oocarpa  
 P. Pringlei  
 P. pseudostrobis oaxacana

- P. *Strobus chiapensis*
- P. *rudis*
- P. *tenuifolia*
- P. *teocote*

**Puebla**

- P. *ayacahuite*
- P. *ayacahuite Veitchii*
- P. *cembroides*
- P. *leiophylla*
- P. *michoacana cornuta*
- P. *Montezumae*
- P. *Montezumae Lindleyi*
- P. *ocarpa*
- P. *patula*
- P. *pseudostrobus*
- P. *pseudostrobus apulcensis*
- P. *pseudostrobus oaxacana*
- P. *rudis*
- P. *teocote*

**Querétaro**

- P. *cembroides*
- P. *Montezumae Lindleyi*
- P. *patula*
- P. *teocote*
- P. *Pinceana*

**San Luis Potosí**

- P. *cembroides*
- P. *Greggii*
- P. *michoacana Quevedoi*
- P. *Nelsoni*
- P. *teocote*

**Sinaloa**

- P. *ayacahuite brachyptera*
- P. *Douglasiana*
- P. *Herrera*
- P. *Lumholtzii*
- P. *macrophylla*
- P. *ocarpa*
- P. *ocarpa microphylla*
- P. *tenuifolia*
- P. *teocote*

**Sonora**

- P. *ayacahuite brachyptera*
- P. *cembroides*
- P. *chihuahuana*
- P. *macrophylla*
- P. *ocarpa*
- P. *teocote*
- P. *chihuahuana*
- P. *arizonica*

**Tamaulipas**

- P. *cembroides*
- P. *Nelsoni*
- P. *rudis*
- P. *teocote*
- P. *teocote f. macrocarpa*
- P. *pseudostrobus*

**Tlaxcala**

- P. *ayacahuite*
- P. *cembroides*
- P. *Hartwegii*
- P. *leiophylla*
- P. *Montezumae*
- P. *Montezumae f. macrocarpa*
- P. *pseudostrobus apulcensis*
- P. *teocote*

**Valle de México**

- P. *ayacahuite Veitchii*
- P. *Hartwegii*
- P. *leiophylla*
- P. *Montezumae*
- P. *Montezumae Lindleyi*
- P. *patula*
- P. *pseudostrobus*
- P. *pseudostrobus f. protuberans*
- P. *rudis*
- P. *teocote*
- P. *teocote f. quinquefoliata*

**Veracruz**

- P. *ayacahuite*
- P. *ayacahuite Veitchii*
- P. *leiophylla*
- P. *michoacana cornuta*
- P. *Montezumae*
- P. *patula*
- P. *pseudostrobus apulcensis*
- P. *pseudostrobus coatepecensis*
- P. *pseudostrobus oaxacana*
- P. *teocote*

**Zacatecas**

- P. *ayacahuite brachyptera*
- P. *cembroides*
- P. *chihuahuana*
- P. *leiophylla*
- P. *Lumholtzii*
- P. *macrophylla*
- P. *macrophylla Blancoi*
- P. *montezumae f. macrocarpa*
- P. *michoacana cornuta*
- P. *ocarpa*
- P. *rudis*
- P. *teocote*

## CLASIFICACION

Los pinos mexicanos comenzaron a ser clasificados botánicamente hace algo más de cien años, habiéndolo sido primero el piñonero común, denominado **Pinus cembroides** por Zuccarini, en 1832. A partir de ese año fueron clasificados otros por varios autores europeos y norteamericanos.

Las descripciones quedaron dispersas en varias obras, no habiéndose reunido en una obra de conjunto sino hasta 1858, cuando Gordon publicó su **Pinetum**, en el que consignó las coníferas hasta entonces conocidas.

La obra más importante relativa a pinos de México ha sido la de George Russell Shaw, que con el título de **The Pines of Mexico** apareció en Boston en 1909. El mismo autor publicó en 1914 **The Genus Pinus**, también de indiscutible importancia.

Posteriormente han aparecido otros trabajos, pero todos basados en la obra de Shaw, no habiéndose aumentado ninguna especie o variedad nueva sino hasta la presente revisión, en la que figuran algunas especies y variedades que aquí se establecen, habiendo aparecido ya algunas en los **Anales del Instituto de Biología** y en revistas científicas norteamericanas.

Shaw procedió con una exagerada tendencia a la reducción de especies y consignó para México 18 con 17 variedades, en tanto que Roezl, colocándose en un extremo opuesto, había establecido 82 especies, casi todas únicamente en el Valle de México. Claro es que hubo una general inconformidad con la clasificación de Roezl, y Shaw no reconoció de tan elevada cifra sino una, que es el **Pinus Lawsonsii**.

Otros autores, siguiendo en lo fundamental a Shaw, han restituido algunas variedades a la categoría de especies. Standley, por ejemplo, en su obra **Trees and Shrubs of Mexico** cita para nuestro país 28 especies y una variedad.

He tenido a la vista la obra de Shaw, así como los trabajos anteriores y posteriores a ella, pero introduciendo algunas modificaciones y apartándome totalmente cuando así lo ha sugerido mi observación de más de 6,000 ejemplares.

Dado que no hay límite preciso entre las especies y variedades, y teniendo en cuenta por un lado los métodos actuales de la Sistemática y por otro lado la inevitable influencia del criterio personal de los autores, resulta que no es posible decir cuántas especies de pinos hay, debido a que unos consideran como variedades las que otros

admiten como especies; sin embargo, de un modo general, puedo decir que existen alrededor de 100 especies en el mundo, de las cuales admito para México 39, más 16 variedades y 10 formas.

El total de esas cifras, que es de 65, podrá parecer muy elevado, pero hay que tener en cuenta que en la fecha de la revisión de Shaw, es decir, en 1909, por deficiencia o carencia de vías de comunicación, no era fácil penetrar en muchas regiones, por lo que algunas especies y variedades pasaron inadvertidas, y aun a la fecha no sería sorprendente que algunas hayan escapado, si tiene presente que hay varias regiones de Michoacán, Guerrero, Chiapas, Nayarit, etc., que permanecen prácticamente inexploradas desde el punto de vista botánico. En consecuencia, no pretendo, en modo alguno, haber dicho la última palabra acerca de los pinos mexicanos.

La clasificación se basa principalmente en los caracteres de las hojas y de los conos, en la presencia o ausencia de alas en las semillas, en la caducidad o persistencia de las vainas y en otros caracteres macroscópicos que se prestan para el caso, sin desdeñar los caracteres microscópicos, pues he examinado la estructura de todos los pinos que integran mi numerosa colección.

Shaw dice que "no se debe dar indebida importancia a los caracteres que dependen del medio, tales como las dimensiones del cono y de las hojas, número de éstas, etc."; pero en la práctica es difícil discernir hasta qué punto deben considerarse algunos caracteres como efectos transitorios motivados por el medio y hasta qué punto pueden conceptuarse como fijos y de valor específico.

### Nombres científicos

De acuerdo con las reglas de la nomenclatura botánica, cada nombre técnico consta de dos palabras latinas o latinizadas: la primera indica el género y la segunda la especie. Así, en **Pinus macrophylla**, "Pinus" es el género, y "macrophylla" la especie. El nombre genérico se escribe siempre con mayúscula, en tanto que el específico se escribe con minúscula, excepto cuando deriva de nombre de persona y en algunos casos especiales, como en **Pinus Strobus**.

Cada nombre técnico va seguido del apellido (generalmente abreviado) de la persona que describió y publicó la especie como nueva. **Pinus macrophylla** Engelm. quiere decir pino de hojas grandes descrito por Engelmann, para no confundirlo con el **Pinus macrophylla** Lindl., que es especie diferente.

Cuando se trata de variedades, es decir, grupos dentro de una especie, el nombre consta de tres palabras, siendo la tercera la que indica la variedad, como **Pinus macrophylla Blancoi** Martínez. En ese caso, teóricamente, debería ser **Pinus macrophylla** Engelm. variedad **Blancoi** Martínez, indicando que la variedad **Blancoi** descrita por Martínez está subordinada a la especie **macrophylla** de Engelmann; pero en la práctica no es necesario, porque al tratarse de la especie se indica que fué la **macrophylla** de Engelmann de donde se derivó la variedad. Además, este proceder se conforma con la regla 29 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

Los pinos consignados en este trabajo, como ya se dijo, son 65 (39 especies, 16 variedades y 10 formas) y los he dividido en 9 secciones ordenándolos, hasta donde me ha sido posible, según su afinidad, desde los más primitivos hasta los que se consideran de organización más elevada.

Secciones	Especies, variedades y formas
I. Piñoneros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinus cembroides Zucc.</li> <li>Pinus cembroides edulis Voss</li> <li>Pinus quadrifolia Sudw.</li> <li>Pinus monophylla Torr.</li> <li>Pinus Pinceana Gord.</li> <li>Pinus Nelsoni Shaw</li> </ul>
II. Ayacahuite	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinus flexilis James</li> <li>Pinus reflexa Engelm.</li> <li>Pinus ayacahuite brachyptera Shaw</li> <li>Pinus ayacahuite Veitchii Shaw</li> <li>Pinus ayacahuite Ehrenb.</li> <li>Pinus Lambertiana Dougl.</li> <li>Pinus Strobus chiapensis Martínez</li> </ul>
III. Leiophylla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinus leiophylla Schl. et Cham.</li> <li>Pinus chihuahuaana Engelm.</li> <li>Pinus Lumholtzii Rob. et Fern.</li> </ul>
IV. Teccote	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinus teocote Schl. et Cham.</li> <li>Pinus teocote f. macrocarpa Martínez</li> <li>Pinus teocote f. quinquefoliata Martínez</li> <li>Pinus Herreraí Martínez</li> <li>Pinus Lawsoni Roezl</li> </ul>
V. Pseudostrobus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinus tenuifolia Benth.</li> <li>Pinus Douglasiana Martínez</li> <li>Pinus pseudostrobus Lindl.</li> <li>Pinus pseudostrobus f. protuberans Martínez</li> <li>Pinus pseudostrobus.coatepecensis Martínez</li> <li>Pinus pseudostrobus Estevezii Martínez</li> <li>Pinus pseudostrobus apulcensis Martínez</li> <li>Pinus pseudostrobus oaxacana Martínez</li> </ul>

Secciones			Especies, variedades y formas
VI. Montezumae	Grupo Montezumae	}	<b>Pinus Montezumae</b> Lamb. <b>Pinus Montezumae f. macrocarpa</b> Martínez <b>Pinus Montezumae Lindleyi</b> Loud. <b>Pinus durangensis</b> Martínez
	Grupo Rudis	}	<b>Pinus Hartwegii</b> Lind. <b>Pinus rudis</b> Endl. <b>Pinus lutea</b> Blanco <b>Pinus lutea Ornelasi</b> Martínez
	Grupo Michoacana	}	<b>Pinus michoacana</b> Martínez <b>Pinus michoacana f. tumida</b> Martínez <b>Pinus michoacana f. procera</b> Martínez <b>Pinus michoacana cornuta</b> Martínez <b>Pinus michoacana cornuta f. nayaritana</b> Martínez <b>Pinus michoacana Quevedoi</b> Martínez
VII. Ponderosa		}	<b>Pinus ponderosa</b> Dougl. <b>Pinus Jeffreyi</b> Murr. <b>Pinus macrophylla</b> Engelm. <b>Pinus macrophylla Blancoi</b> Martínez <b>Pinus arizonica</b> Engelm. <b>Pinus arizonica f. quinquifoliata</b> Martínez <b>Pinus arizonica Stormiae</b> Martínez
		}	<b>Pinus oocarpa</b> Schiede <b>Pinus oocarpa f. trifoliata</b> Martínez <b>Pinus oocarpa microphylla</b> Shaw <b>Pinus oocarpa Manzanoi</b> Martínez <b>Pinus oocarpa Ochoterrenai</b> Martínez
VIII. Serotinos (*)		}	<b>Pinus Pringlei</b> Shaw <b>Pinus patula</b> Schl. et Cham. <b>Pinus Greggii</b> Engelm.
		}	<b>Pinus contorta latifolia</b> Engelm. <b>Pinus remorata</b> Mason <b>Pinus muricata</b> Don. <b>Pinus radiata</b> Don. <b>Pinus radiata binata</b> Don. <b>Pinus attenuata</b> Lemm.
IX. Coulteri			<b>Pinus Coulteri</b> Don.

En vista de que la mayoría de los nombres técnicos derivan de lenguas extranjeras (latín, inglés, alemán, etc.) he encontrado conveniente indicar la pronunciación en los casos en que ésta se aparta de la fonética española.

(\*) Significa que las escamas no se abren a la vez, sino parcialmente en diferentes épocas.

Se escribe:

Se pronuncia:

(Pinus) arizonica	arizónica
brachyptera	braquíptera
Coulteri	cúlteri
Douglasiana	doglasiana
durangensis	duranguensis
flexilis	fléxilis
Greggii	gregui
Hartwegii	jártvegui
Jeffreyi	yéfreyi
Lawsoni	láusoni
leiophylla	leiofila
Lumholtzii	lúmholtsi
macrophylla	macrofila
monophylla	monofila
Montezumae	montezume
Nelsoni	nélsoni
microphylla	microfila
lutea	lútea
patula	pátula
Pringlei	prínglei
procera	prócerá
quadrifolia	cuadrifolia
tumida	túmida

### Nombres vulgares

Los pinos, lo mismo que las otras plantas, tienen nombres vulgares, los cuales con frecuencia se prestan a confusiones, debido a que una misma especie recibe diferentes nombres, o bien un mismo nombre corresponde a diferentes especies. En lo general, llaman "ocote" a las especies más resinosas; para otras es común oír los nombres de "pino prieto", "pino blanco", "pino chino", "pino real", "ocote lacio", etc., sin que sea posible saber a qué especies se refieren por ser diferentes según las localidades.

Por tal motivo los pinos deben mencionarse por su nombre botánico, desentendiéndose de los nombres vulgares. Consecuentemente, en este trabajo no se tienen en cuenta, mencionándolos sólo incidentalmente cuando se estiman de alguna utilidad relativa.

También ha sucedido que una misma especie haya recibido dos o más nombres científicos, debido a que fué clasificada por varios autores o dos veces por uno mismo, pero el asunto, en tal caso se simplifica, aceptando el que tenga la prioridad.

### Identificación

Comparando los ejemplares y seleccionando y agrupando los caracteres más importantes se forman las claves o tablas que conducen, por lo menos aproximadamente, a la identificación de las especies y variedades.

Para facilitar el manejo de las tablas que se ponen más adelante, conviene recordar la significación de algunos términos.

Umbo es la parte de la escama que se ve estando el cono cerrado. Se llama terminal cuando es la prolongación del cuerpo de la escama sin ninguna protuberancia en la región externa de ella, y se llama dorsal cuando se forma en la cara externa de la escama una saliente más o menos pronunciada, que remata en una cúspide provista de una espinita más o menos patente. (Fig. 25.)

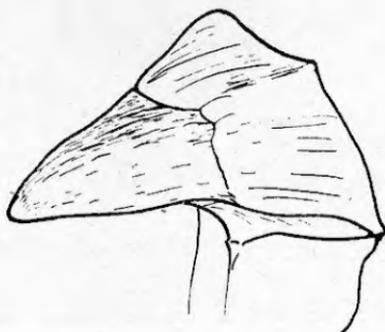


Fig. 41.—Cúspide de las escamas del *P. pseudostrobus oaxacana*, mostrando la apósis aplanada. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)



Fig. 42.—Cúspide de las escamas del *P. Coulteri*, mostrando la extremidad gan-chuda. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

El umbo terminal carece de espina y es corto y convexo hacia el eje del cono, o bien forma una prolongación laminar más o menos encorvada hacia afuera. (Fig. 28.)



La cúspide es la prolongación en que remata la apófisis y puede ser abultada como pezón, prolongada en forma laminar, ganchuda, o bien poco saliente o casi hundida. (Fig. 41.)



Fig. 44.—Sección transversal de un cono simétrico (*P. oocarpa*) y de un cono asimétrico (*P. pseudostrobus*) (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

La espina parte del centro de la cúspide y puede ser aplanada, delgada y larga, gruesa, corta, aguda o roma, recta y extendida o bien encorvada ya hacia el ápice de la escama, ya hacia la base. Conviene observar si es caediza o persistente. La caediza desaparece al poco tiempo y sólo se observa en los conos tiernos (conillos) y pocas veces en los maduros. La persistente se observa en los conos viejos cuando no se ha desprendido por maltrato.

Es necesario recordar también que el cono puede ser pronto caedizo, persistente o tenazmente persistente. El pronto caedizo, observable en el *Pinus teocote* y en el *Pinus Lumholtzii*, cae casi inmediatamente después de la dehiscencia, quedando en el árbol únicamente los que todavía no maduran. El cono persistente, después de maduro y abierto, permanece en la ramilla cayendo al año siguiente o algo más tarde, como se observa en el *Pinus Montezumae*. El cono tenazmente persistente no se desprende de la ramilla sino que permanece en ella aunque ésta se seque y caiga, como se ve en el *Pinus Greggii*, en el *Pinus leiophylla*, en el *Pinus chihuahuana*, en el *Pinus patula* y otros.

El cono puede inclinarse contra la parte inferior de la ramilla, llamándose entonces reflejado, y en tal caso es asimétrico y oblicuo, estando el pedúnculo descentrado en la base del cono. Es de importancia observar si el cono cuando cae espontáneamente lleva consigo el pedúnculo o lo deja en la ramilla. (Véanse las figs. 19, 22 y 44.)

Respecto a las hojas queremos recordar que cuando son jóvenes, cada grupo lleva en su base un estuche escamoso (vaina), la cual puede ser caediza o persistente. En el primer caso desaparece tan pronto como las hojas se desarrollan, y en el segundo quedan con ella de un modo permanente. (Fig. 9.) Los pinos que tienen vaina caediza se consignan en la página 23.

Es importante observar si las semillas tienen ala o carecen de ella. Cuando se examina un cono que ya soltó la semilla es posible saber si ésta tenía ala, fijándose en la cara interna de las escamas, pues quedan allí claramente marcadas las huellas. (Véase la fig. 44.) Los pinos que producen semillas sin ala (o con ala rudimentaria) son:

<i>Pinus cembroides</i> Zucc.	<i>Pinus Nelsoni</i> Shaw
<i>Pinus cembroides edulis</i> Voss.	<i>Pinus flexilis</i> James
<i>Pinus quadrifolia</i> Sudw.	<i>Pinus reflexa</i> Engelm.
<i>Pinus monophylla</i> Torr.	<i>Pinus ayacahuite brachyptera</i>
<i>Pinus Pinceana</i> Gord.	Shaw.

### Claves

Para facilitar la identificación de los pinos mexicanos, se incluye una tabla o clave.

Debe tenerse en cuenta que no habiendo límite preciso entre las especies y variedades, las claves conducen a un resultado seguro

cuando se trata de ejemplares típicos, completos y en condiciones adecuadas, pero tratándose de tipos intermedios sólo llevan a resultados aproximados; en tales casos, el examen de los grupos y de los grabados podrán ayudar eficazmente. Hay, en efecto, muchos pinos que sea por el estado actual de su evolución o por efecto de hibridaciones naturales o por condiciones especiales del medio, presentan caracteres que los apartan de las formas típicas. Hay ejemplares en Chihuahua que son intermedios entre el **P. cembroides** y su variedad **edulis**; hay otros intermedios entre el **P. macrophylla** y su variedad **Blancoi** y entre ésta y el **P. michoacana cornuta**; otros establecen la graduación entre el **P. Montezumae** y el **P. pseudostrobus**, etc.

#### CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LOS PINOS MEXICANOS

1. Vaina caediza ..... 2  
Vaina persistente ..... 14
2. Umbo terminal (Véase la Fig. 28)..... 3  
Umbo dorsal ..... 9
3. Semilla con ala bien desarrollada ..... 4  
Semilla sin ala o con ala rudimentaria 7

#### SECCION AYACAHUITE (Escamas con umbo terminal. Del 4 al 8)

4. Apice con prolongación laminar más o  
o menos encorvada ..... 5  
Apice sin prolongación laminar ..... 6
5. Escamas angostas y frágiles. Ala larga  
y angosta (30 a 45 mm. de largo por  
unos 8 de ancho) ..... **P. ayacahuite**  
Escamas anchas y duras. Ala mediana  
y ancha (15 a 20 mm. de largo por 6 a  
10 de ancho) ..... **P. ayacahuite Veitchii**
6. Cono no mayor de 16 cm. Escamas ru-  
gosas y opacas, pedúnculo largo ..... **P. Strobis chiapensis**  
Cono mayor de 16 cm. Escamas lisas y  
lustrosas ..... **P. Lambertiana**
7. Apice con prolongación laminar más o  
menos enroscada ..... **P. ayacahuite brachyptera**  
Apice sin prolongación laminar ..... 8

8. Apice alargado, casi triangular ..... **P. reflexa**  
 Apice corto, semilunar en la cara interna ..... **P. flexilis**
9. Semilla con ala ..... 10  
 Semilla sin ala ..... 12

SECCION LEIOPHYLLA (Hojas de vaina caediza y semilla con ala.  
 Del 10 al 11)

10. Cono pronto caedizo. Hojas verticalmente caídas ..... **P. Lumholtzii**  
 Cono tenazmente persistente (que no se desprende de la ramilla aunque ésta muera) ..... 11
11. Cinco hojas delgadas y finas (medio mm. de ancho o muy poco más) ..... **P. leiophylla**  
 Tres, cuatro o cinco hojas, anchas, tiesas y fuertes ..... **P. chihuahuana**

SECCION PIÑONEROS (Semillas sin ala, comestibles. Del 12 al 14)

12. Con una hoja (cifra predominante) ..... **P. monophylla**  
 Con dos hojas (cifra predominante) ..... **P. cembroides edulis**  
 Con cuatro hojas (cifra predominante) .. **P. quadrifolia**  
 Con tres hojas (rara vez dos o cinco en algunos fascículos) ..... 13
13. Cono oblongo o suboblongo, cúspide hundida. Hojas rectas ..... **P. Pinceana**  
 Cono subgloboso, cúspide saliente, hojas por lo común encorvadas ..... **P. cembroides**
14. Semilla sin ala ..... **P. Nelsoni**  
 Semilla con ala ..... 15

PINOS DE DOS HOJAS

15. Dos hojas (cifra predominante) ..... 16  
 Tres o más hojas ..... 18
16. Cono simétrico o casi simétrico. Apófisis no salientes ..... 17  
 Cono asimétrico, muy oblicuo. Apófisis salientes y con prolongaciones irregulares ..... **P. muricata**

17. Espina fina, delgada y persistente ..... **P. contorta** **Var. latifolia**  
 Espina pequeñísima, casi rudimentaria. **P. radiata** **Var. binata**  
 Espina ancha, corta, dirigida hacia la  
 base ..... **P. remorata**

## PINOS DE SEIS HOJAS

18. Con seis hojas (cifra predominante) ..... 19  
 Con menos de seis hojas ..... 20
19. Cono de 16 a 25 cm. Hojas grandes y  
 fuertes ..... **P. michoacana** **Var. Que-**  
**vedoi**  
 Cono de 7 a 10 cm. Hojas delgadas y  
 flexibles ..... **P. durangensis**
20. Con tres hojas (cifra predominante) .. .. 21  
 Con 3, 4 ó 5 hojas en el mismo árbol .... 37  
 Con cinco hojas (cifra predominante) .... 48

## PINOS DE TRES HOJAS

21. Cono de 20 a 25 cm., fuerte y pesado,  
 con larga prolongación en la cúspide.  
 Pino de Baja Cal. .... **P. Coulteri**  
 Cono de 17 cm. o menos ..... 22
22. Cono tenazmente persistente (que no se  
 desprende de la ramilla aunque esta  
 muera) ..... 23  
 Cono más o menos pronto caedizo..... 26
23. Hojas largas, colgantes, muy finas y  
 delgadas ..... **P. patula**  
 Hojas no colgantes, más o menos ties-  
 sas y gruesas ..... 24
24. Cono oblicuo, reflejado ..... 25  
 Cono casi simétrico, ovoide, extendido. **P. radiata**
25. Apófisis salientes, con punta más o me-  
 nos alargada. Cono moreno rojizo ..... **P. attenuata**  
 Apófisis no salientes, sin puntas. Cono  
 de color ocre ..... **P. Greggii**
26. Cono muy oscuro, casi negro, con es-  
 camas delgadas y frágiles, con apófisis  
 aplastadas, rara vez protuberantes. Es-  
 pina muy corta o casi nula ..... **P. Hartwegii**

- Cono moreno rojizo u ocre. Apófisis más o menos engrosados ..... 27
27. Pinos procedentes de Baja California .. 28  
Pinos procedentes de otros lugares del país ..... 29
28. Espina saliente, delgada y aguda, extendida o dirigida hacia el ápice ..... **P. ponderosa**  
Espina fuerte, gruesa, ganchuda, encorvada hacia la base ..... **P. Jeffreyi**
29. Apófisis reflejadas, alargadas y cónicas. Hojas muy gruesas y tiesas. Vainas muy oscuras ..... **P. macrophylla**  
Apófisis subpiramidales, más o menos engrosadas ..... 30
30. Cono globuloso o cortamente ovoide, pedúnculo débil, delgado y largo (de 15 a 30 mm.) ..... **P. oocarpa f. trifoliata**  
Cono ovoide, sésil o subsésil ..... 31
31. Cono pronto caedizo (cae tan pronto como suelta la semilla o muy poco tiempo después) ..... 32  
Cono más o menos persistente (comúnmente cae hasta el año siguiente) ..... 34
32. Hojas muy finas y delgadas (un milímetro de ancho o algo menos). Cono de unos 3 cm., rara vez hasta cinco .... **P. Herrerae**  
Hojas más o menos gruesas y fuertes (más de un milímetros de ancho). Cono de 5 a 7 cm. (excepcionalmente menos en el *P. teocote*) ..... 33
33. Apófisis uniformes. Hojas tiesas y rígidas. (En muchos ejemplares de Durango se observan fascículos de dos hojas y conos menores de 5 cm.) ..... **P. teocote**  
Apófisis desiguales. Hojas no rígidas (3, 4 y 5 en el mismo árbol) ..... **P. Lawsoni**
34. Cono ovoide, casi simétrico ..... 35  
Cono largamente ovoide o casi oblongo, oblícuo ..... 36
35. Hojas de 12 a 16 cm. Canales resiníferos 5 ó más ..... **P. arizonica**

- Hojas de 18 a 22 cm. Canales resiníferos 3 ó cuatro ..... **P. arizonica** **Var. Stormae**
36. Cono de 5.5 a 8.5 cm., de color ocre o rojizo, brillante. Apófisis no saliente ..... **P. Pringlei**  
 Cono de 12 a 16 cm., de color moreno rojizo, opaco. Apófisis saliente ..... **P. macrophylla** **Var. Blancoi**

## PINOS DE 3, 4 Y 5 HOJAS EN EL MISMO ARBOL (Del 37 al 47)

37. Cono muy oscuro, casi negro. Escamas delgadas y frágiles. Umbos aplastados, rara vez salientes ..... **P. Hartwegii**  
 Cono moreno rojizo, no oscuro, escamas más o menos gruesos y duras ..... 38
38. Apófisis reflejadas, alargadas y cónicas. **P. macrophylla**  
 Apófisis no reflejadas ni cónicas ..... 39
39. Conos pedunculados ..... 40  
 Conos sésiles o subsésiles ..... 41
40. Cono ocre, escamas lisas y duras. Espinita extendida ..... **P. oocarpa** **Var. Manzanoi**  
 Cono rojizo, ligero. Escamas rugosas. Espinita dirigida hacia el ápice ..... **P. oocarpa** **Var. Ochoterenai**
41. Cono tenazmente persistente (que no se desprende de la ramilla aunque ésta muera.) Corteza roja ..... **P. patula**  
 Cono caedizo más o pronto después de la dehiscencia ..... 42
42. Cono oblicuo ..... 43  
 Cono simétrico o casi simétrico ..... 45
43. Cono ovoide, no mayor de 8.5 cm. ..... 44  
 Cono largamente ovoide o casi oblongo, de 12 a 16 cm. .... **P. macrophylla** **Var. Blancoi**
44. El cono se abre en la madurez (todas las escamas se abren a un tiempo). Apófisis desiguales, opacas; pedúnculo débil ..... **P. Lawsoni**

- El cono se abre en diferentes épocas (se encuentra en parte abierto y en parte cerrado). Apófisis uniformes, más o menos brillantes. Pedúnculo fuerte ..... **P. Pringlei**
45. Cono pronto caedizo. No se encuentran conos del año anterior ..... **P. teocote f. macrocarpa**  
 Cono persistente ..... 46
46. Cono muy oscuro casi negro, escamas frágiles; umbo aplastado. Espina pequeña o casi nula ..... **P. Hartwegii**  
 Cono moreno rojizo, espina patente y apófisis prominente ..... 47
47. Hojas de 12 a 16 cm. Canales resiníferos 5 ó más ..... **P. arizonica**  
 Hojas de 18 a 22 cm. Canales resiníferos 3 ó 4 ..... **P. arizonica Var. Stormae**

#### PINOS DE 5 HOJAS

48. Cúspide con prolongación aplanada, más o menos encorvada ..... **P. pseudostrobus Var. oaxacana**  
 Cúspide sin prolongación aplanada .... 49
49. Pedúnculo débil, delgado y largo (15 a 35 mm.) Escamas de umbo algo achatado, duras, color ocre, lustrosas. Cono fuerte, ovoide o casi globuloso ..... 50  
 Pedúnculo fuerte, grueso y corto o casi nulo. Como largamente ovoide u blongo o cilíndrico cónico ..... 51
50. Hojas muy delgadas, no mayores de 15 cm. .... **P. oocarpa Var. microphylla**
- Hojas gruesas, mayores de 15 cm. (18 a 35) ..... **P. oocarpa**
51. Pedúnculo oblicuo acompañando al cono, el cual es pronto caedizo. Cono rojizo ..... 52  
 Pedúnculo no oblicuo ..... 54

52. Hojas muy delgadas y flexibles (menos de 1 mm. de grueso) ..... 53  
 Hojas gruesas y robustas (1 mm. de grueso o más). Apófisis abultadas..... **P. Douglasiana**
53. Cúspide protuberante (como pezón).  
 Brácteas espaciadas o casi hundidas..... **P. pseudostrobus f. protuberans**  
 Cúspide no protuberante ..... **P. tenuifolia**
54. Cono muy obscuro, casi negro. Escamas débiles ..... **P. Hartwegii**  
 Cono moreno rojizo o moreno amarillento ..... 55
55. Apófisis prolongada, reflejada y cónica. **P. macrophylla**  
 Apófisis no prolongada ni cónica ..... 56
56. Cono de más de 16 cm. .... 57  
 Cono de menos de 16 cm. .... 62
57. Cono oblongo cónico, recto o casi recto, con la mayor anchura cerca de la base, siendo esta anchura equivalente a la mitad de la longitud. Umbos transversalmente alargados. Cono moreno rojizo ..... 58  
 Cono cilíndrico cónico, angosto y gradualmente atenuado, casi siempre encorvado, con anchura equivalente a la tercera o cuarta parte de la longitud. Umbos regularmente cuadrangulares. Cono moreno rojizo o amarillento verdoso ..... 61
58. Cono de 16 a 20 cm. .... **P. Montezumae f. macrocarpa**  
 Cono de 23 a 30 cm. .... 59
59. Umbos casi uniformes, con el ápice regular ..... **P. michoacana**  
 Umbos casi irregulares, abultados o angulosos ..... 60
60. Apófisis redondeadas, mamiladas, con la cúspide más o menos hundida ..... **P. michoacana f. tumida**  
 Apófisis saliente, cúspide y ápice salientes ..... **P. michoacana f. procera**

61. Apófisis no reflejadas, con la espina muy pequeña. Cono amarillento verdoso ..... **P. michoacana Var. cornuta**
- Apófisis reflejada, saliente, con espina patente. Cono agudo y moreno obscuro ..... **P. michoacana cornuta f. nayaritana**
62. Base de las brácteas espaciadas, alargadas, delgadas y casi hundidas ..... 63
- Base de las brácteas muy aproximadas, salientes, que fácilmente se descaman, o ramilla casi lisa, pero escanosa ..... 66
63. Escamas delgadas, con apófisis más o menos achatadas. Cúspide protuberante. Cono amarillento o naranjado ..... **P. pseudostrobus f. protuberans**
- Escamas gruesas, con apófisis salientes. Cúspide no protuberante ..... 64
64. Cono anchamente ovoide, robusto, con apófisis reflejada. Espina fuerte ..... **P. pseudostrobus Var. apulcensis**
- Cono ovoide o largamente ovoide. Espina poco patente o nula ..... 65
65. Apófisis no reflejadas, desiguales. Espina débil y caediza ..... **P. pseudostrobus**
- Apófisis reflejadas, uniformes, casi diédricas ..... **P. pseudostrobus Var. coatepensis**
66. Hojas rígidas y tiesas, casi siempre encorvadas. En seco fácilmente caedizas. 67
- Hojas flexibles, no encorvadas; en seco no se desprenden ..... 69
67. Hojas de 5 a 9 cm. por excepción hasta 13; cono brillante. Madera amarilla ..... **P. lutea**
- Hojas de 10 ó más cm. Cono opaco. Madera blanquizca ..... 68
68. Cono moreno obscuro o algo verdoso, con tinte violáceo. Hojas en la extremidad de las ramillas ..... **P. rudis**

- Cono moreno rojizo. Hojas vistiendo la ramilla ..... **P. lutea Var. Ornelasi**
69. Cono pronto caedizo, menor de 6.5 cm... **P. teocote f. quinquefoliata**  
 Cono persistente, mayor de 6.5 cm. .... 70
70. Pedúnculo fuerte, que ordinariamente queda en la ramilla con algunas escamas basales ..... **P. arizonica f. quinquefoliata**
- Pedúnculo débil, que cae con el cono.  
 Base de las brácteas muy saliente ..... 71
71. Cono ovoide, largamente acuminado.  
 Espina fuerte ..... **P. pseudostrobus Var. Estevezi**
- Cono largamente ovoide ..... 72
72. Hojas gruesas. Apófisis saliente ..... **P. Montezumae**  
 Hojas delgadas. Apófisis algo achatadas. Cono encorvado ..... **P. Montezumae Var. Lindleyi**

### Sección Piñoneros

Entran en este grupo pinos muy poco resinosos, con hojas hasta de 9 cm. con vaina caediza (excepto en el **P. Nelsoni**) y con canales resiníferos externos; escamas con umbo dorsal y semillas sin ala, comestibles. Los piñoneros mexicanos son:

1. **Pinus cembroides** Zucc.
2. **Pinus cembroides edulis** Voss.
3. **Pinus quadrifolia** Sudw.
4. **Pinus monophylla** Torr.
5. **Pinus Pinceana** Gord.
6. **Pinus Nelsoni** Shaw.

Observaciones generales:

El **P. cembroides** es el más común en la República. Su Zona comprende desde los Estados fronterizos hasta Puebla. Es el que produce el 90 por ciento de la cosecha de piñones. Le sigue en importancia el **P. Nelsoni**.

Los **Pinus cembroides edulis, quadrifolia y monophylla** en nuestro país solamente existen en el Distrito Norte de la Baja California.

El **P. Pincena** sólo se ha colectado en Coahuila, Nuevo León y Querétaro.

El **P. Nelsoni** es de Nuevo León y Tamaulipas. Las tres hojas de este pino se unen dando la impresión de que se trata de una.

Para distinguirlos véase la clave del número 12 al 14.



Fig. 45.—*Pinus cembroides*, de Otinapa, Dgo. (Fot. Ing. Cenobio E. Blanco.)

#### PINUS CEMBROIDES ZUCC (Abhand. Akad. Wiss. Muench. 1932)

Es arbolillo o árbol de 5 a 15 metros, de copa redondeada o piramidal. El tronco suele ser corto y el ramaje ralo, sobre todo en terrenos muy secos. Las ramas grandes comienzan desde poca altura y son extendidas y en su mayoría verticiladas o irregularmente dispuestas. La corteza es cenicienta, delgada, agrietada y dividida en placas cortas e irregulares. Las ramillas son grisáceas y ásperas, mostrando bien marcadas las huellas que dejan las hojas al caer.

Las hojas están en grupos de tres, pero varios fascículos tienen dos y a veces cuatro y aun cinco. Miden de 2.5 a 7 cm. (Las menores —de 2, 2½, 3 y 4 cm. —fueron observadas en ejemplares de Jala-

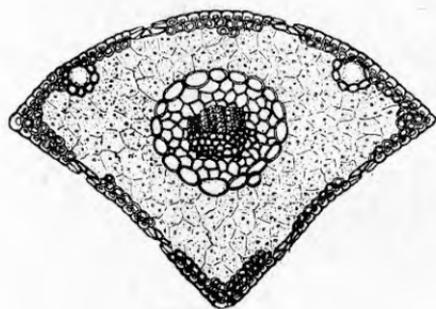


Fig. 46.—Corte transversal de una hoja de *P. cembroides*, mostrando sus canales resiníferos externos. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

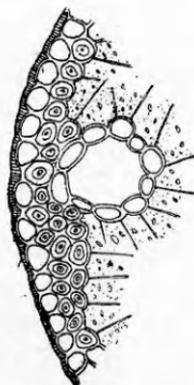


Fig. 47.—Detalle del canal externo del *P. cembroides*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

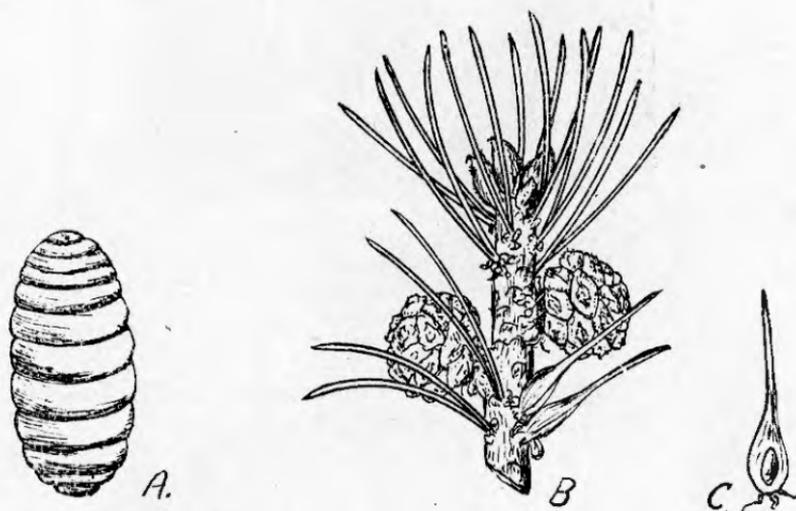


Fig. 48.—Hoja de *P. cembroides* con agallas. Ninfa del insecto que las provoca. B, ramo.—C, corte de la agalla. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

cingo (Ver.), Guanaceví (Dgo.) y Cananea (Son.), y las mayores —de 5.5 a 7 cm.— en los de la Sierra de La Laguna (B. Cal.) y Lagos (Jal.) Son rígidas y generalmente encorvadas, con estomas en las tres caras (unas dos hileras en cada una). Su color es verde oscuro, algo azulado pálido, a veces amarillento y frecuentemente glaucas en las caras internas. Son brillantes y de bordes enteros; es decir, sin diente-cillos. El hipodermo es grueso y casi uniforme, con dos hileras de células. Tienen un haz vascular y los conductos resiníferos son externos y en número de dos. Las células del endodermo tienen ambas paredes delgadas y el clorénquima presenta células grandes.

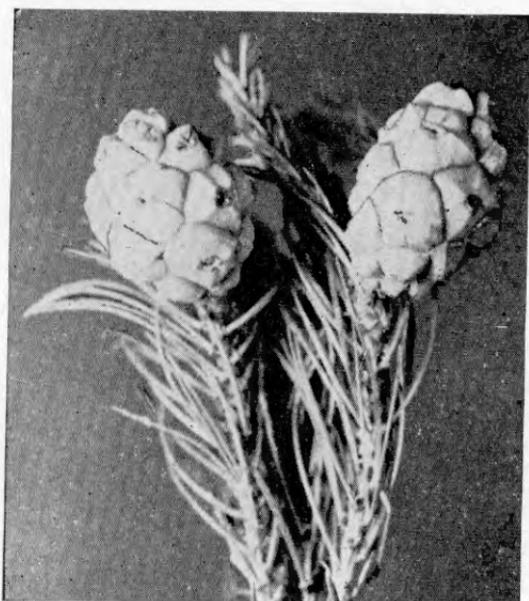


Fig. 49.—Ramo de *P. cembroides*, de Villa Ocampo, Dgo. (Fot. del A.)

Las hojas a veces presentan abultamientos en su base (agallas) motivadas por un insecto que habita en ellas.

Las vainas son de color café claro y caen pronto dejando en la base del fascículo una diminuta roseta.

Las yemas son cilíndricas, largas y amarillentas.

Los conillos son globulosos, de color moreno rojizo, con gruesas escamas.

Los conos son subglobulosos, de cinco a seis cm. de diámetro y se presentan aislados o en grupos hasta de cinco; caedizos y casi sésiles, de color moreno naranjado o rojizo, con pocas escamas, gruesas en su extremidad y delgadas en los bordes, los cuales se reflejan hacia dentro durante la dehisencia, sosteniendo la semilla. Tienen umbo dorsal, transversalmente aquillado y apófisis gruesa y piramidal, con una pequeña punta caediza. Por lo general solamente son fértiles las escamas de la parte media frecuentemente con una semilla desarrollada y la otra abortada.



Fig. 50.—Otra vista del *P. cembroides*, de Villa Ocampo, Dgo. (Fot. del A.)

Las semillas están colocadas en depresiones de las escamas y son subcilíndricas y vagamente triangulares sin ala, de unos 10 mm. de largo, morenas o negruzcas, abultadas en la parte superior y adelgazadas hacia la base. Son comestibles y de buena calidad, llamándose vulgarmente piñones.

Este arbolillo se adapta con facilidad a los lugares secos. Su madera es suave y ligera, amarillenta, de textura uniforme, con peso específico de 0.56 a 0.65.

## Se ha colectado en las siguientes localidades:

- Sierra de La Laguna, B. Cal., de 1,533 a 1,833 mts.  
 Sierra de San Pedro Mártir, B. Cal.  
 Rancho de El Roble, N. E. de El Tigre, región del Río Bavispe, Son., a 2,000 mts. (Stephen S. White 4321).  
 Rancho de La Nacha, 28 Km. al O. de La Angostura, Son., a 1,600 mts. (S.S. White 3941).  
 Sierra de Los Ajos, Cananea, Son., a 2,483 mts.  
 Basúchil, N.O. de Miñaca, Chih., a 2,250 mts.  
 Montes de San Luis, Chih.  
 Sierra del Huesario, Cuahémoc, Chih.  
 Sierra de La Cartuchera, Cuahémoc, Chih.  
 Cerro Colorado, Riva Palacio, Chih.  
 Los Azules, Chih.  
 Sierra Rica, Chih. (Stewart, 2506).  
 Cuesta del Diablo, Sta. Bárbara, Chih.  
 Temóchic, Guerrero, Chih.  
 Sierra del Diablo, Chih. (Stewart, 933).  
 Sierra Madre, Chih., a 2,230 mts.  
 Entre Matáchic y Río Verde, Temosáchic, Chih.  
 San Marcos, Coah.  
 Sierra de San Vicente, Coah. (Shroeder. 95).  
 S.E. de Saltillo, Coah.  
 Sierra Gavia, Coah. (Wynd y Muller ,165).  
 Carneros, Coah.  
 Sierra de la Madera, Coah. (Muller, 3229).  
 Múzquiz, Coah.  
 Sierra del Ladrillal, Gral. Cepeda, Coah.  
 Sierra del Pino, Coah. (Johnston y Muller, 523).  
 Picacho de Jimulco, Coah. (Standford, 110).  
 Sierra de La Casita, Gral. Cepeda, Coah.  
 Las Antonías, Múzquiz, Coah.  
 Encarnación, Coah.  
 Sierra de La Concordia, cerca de Saltillo, Coah.  
 Sierra del Fraile, Coah.  
 Sierra de La Encantada, 14 Km. al N.O. del Rancho de Buenavista, N. de Coah. (Stewart, 1434).  
 Sierra del Garambullo, Parras, Coah.  
 N. de la Sierra del Pino, O. de Coah. (Johnston y Müller, 523).  
 Primavera, Galeana, N. L.  
 Ojo de Agua, Galeana, N. L.  
 Cerca de Galeana, N. L., de 2,500 a 2,666 mts.  
 Cañón de Vivanco, Sta. Catarina, N. L.  
 San Lorenzo, N. L.  
 Sierra de San Lázaro, N. L.  
 Río Grande, Arramberri, N. L.  
 Cerca de Los Duendes, S. de Agua Nueva, Dr. Arroyo, N. L.  
 Cañón de S. Judas, Sta. Catarina, N. L.  
 Sierra del Potosí, Galeana, N. L.  
 A 20 Km. al S. de Galeana, N. L., de 2,600 a 2,700 mts.  
 Municipios de Mier y Terán y Noriega, N. L.  
 Zaragoza, N. L.  
 Las Placetas, Galeana, N. L.  
 Al N. de Miquihuana, Tamps.  
 Entre Miquihuana y Palmillas, Tamps.  
 Mesa de Guadalupe, Bustamante, Tamps.

El Potrero, Cedros, Zac., a 2,260 mts.  
 Fresnillo, Zac.  
 Chalchihuites, Zac.  
 Sierra de Susticacán, Zac.  
 Santiago Papasquiaro, Dgo.  
 Villa Ocampo, Dgo.  
 La Sandía, Dgo.  
 Sierra de Ulama, Dgo.  
 Sierra de Guanaceví, Dgo.  
 Otinapa, Dgo.  
 Sierra del Cortadero, Tepehuanes, Dgo.  
 Lagunita, Tepehuanes, Dgo.  
 Campo Nuevo, Villa Ocampo, Dgo.  
 La Cieneguilla, Presidios, Dgo.  
 Cerca de Aguascaliente, Aqs.  
 Ejido de Matanzas, Ojuelos, Jal.  
 Sierra de Jala, Lagos, Jal.  
 Ejido de Guadiana, Villa de Reyes, S. L. P. (Rose, 11542).  
 San Bernalejo, cerca de Villa de Reyes, S. L. P.  
 Sierra de La Mesa, al O. de Jacala, Hgo.  
 El Cardonal, Hgo.  
 Cerca de Zimapán, Hgo.  
 Sierra de Zamorano, Colón, Qro.  
 Pinal de Amoles, Qro. (G. Aguilar).  
 Sierra del Membrillo, Vizarrón, Qro.  
 Las Palmas, Qro.  
 Decaní, Jilotepec, Méx.  
 Huayacocotla, Ver.  
 Jalacingo, Ver.  
 Hacienda de Junquito, Tlax.  
 Cerca de Cuescomatepec, Tlax.  
 El Carmen de Tequisquilita, Tlax.  
 Montes Comunales de Tepeticpac, Tlax.  
 Montes Comunales de Tizatlán, Tlax.  
 Entre los Kms. 201 a 204 de la Carretera Puebla-Perote.  
 San Juan de Los Llanos, Pue.  
 Acacingo, Pue.  
 Los Libres, Pue.  
 Barrancas de Sta. Fe, D. F. (Cultivado).  
 Chapultepec y otros lugares del D. F. (Cultivado).

Existe, pues, desde los Estados fronterizos hacia el sur y el Este hasta Puebla (paralelo 19° 6' 30") siendo, como se ve, muy amplia su zona de distribución. Proporciona la mayor parte del piñón comercial. Se observa que la cosecha es muy abundante en algunos años, en tanto que es muy escasa en otros.

Este pino tiene cercano parentesco con el *Pinus cembroides edulis* Voss, con el *P. monophylla* Torr. y con el *P. quadrifolia* Sudw.

Engelmann, en su Revision of the Genus Pinus, sugirió la idea de considerar a los tres últimos como variedades del *P. cembroides*, y así lo hizo Voss (*Mit. Deutch, Dendr. Gessell. XVI, 95.1. 1.907*), siguiéndole Shaw (*The Pines of Mexico, 1. 1.909*), Sargent (*Manual of the Trees of North America, 1922*), Dallimore (*A Handbook of Coniferae,*

1923) y Rehder (**Manual of Cultivated Trees and Shrubs, 1937**), fundándose en que el número de las hojas es inconstante lo mismo que su longitud, aspecto y consistencia.



Fig. 51.—Distribución geográfica del *P. cembroides*.

Por otro lado, Sudworth (**Forest Trees of the Pacific Slope, 1908**), Standley (**Trees and Shrubs of Mexico, 1920**) y McMinn (**An Illustrated Manual of the Pacific Coast Trees, 1937**), consideran a dichos pinos como especies distintas, fundándose en el aspecto y consistencia de los conos, en el porte de los árboles y en que puede apreciarse una cifra predominante en las hojas. Otros puntos de vista han sido expuestos por Palmer Stockwell (1939) y por Ira Wiggins (1939), basados en las observaciones que han hecho. Opina el último autor que todos los piñoneros citados son expresiones geográficas de un complejo específico.

A mi vez, por el examen de los conos y demás caracteres, llego a la conclusión de que, por una parte, hay estrecho parentesco entre el *P. cembroides* y el *P. edulis*, y por otra, entre el *P. quadrifolia* y el *P. monophylla*. Tomando en cuenta los caracteres de las hojas, se nota

gran semejanza entre las del **P. quadrofilia** y las del **P. edulis**. Las del **P. cembroides** son relativamente delgadas, en tanto que las del **P. monophylla** son más gruesas y distintas de todas. Al examinar los canales resiníferos se ve que éstos son siempre externos en todos los piñoneros.

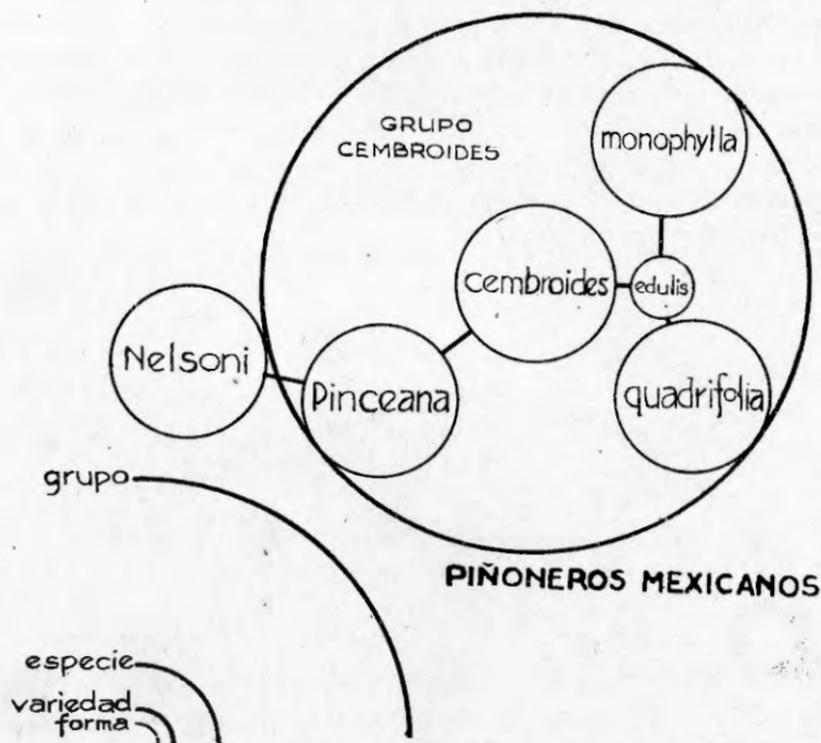


Fig. 52.—Piñoneros mexicanos. Relaciones del **P. cembroides** con sus afines (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

A mi juicio, pueden quedar en una misma especie el **P. cembroides** y el **P. edulis** y separadamente como especies el **P. quadrifolia** y el **P. monophylla**, sin desconocer la grande afinidad entre el **P. quadrifolia** y el **P. edulis**.

Las relaciones del **P. cembroides** con sus afines y con los demás piñoneros se representa en el esquema adjunto.

## PINUS CEMBROIDES EDULIS VOSS.

(Mit. Deutsch. Dendr. Gessel. XVI. 95. 1907) = *P. edulis* Engelm.

Es arbolillo de 6 a 15 metros con ramas fuertes y copa por lo común redondeada. Las ramillas son algo ásperas. La corteza es moreno rojiza y la madera ligera quebradiza y débil, de color moreno pálido, con peso específico de 0.64.

Se distingue del *P. cembroides* típico en que tiene sus hojas de 2 y tres, predominando, dos y son más gruesas, fuertes, tiesas y agudas. Miden de dos a cinco cm. Algunos autores hacen notar que no presentan estomas en la cara externa, pero en todos los ejemplares que examiné los observé siempre. Los canales resiníferos a veces son numerosos.

Los conos tienen el mismo aspecto y tamaño que los del *P. cembroides*, pero son más duros.

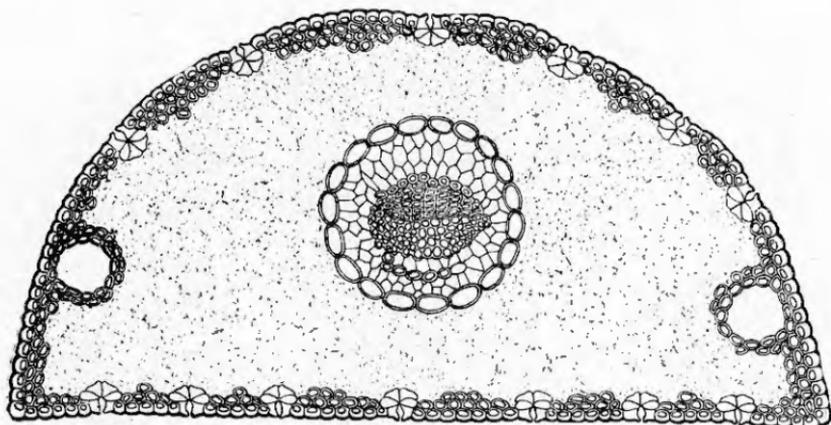


Fig. 53.—Corte transversal de una hoja de *P. cembroides edulis*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Su principal área de vegetación se encuentra en los Estados Unidos, desde Wyoming hacia el Sur hasta Texas, Arizona y Nuevo México, incluyendo la parte occidental de Oklahoma y las Montañas de San Bernardino, en la región Sur de California.

He tenido a la vista los ejemplares del Herbario N. de Washington los del Herbario del Museo de Historia Natural de Chicago y los del Arnold Arboretum, de Boston.

Las localidades mexicanas donde se ha colectado son:

Rancho de Santo Tomás, San Pedro Mártir, B. California, a 2,000 metros (Goldman).

Laguna Hanson, B. Cal. (M. E. Jones 27 089).

Sierra de San Francisquito, B. Cal. (S. T. Brandegees 568).

En el Herbario N. de Washington figuran como **P. edulis** unos ejemplares colectados en Sierra Rica, Chih. (Goldman 1408); Sierra Madre, Chih., a 2,126 metros; Sierra de San José, Son. (Mearns 1623).

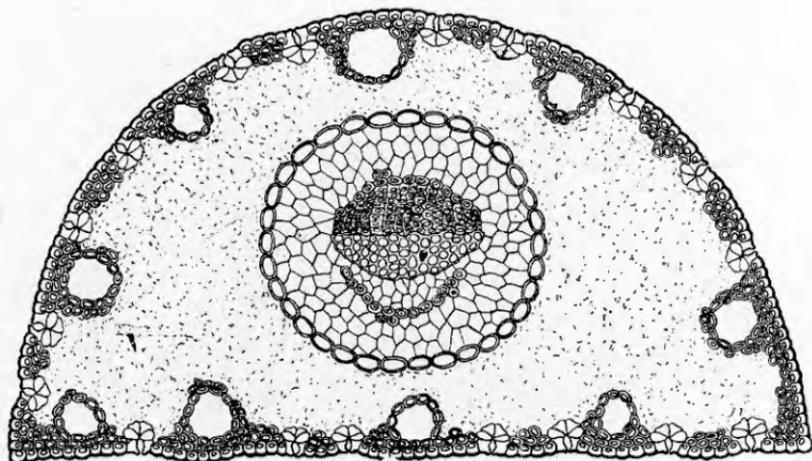


Fig. 54.—Ctro corte transversal de una hoja de **P. cembroides edulis**. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Me parece que son formas intermedias entre el **P. cembroides** y el **P. cembroides edulis**, como algunos que figuran en mi colección, procedentes de Los Azules, Chih., Bocoyna, Chih., y de algunas localidades del Estado de Sonora. En varios ejemplares se observa predominancia de dos hojas, pero siempre son menos fuertes. A mi modo de ver, **Pinus edulis** en nuestro país, solamente existe en el Norte de Baja California.

## PINUS QUADRIFOLIA SUDW.

(Bull. 74. Div. Forestry U. S. Department Agr. 17. 1897)

= *P. Parryana* Engelm.

Es arbolillo de unos 10 a 12 metros de altura, con ramas bajas y extendidas; ramillas cenicientas o glaucas en su partes tiernas; corteza moreno rojizo oscura, hendida y escamosa.



Fig. 55.—*Pinus quadrifolia*, de S. Pedro Mártir,  
B. Cfa. (Fot. G. Lindsay.)

Hojas en grupos de cuatro (ocasionalmente cinco o tres); triangulares, de tres a cinco cm., anchas, tiesas, fuertes, encorvadas y agudas; de color verde pálido, muy glaucas en las caras internas, con bordes enteros, es decir, sin diente-cillos. No presentan estomas en la cara dorsal.

Tienen un haz vascular y sus canales resiníferos son externos y en número de dos, situados en la cara dorsal. Las paredes externas de las células del endodermo son delgadas y el hipodermo es grueso y uniforme.

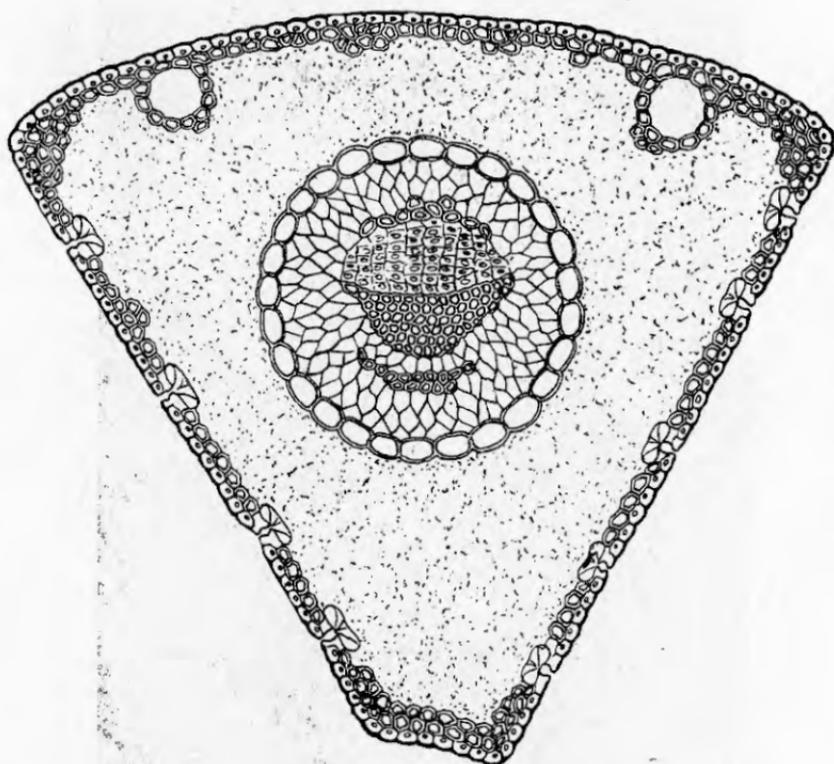


Fig. 56.—Corte transversal de una hoja de *P. quadrifolia*, de Tecate, B. Cfa. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las vainas son escamosas, amarillentas y caedizas. No hay roseta regular como en el *P. cembroides*.

El cono es de cuatro a seis cm. de diámetro y muy parecido al del *P. monophylla*, pero es algo resinoso. La semilla es también análoga y comestible. Generalmente se encuentra una en cada escama. Suele notarse el perispermo bien desarrollado, que queda adherido a la escama.

La madera es suave, algo pesada, frecuentemente nudosa y de color amarillo o moreno pálido. Su peso específico es de 0.57.



Fig. 57.—Ramo de *P. quadrifolia*, de Tecate, B. Cal. (Fot. del A.)

Vi ejemplares colectados en los siguientes lugares:

Al O. y al N. de las Montañas de San Pedro Mártir, B. Cal., en alturas de 1,000 a 1,900 metros, extendiéndose por el Sur hasta Matemi.

A unos 80 Km. al Sur de Tecate, B. Cal.

Al E. y al Oeste de la Sierra del Pinal, B. Cal., en alturas de 1,350 metros en el Este y de 1,620 en el Oeste.

Cerca del Rancho de San José, B. Cal.

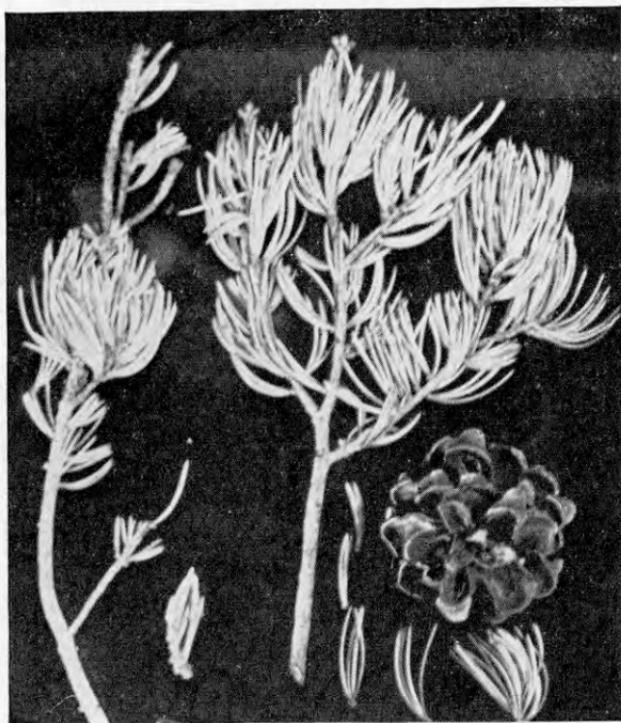


Fig. 58.—Ramo de *P. quadrifolia*, de Tecate, B. Cal. (Fot. del A.)

A unos 3 Km. al Sur del Rancho Neji, B. Cal., en alturas de 1,500 a 2,000 metros.

Cerca de Laguna Hanson, Sierra de Juárez, B. Cal.

Tiene estrecho parentesco con el *P. edulis*, aparentemente más que con otros que integran el grupo de los piñoneros.

## PINUS MONOPHYLLA TORR.

(Frem. Rec. Exp. Rocky Mount. 3. 19. 1848.)

Es árbol hasta de 15 metros de altura, pero generalmente de 7 a 10; de tronco corto, ramificado desde abajo y con la copa redondeada; su corteza es profunda e irregularmente hendida, de color moreno rojizo obscuro. Las ramillas son grisáceas, con el follaje erguido.

En lo general las hojas son solitarias, pero a veces se presentan por pares. La hoja mide de 4.5 a 5.5 cm., a veces hasta 6, por 1 a 2 mm. de diámetro; tiene forma cilíndrica hasta su parte media, y se adelgaza después hasta terminar en una punta aguda (cuando hay dos son

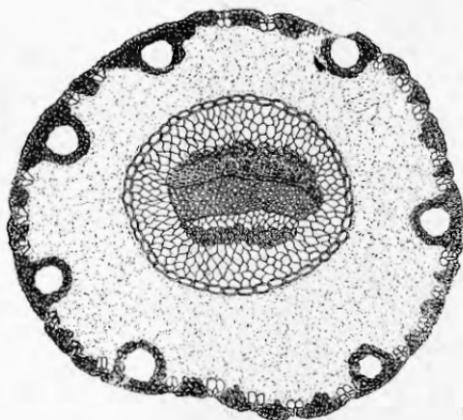


Fig. 59.—Corte transversal de una hoja de *P. monophylla*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

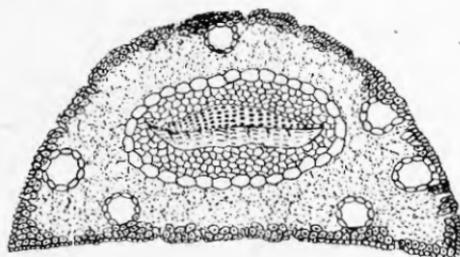


Fig. 60.—Corte transversal de una hoja de *P. monophylla*, cuando son dos hojas. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

semilunares y con marcado tinte glauco en sus caras internas). Es fuerte, rígida, y encorvada y de color verde grisáceo, con la vaina caediza. Exhala un olor penetrante al trozarse. Tiene un haz vascular y sus canales resiníferos son externos, visibles a la simple vista, en número de 2 a 8.

Las vainas son escamosas, amarillentas y pronto caedizas.

Las yemas son alargadas, amarillentas, con apariencia de espigas.

El cono es subglobuloso, parecido al del *Pinus cembroides*, pero más robusto mide 5 ó 6 cm. de diámetro, a veces hasta 9, y su co-

lor es rojizo naranjado, brillante, con escamas fuertes y apófisis duras y más desarrolladas que en el **Pinus cembroides**. La semilla es moreno obscura, con la testa muy delgada; mide unos 15 mm., carece de ala y es comestible. Por lo general solamente se desarrolla una semilla en cada escama.

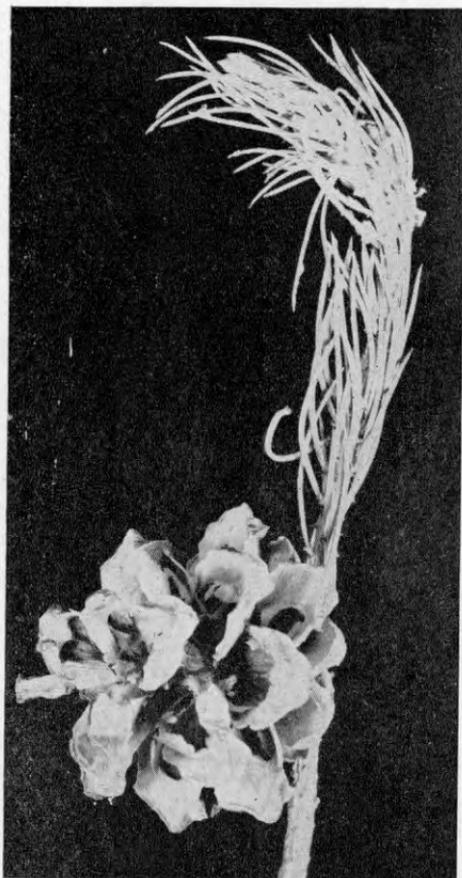


Fig. 61.—Ramo de **P. monophylla**, de la Sierra del Pinal, B. Cal. (Fot. del A.)

La madera es suave, débil y quebradiza, amarillenta o moreno clara, con peso específico de 0.56.

Se encuentra en la Sierra del Pinal, Baja Cal., en alturas de 1,350 metros, generalmente sobre terrenos áridos. Su principal área de vegetación se extiende en los Estados Unidos (California, Utah, Nevada y Arizona).

Este pino tiene semejanza con el *Pinus edulis* y el *Pinus quadri-*  
*folia*, y algunos autores, como ya se dijo, consideran a los tres como  
variedades del *Pinus cembroides*.



Fig. 62.—Semillas  
de *P. monophyla*.  
tamaño natural.

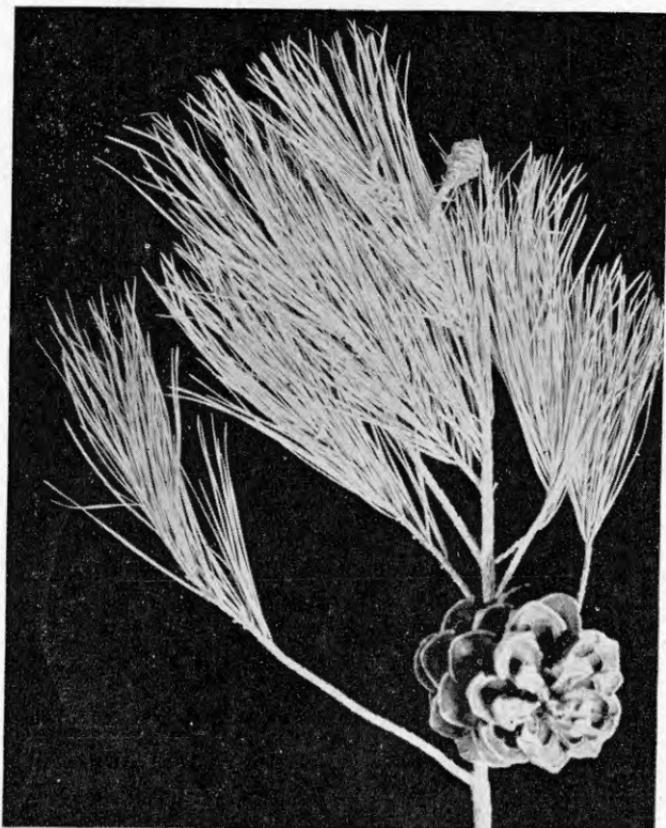


Fig. 63.—Ramo de *P. Pinceana*, de la Hacienda del Garcam-  
bullo, El Fraile, Ceah. (Fot. del A.)

## PINUS PINCEANA GORDON

(Gord. et Glend. Pinetum 204. 1858.)

Arbol de 6 a 12 metros del altura, de tronco corto frecuentemente ramificado desde cerca de la base; copa redondeada; corteza grisácea, lisa durante varios años; ramillas cenicientas, delgadas y colgantes, casi lisas, con las huellas de los fascículos apenas marcadas.

Hojas aglomeradas en la extremidad de las ramillas, en grupos de 3, ocasionalmente 4, de 6 a 8 cm., a veces hasta 10, rectas, anchamente triangulares, delgadas, de color verde claro, glaucas en sus caras internas; de borde entero, sin estomas en la cara externa y con ellos en las internas (4 hileras en cada una). Tienen un haz vascular y sus conductos resiníferos son externos, en número de 2; las paredes exteriores de las células del endodermo son delgadas; el hipodermo es delgado y parejo, con 2 hileras de células.

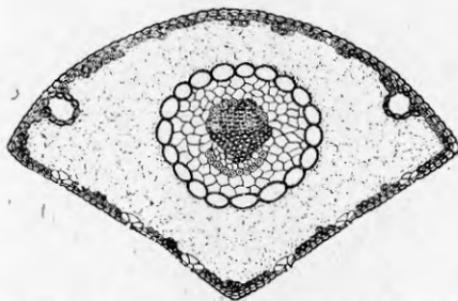


Fig. 64.—Corte transversal de una hoja de *P. pinceana*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)



Fig. 65.—Conillo del *P. Pinceana*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las vainas son pronto caedizas y miden unos 5 mm.

Las yemas son cilíndricas y delgadas.

Los conillos son largamente pedunculados, oblongos, ligeramente atenuados en ambas extremidades, con escamas gruesas, fuertemente aquilladas, y provistas de una punta gruesa dirigida hacia la base del cono.

Conos suboblongos de 6 a 8 cm., a veces hasta 9, con pedúnculos de 20 mm.; simétricos, colgantes y pronto caedizos, de color rojizo o amarillento naranjado, brillantes, con relativamente pocas escamas, gruesas, de umbo dorsal muy grueso e irregular, de 25 mm. de ancho por 33 de largo; apófisis poco levantada; quilla transversal patente, con la cúspide hundida, en cuyo centro se observa una pequeña punta gruesa y caediza.

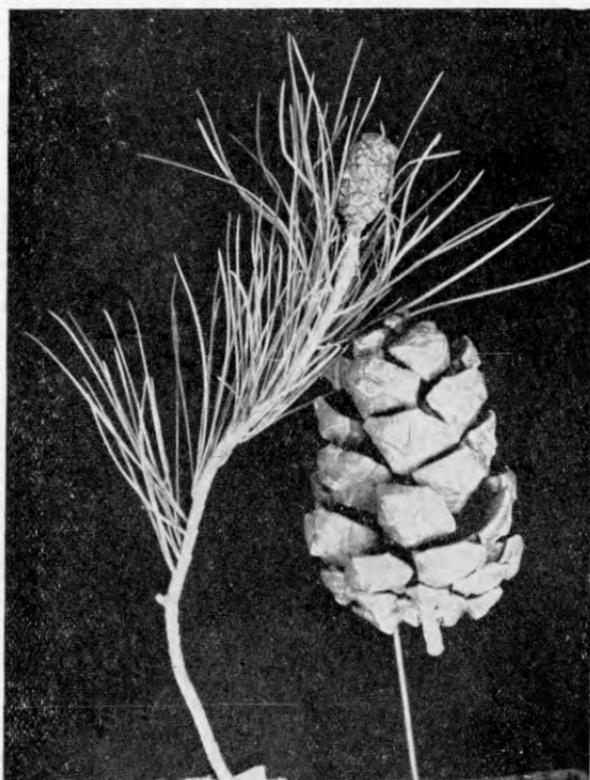


Fig. 66.—Ramo del *P. pinceana*, de la Hacienda del Garambullo, El Fraile, Coah. (Fot. del A.)

La semilla mide unos 12 mm., tiene color obscuro y es comestible. Carece de ala. A veces solamente se desarrolla una de las dos que corresponden a cada escama.

La madera es suave y poco resinosa.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

N. de Puerto Colorado, Coah. (Johnston, 8735).

Hacienda del Garambullo, El Fraile, Coah.

Sierra del Garambullo, Parras, Coah.

S.O. de la Sierra de La Fragua, unos 2 Km. al N. de Puerto Colorado, O. de Coahuila. (Johnston, 8735).

Paso de Carneros, Coah. a 2,166 mts.

Cerca de Gral. Cepeda, Coah.

Sierra de La Concordia, Coah.

Rancho de El Maquey Verde, cerca de Camargo, Qro. (G. Aguilar).

La Mesa, Hgo. (Pringlei, 2293). No ví este ejemplar.

Johnston cita, además: Sierra Negra, 9 Km. al S. de Parras, Coah.

En el Herbario de Washington existen ejemplares que se dice fueron colectados en el Pico de Teyra y en la Sierra de Zuluoaga, Zac. Nunca he recibido ejemplares de esas localidades y tengo la impresión de que esta especie no existe en Zacatecas.

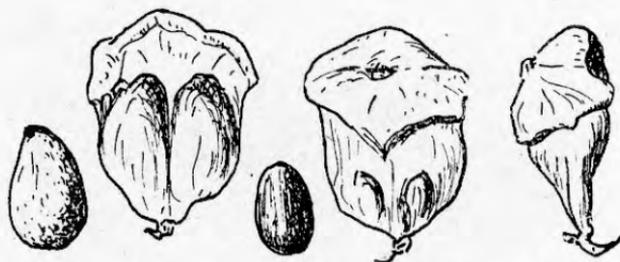


Fig. 67.—Escamas y semillas del *P. Pinceana*. Tamaño natural.

El Sr. Ing. Jesús González Ortega distribuyó ejemplares de Sinaloa con el nombre de *P. pinceana*. No he visto el cono, pero las hojas que observé en sus herbarios no corresponden a esta especie, por ser aserradas. Gordon, por su parte, cita como localidad la Barranca de Meztitlán, Hgo. pero no pude hallarlo, quizá por efecto de la deforestación. Por error se ha citado cerca de Cuernavaca, pero tengo la seguridad que no existe en ningún lugar del Estado de Morelos.

En consecuencia, hasta donde he podido comprobar, el **P. pin-**  
**ceana** solamente existe en Coahuila y Querétaro, posiblemente se  
encuentre en N. León, pero no he visto ejemplares.

También ha sido mencionado "de Hidalgo al Pico de Orizaba"  
(Journal of the Arnold Arboretum Vol. XXIV, p. 330, 1943). Según mis  
observaciones no existe en el Pico de Orizaba ni en la región inter-  
media entre este y el Estado de Hidalgo, sino solamente y muy es-  
caso tal vez en la región Norte de Hidalgo.

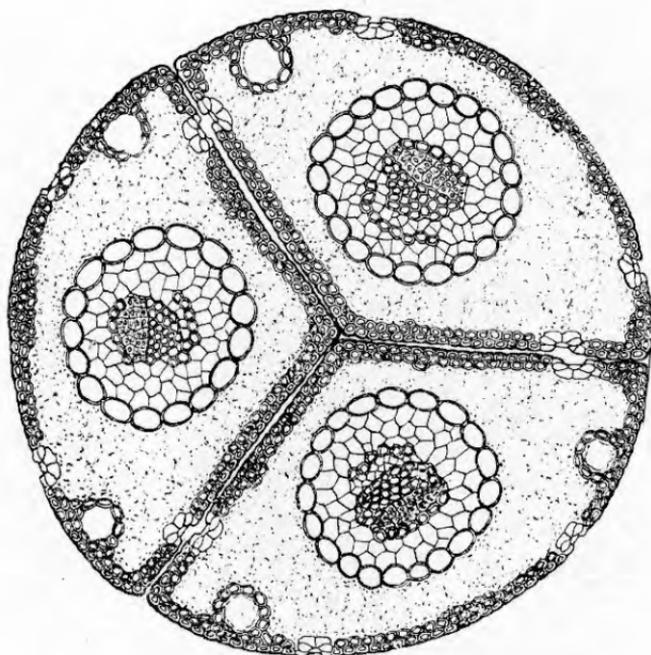


Fig. 68. Corte transversal de una hoja de **P. Nelsoni**. (Dib.  
Ing. Manuel Ornelas C.)

### PINUS NELSONI SHAW

(Gard. Chron. Ser. 3. XXXVI. 1904)

Es árbol de 5 a 9 metros, de corteza gris y lisa, con ramas bajas,  
densamente colocadas, que forman una copa redondeada; ramillas  
opuestas o verticiladas cenicientas y lisas, delgadas y flexibles, co-  
reosas, con las hojas erguidas y agrupadas en los extremos.

Hojas en grupos de 3, por lo común unidas, dando la apariencia de una sola, la cual se nota cilíndrica y aguda, ligeramente encorvada, de 4 a 9.5 cm., de color verde claro, frecuentemente con tinte amarillento. Mediante una ligera torción se separan las tres hojas: son triangulares, con la arista interna y las exteriores aserradas, con

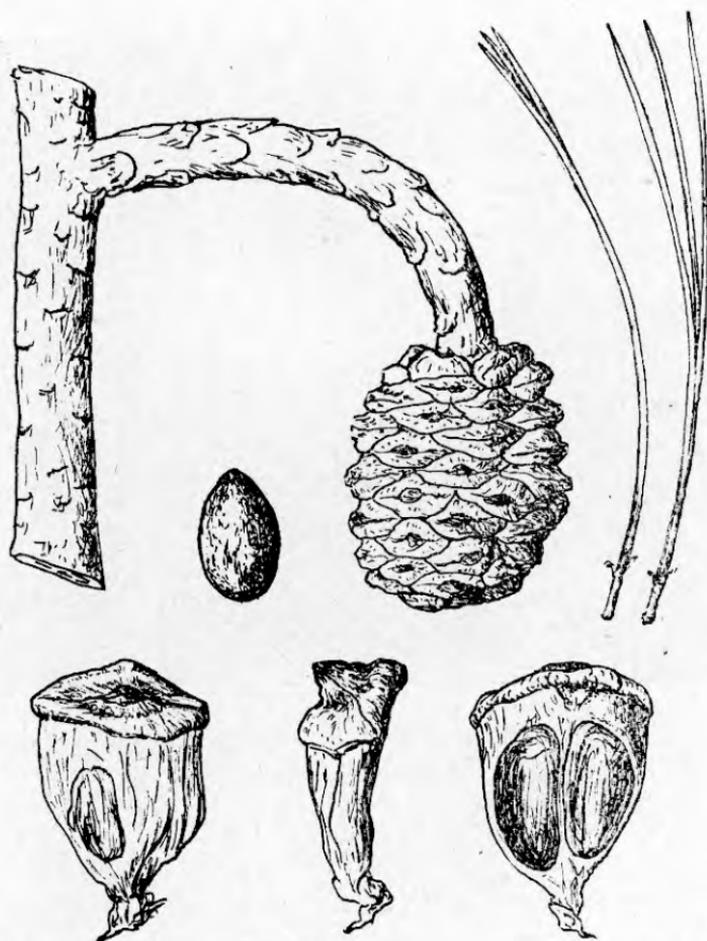


Fig. 69.—Detalles del *P. Nelsoni*. (Dib. Inq. Manuel Ornelas C.)

los dientecllos finos y próximos. Tienen un haz vascular y sus canales resiníferos son externos y en número de dos. El hipodermo es delgado y casi parejo y las paredes exteriores de las células del endodermo son delgadas.

Las vainas son persistentes, pero en las hojas viejas suelen desprenderse; su color es castaño claro y miden de 5 a 8 mm.

Las yemas son delgadas, subcilíndricas y agudas.

Los conillos son subterminales, sobre pedúnculos encorvados, de 5 a 5.5 cm. de largo y con anchas escamas.

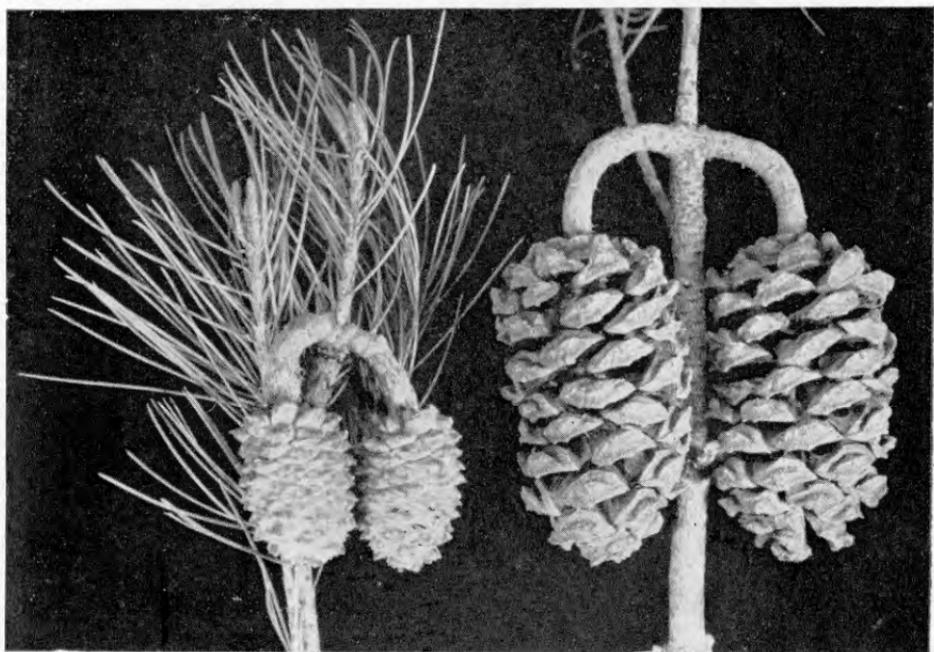


Fig. 70.—Ramos del *P. Nelsoni* (Conillo y cono), de Dr. Arroyo, N. L. (Fot. del A.)

Los conos son laterales, cilíndricos, colocados por pares, colgantes, de 8.5 a 14 cm. por 5 a 6 de ancho (abiertos), a veces algo resinosos, de color rojizo naranjado. El pedúnculo es fuerte y encorvado, de 3 a 5 cm., articulado en la base del cono, de modo que al caer éste, el pedúnculo permanece mucho tiempo en la ramilla.

Las escamas son relativamente pocas, anchas y gruesas, de unos 3 cm. de largo por 2.5 de ancho, con umbo dorsal, abultado e irregular, con apófisis levantada, fuertemente aquillada, algo reflejada y con la cúspide cenicienta, provista de una punta oscura y caediza.

Los semillas son morenas, oscuras, con manchitas amarillentas o naranjadas, con el extremo rojizo. Carecen de ala y su espermodermo permanece adherido a la escama, siendo frecuente que sólo una se desarrolle, quedando la otra abortada. Son comestibles y miden unos 15 mm.

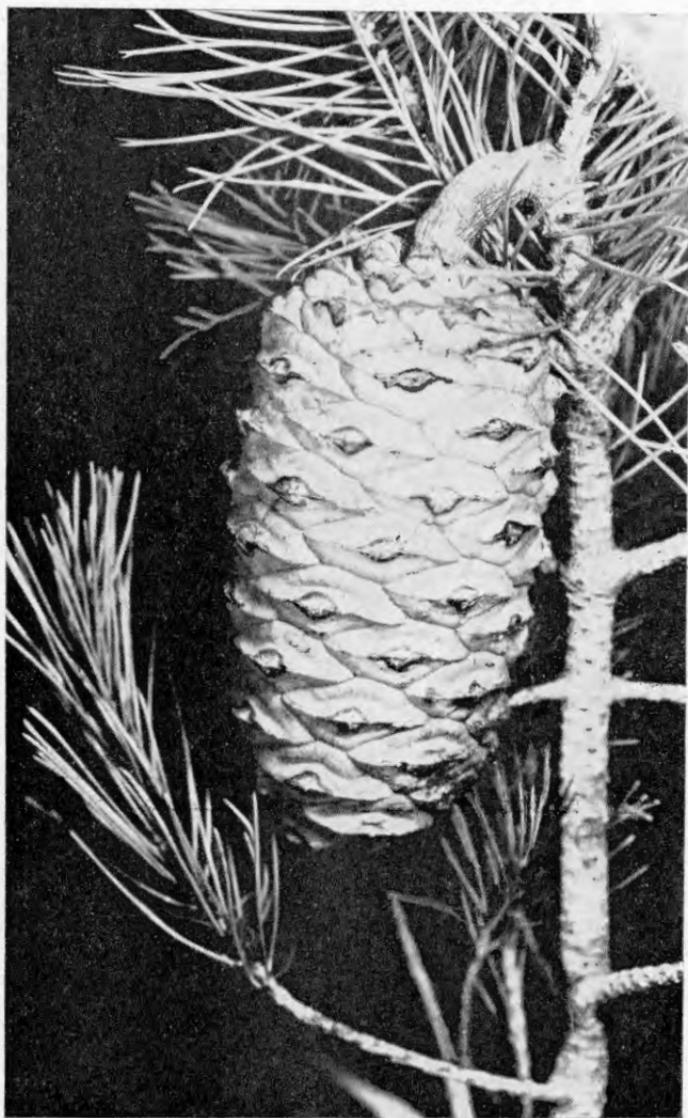


Fig. 71.—Ramo del *P. Nelsoni*, 3/4 del tamaño natural. (Fot. del A.)

La madera es suave y poco estimada, algo resinosa y de color claro.

Tuve a la vista ejemplares de las siguientes localidades:

Cerca de Arramberi, N. L.

Sierra de San Lorenzo, al Sur de Dr. Arroyo, N. L. (V. García).

Mesa de Agua Nueva, Dr. Arroyo, N. L.

Cerca de Miquihuana, Tamps., de 2,000 a 2,500 metros.

Cerca de Palmillas, Tamps.

Montañas del Carmen, Coah.

Las Tablas, S. L. P.

Existe, pues, en Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila y San Luis Potosí, frecuentemente asociado con el **P. cembroides**. Vulgarmente se llama Piñón ó Piñón prieto. Como productor de semillas comestibles sigue en importancia al **P. cembroides**.

Se denominó en honor de E. W. Nelson, Jefe de la Oficina de Investigaciones Biológicas del Departamento de Agricultura de Washington, que hizo varias exploraciones científicas en México.

## SECCION AYACAHUITES

Los pinos de este grupo tienen cinco hojas de vaina caédiza, con canales resiníferos externos; el umbo es terminal y en algunos presenta una prolongación laminar más o menos encorvada; las semillas tienen ala, excepto en los pinos **ayacahuite brachyptera**, **reflexa** y **flexilis**, en los cuales es nula o rudimentaria. Su madera es suave y de buena calidad, sobre todo la del **P. ayacahuite**.

Incluye los siguientes pinos:

1. **Pinus flexilis** James
2. **Pinus reflexa** Engelm.
3. **Pinus ayacahuite brachyptera** Shaw.
4. **Pinus ayacahuite Veitchii** Shaw.
5. **Pinus ayacahuite** Ehr.
6. **Pinus Lambertiana** Dougl.
7. **Pinus Strobus chiapensis** Martínez.

### Observaciones generales:

Son los únicos pinos en los cuales el umbo es terminal (no hay protuberancia en el dorso de la escama, ni espina).

Los dos primeros son muy parecidos, por lo cual algunos autores consideran al **P. reflexa** como variedad del **P. flexilis**.

El **P. reflexa** tiene notable parecido con el **P. ayacahuite brachyptera**, estando ligado a él por formas intermedias.

Los tres primeros tienen semilla sin ala o ésta es rudimentaria y se encuentran únicamente en los Estados fronterizos.

El tercero y el cuarto son variedades del quinto, diferenciándose en el tamaño del ala, en la consistencia de las escamas y en la prolongación del umbo.

El **P. Strobis chiapensis** se conoce a la fecha, de Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Puebla.

El **P. Lambertiana**, en nuestro país, se ha encontrado únicamente en el Distrito Norte de Baja California.

Para distinguir los pinos de este grupo véase la clave en los números del 4 al 8.

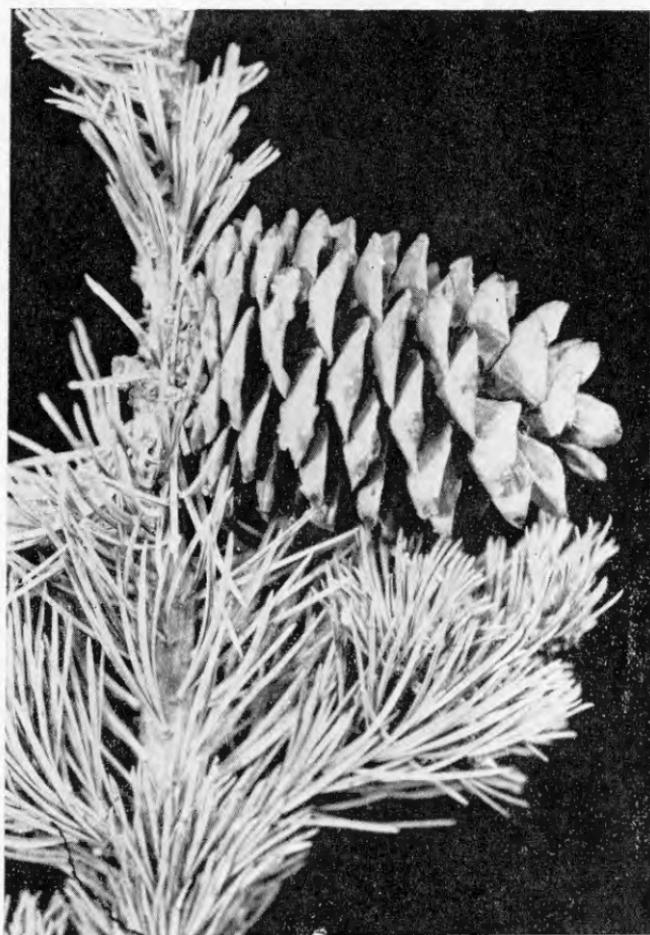


Fig. 72.—Ramo del **P. flexilis**, de los Pinos del Potosí, Galeano, N. L. (Fot. del A.)

## PINUS FLEXILIS JAMES (long exped. 2. 34. 1823)

Es árbol de unos 10 o 15 metros, frecuentemente menos, con tronco muy ramificado; ramas torcidas, copa cónica en los árboles jóvenes y redondeada en los viejos; ramillas ásperas y centecientas. Corteza lisa y grisácea al principio y muy oscura después, áspera y agrietada, con arrugas y placas escamosas casi cuadrangulares.

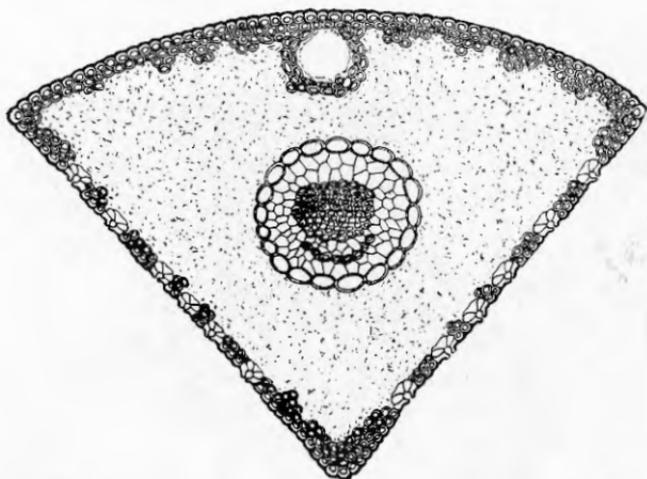


Fig. 73.—Corte transversal de una hoja de *P. flexilis*.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Hojas en fascículos de cinco, con vaina pronto caediza; aglomeradas en la extremidad de la ramilla; derechas o levemente encorvadas, triangulares, con los bordes enteros o con unos cuantos diente-cillos espaciados y casi invisibles; de color verde oscuro, interiormente glaucas. Miden unos seis cm. de largo, pero la cifra varía de 3.5 a 9. Tienen estomas únicamente en las caras internas.

Hipodermo algo irregular, con dos hileras de células; canales resiníferos de uno a tres, externos; endodermo circular, con células uniformes, de paredes delgadas que rodean a un solo haz vascular.

Comparando diversos ejemplares tanto de México como de los Estados Unidos, se observa que las hojas en unos casos son cortas, gruesas y encorvadas, recordando las del *P. quadrifolia*, en tanto que en otros son delgadas y derechas, muy parecidas a las

del *P. cembroides*. Shaw hace notar acertadamente que los ejemplares del Norte tienen estomas en las tres caras y los bordes enteros, mientras que los del Sur (los mexicanos) solamente tienen estomas en las caras internas y los bordes son serrulados. Mis observaciones confirman en todo lo anterior.

Los conos son largamente ovoides, de 8 a 9 cm., pero los hay mucho mayores; de color ocre amarillento, brillantes y resinosos, cortamente pedunculados y caedizos.



Fig. 74.— Detalles del cono del *P. flexilis*. (Dib Ing. Manuel Ornelas C.)

Escamas delgadas, anchamente cuneadas, algo cóncavas, con umbo terminal y el ápice redondeado y brillante que forma interiormente un segmento semilunar. Semilla oblonga, algo comprimida, moreno obscura, punteada de negro, de 8 a 12 mm, sin ala o con vestigios de ella (de unos 9 mm.)

La madera es ligera y suave de color amarillo pálido o algo rojizo, especialmente cuando se expone a la luz; con peso específico de 0.43. Se emplea en construcciones ligeras. Vulgarmente se llama "pino enano".

Guarda semejanza con el **P. reflexa**, pero el umbo no es prolongado como en éste.

Observé ejemplares procedentes de:  
Picos del Potosí, Galeana, N. L. a 3,800 mts.  
A 25 Km. al N. E. de Galeana, N. L.

Shaw menciona esta especie en Chihuahua; McMinn en Baja California y Standley en Coahuila. No he visto ejemplares de esas localidades y pienso que en algún caso puede haber confusión con el **P. reflexa** con el que tiene muy estrecho parentesco.

### PINUS REFLEXA ENGELM. (Bot. Gaz. VII. 1882)

#### =**P. Flexilis Var. Reflexa Engelm.**

Es un pino un poco indefinido que existe en el Norte de México, particularmente en Chihuahua y Tamaulipas.

Engelmann lo consideró primeramente como variedad del **P. flexilis** James y posteriormente como especie (**P. reflexa**). Shaw lo considera como variedad del **P. flexilis**, en tanto que Standley y Robertson lo restituyen a su categoría de especie. Shaw hace la atinada observación de que este pino es intermedio entre el **P. ayacahuite** Var. **brachyptera** y el **P. flexilis**, pues en efecto, presenta caracteres de ambos pero tan vagos a veces, que se titubea para colocarlo de un lado o del otro.

Examinando los ejemplares que me parecen más típicos, encuentro estas observaciones:

- 1.—En el **P. reflexa** las hojas son delgadas y miden en lo general de 5.7 a 11.5 cm. de largo. En el **P. ayacahuite brachyptera** son más largas y gruesas.
- 2.—La estructura foliar es la misma en ambos.
- 3.—En general los conos son menores en el **P. reflexa**, pues no pasan de 23 cm. en tanto que en el **ayacahuite brachyptera** frecuentemente pasan de esa dimensión.
- 4.—En el **P. reflexa** los ápices de las escamas son gruesos y cortos, vagamente triangulares y en lo general extendidos, en tanto que en el **ayacahuite brachyptera** son delgados y casi siempre reflejados o enroscados.

He titubeado entre colocarlo como variedad del **P. flexilis** o como simple forma del **P. ayacahuite brachyptera**, y al fin resuelvo seguir a Standley, consignándolo como especie.

Su descripción quedaría como sigue:

Arbol de 25 a 30 metros de altura, por 50 a 60 cm. de diámetro; ramas delgadas y algo caídas. Corteza moreno rojiza, profundamente hendida; de unos 3 cm. de espesor, ramillas grisáceas y muy poco ásperas, con las bases de las brácteas caedizas y algo espaciadas.



Fig. 75.—Ramo de *P. reflexa*, de la Sierra de S. Marcos, Coah. (Fot. del A.)

Hojas en grupos de 5, triangulares, delgadas y tiesas. de color verde claro, glaucas en sus caras internas; miden de 5.7 a 11.5 cm. de largo. El borde es aserrado, con los dientecillos muy pequeños y no siempre bien visibles. Tienen estomas únicamente en las

caras internas. Presentan un haz vascular y sus canales resiníferos son externos, en número de 2 a 3; el endodermo es de paredes delgadas y el hipodermo uniforme y con una hilera de células.

Las vainas son amarillentas, de unos 10 mm. y pronto caedizas.

Conos oblongo cónicos, a veces levemente encorvados, de 10 a 23 cm., de color amarillento con tinte naranjado, poco lustrosos, sobre pedúnculos de 20 a 25 mm. Escamas de 4 a 5 cm. de largo por unos 25 mm. de ancho, cóncavas y gruesas. Umbo vagamente triangular, obtuso o redondeado y grueso, sobresaliendo de la extremidad de la escama de 10 a 15 mm., a veces algo reflejado, pero nunca enroscado.

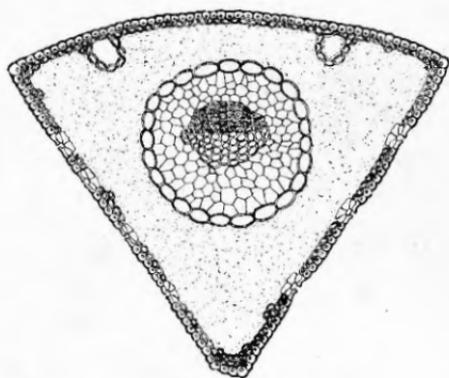


Fig. 76.—Corte transversal de una hoja de *P. reflexa*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

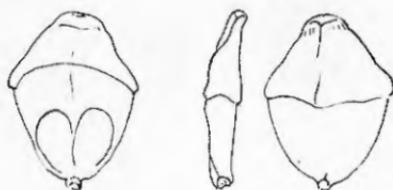


Fig. 77.—Escamas del *P. reflexa*.

Semilla de unos 10 mm., con ala muy corta o rudimentaria.

La madera es dura, fuerte, de color blanco o ligeramente rojizo, con peso específico de 0.49.

Vi ejemplares de las siguientes localidades:

- Bocoyna, Chih. "pino huiyoco".
- Los Azules, Chih.
- San Marcos, Coah., "pino nayar".
- Mojarachi, Chih., a 2,070 mts.
- Cerca de Pueblo Nuevo, Dgo. (I. Estévez).

Aparentemente un ejemplar incompleto procedente de Sierra Madera, O, de Coahuila y colectado por J. Johnston (8998) corresponde a esta especie. Robertson dice haber colectado un ejemplar en los montes de Sta. Catalina, Dgo. a 2,600 metros.

## PINUS AYACAHUITE

Este noble pino mexicano presenta estos caracteres principales: Cinco hojas de 10 a 15 cm. por término medio, con canales resiníferos externos; vainas caedizas; conos subcilíndricos y atenuados, de 20 a 40 cm. con escamas de umbo terminal y ala de la semilla adnada. Tiene parentesco con el *Pinus Lambertiana*, con el *P. flexilis* y con el *P. Strobus*.

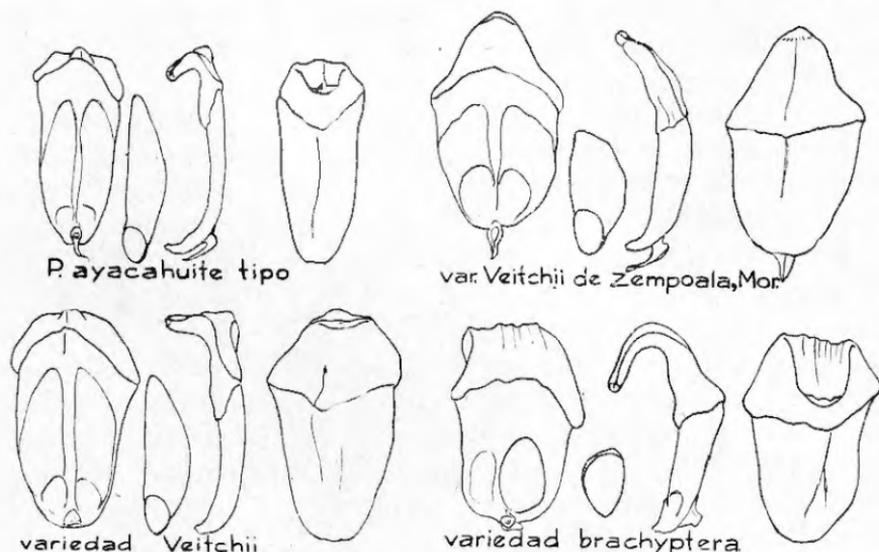


Fig 78.—Escamas del *P. ayacahuite* y de sus variedades. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Su zona de vegetación se extiende desde Sonora y Chihuahua hacia el Centro y el Sur, hasta Guatemala. De acuerdo con las colecciones que he formado y con las que he visto en diversas instituciones, es escaso o no existe en los Estados del Noreste (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), lo mismo que en Nayarit y Jalisco.

Existen tres tipos bien distintos:

- El del Sur (principalmente en Chiapas, Oaxaca y Guerrero).
- El del Centro (principalmente en Morelos, Hidalgo y Puebla).
- El del Norte (principalmente en Sonora, Chihuahua y Durango).

El del Sur, que fué primeramente descrito por Ehrenberg en 1838 se considera como especie típica y se caracteriza por sus escamas delgadas, frágiles, largas y angostas, gradualmente atenuadas hacia la base y por el ala de la semilla, correlativamente también larga y angosta.

El del Centro fué descrito por Roezì como **Pinus Veitchii** y como **P. Bonapartea** (1858) y por Gordon (1858) como **P. Loudoniana**. Se distingue por sus escamas gruesas, fuertes y más anchas, la semilla más grande y el ala más ancha y mediana.

El del Norte fué descrito por Engelmann (1848) como **P. Strobiformis** y se caracteriza por sus escamas gruesas, anchas y fuertes, con la apósis larga y muy reflejada o enroscada, la semilla grande, con el ala cortísima o nula.

G. R. Shaw (1909) no consideró al del Centro (**Pinus Veitchii**) ni al del Norte (**Pinus strobiformis**) como especies, sino que las redujo a variedades del **Pinus ayacahuite** Ehr., llamando al primero **P. ayacahuite** var. **Veitchii** y al segundo **P. ayacahuite** var. **brachyptera**, quedando por consiguiente, la especie **Pinus ayacahuite** con las dos variedades citadas.

A mi juicio Shaw estuvo acertado al proceder así, porque todos esos pinos coinciden en la forma, tamaño y estructura de las hojas, lo mismo que en las vainas y en el ala adnada; la diferencia, como bien lo hace notar, está en la longitud relativa del ala, a lo que hay que agregar la forma y la consistencia de las escamas, así como su color y otros detalles de menor importancia.

La variedad **Veitchii** parece intermedia entre la del Norte y el tipo del Sur, pero se parece más a éste, ligándose a él por formas intermedias. Estas relaciones y las que la especie tiene con el **Pinus Lambertiana** y el **P. Stobus**, son las que pretendo representar gráficamente con el esquema que se acompaña.

#### PINUS AYACAHUITE EHR. (*Linnaea* XII, 942, 1838)

Arbol de 20 a 35 metros de altura, por unos 90 cm. de diámetro, de ramas extendidas y verticiladas; corteza grisácea y lisa en los árboles jóvenes y áspera y de color moreno rojizo en los viejos, dividida en placas irregulares. Ramillas grisáceas o rojizas, a veces en verticilos dobles; bases de las brácteas caedizas. (Figs. 5 a y 6)

Hojas en grupos de cinco, de 8 a 15 cm., a veces hasta 17 (ejemplares de Malé, Chis.), pero más frecuentemente alrededor de 13; en

fascículos algo espaciados. Son delgadas, triangulares, extendidas, colocadas en la extremidad de las ramillas; de color verde, generalmente algo obscuro, marcadamente glaucas en sus caras internas. Los bordes son aserrados, con los dientecillos separados y cortos, a veces a penas visibles. Los estomas solamente se observan en las caras internas. Tienen un haz vascular y sus canales resiníferos son externos, en número de 2 a 4, a veces 5 ó 6 (dos en ejemplares de Agua Blanca, Hgo.; tres y cuatro en los de Las Casas, Chis.; seis en los de Omitlán, Hgo.) En ejemplares de Mitzitón, Chis. se observó un canal y en algunas hojas ninguno. El endodermo tiene células relativamente grandes y de paredes delgadas; el hipodermo es casi uniforme y delgado.

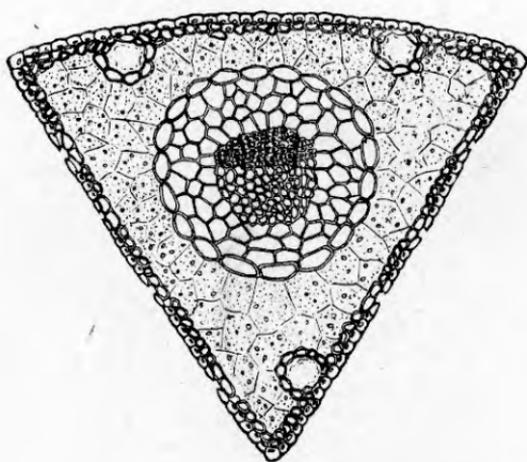


Fig. 79.—Corte transversal de una hoja de *P. ayacahuite*. (Dib. Ing Manuel Ornelas C.)



Fig. 80.—Conillos del *P. ayacahuite*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las vainas son amarillentas, apergaminadas, escamosas, brillantes, de 10 a 15 mm. y pronto caedizas (Fig. 9b).

Yemas oblongas, de color castaño rojizo, de unos 15 mm.

Conillos subterminales, casi cilíndricos, con el ápice redondeado, en pedúnculos de unos 15 a 20 mm. y con escamas anchas.

Conos ligeros, subcilíndricos, gradualmente atenuados y un poco encorvados, de 20 a 30 cm. de largo, a veces algo más. Se encuentran por pares o en grupos de tres, pocas veces solitarios; colgantes.

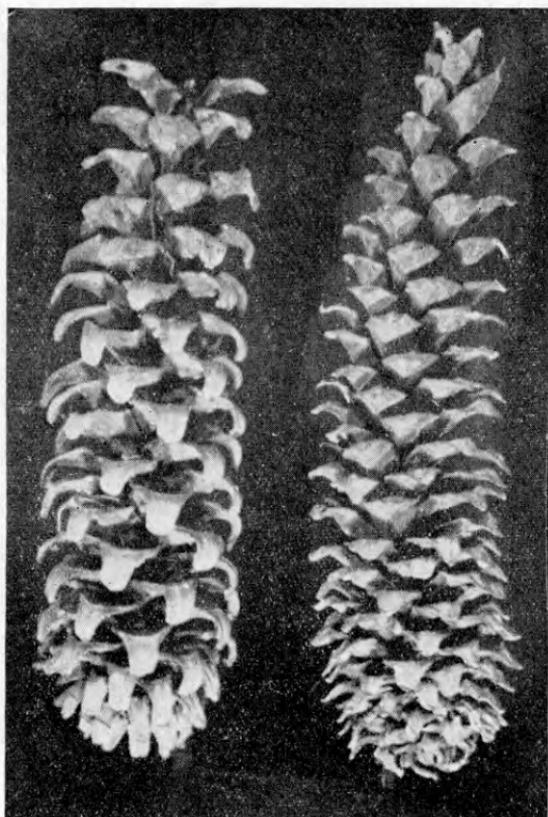


Fig. 81.—A la izquierda: cono del *P. ayacahuite Veitchii*.—A la derecha: cono del *P. ayacahuite* típico. (Fot. del A.)

y caedizos, de color café amarillento, opacos o muy levemente lustrosos, resinosos, sobre todo en la base del cono y en la punta de las escamas. Los pedúnculos miden unos 15 mm.

Escamas delgadas y frágiles, angostas, gradualmente atenuadas hacia la base y a veces algo reflejadas, casi aplanadas por dentro; de 5 a 6 cm. de largo, por 2 a 2.5 cm. de ancho, longitudinalmente

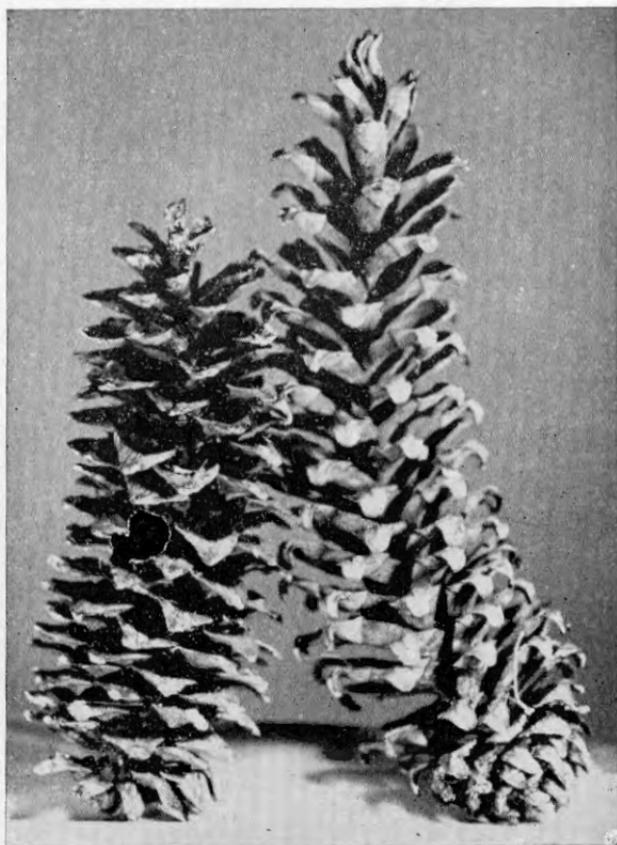


Fig. 82.—A la izquierda: cono de *P. ayacahuite Veitchii*, de Zempoala, Mor. A la derecha: cono del *P. ayacahuite* típico. (Fot. del A.)

rugosas, de color moreno rojizo abajo del umbo; superficie rugosa; ápice vagamente triangular con la extremidad redondeada y obtusa, reflejada en las escamas inferiores y sobresaliendo unos 10 mm.

Semillas oscuras, de unos 8 mm. de largo, con manchitas claras; ala de 30 a 35 mm. por unos 8 de ancho, adnada, es decir, enteramente adherida a la semilla, de la cual no se puede desprender sin destruirla. (Fig. 3).

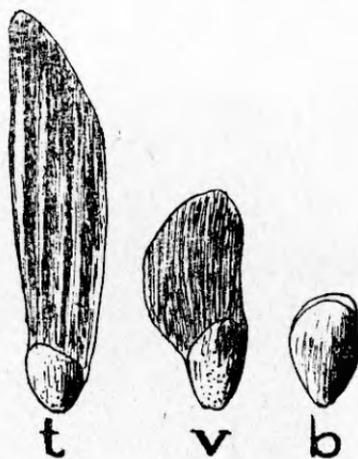


Fig. 83.—Semillas del *P. ayacahuite*: t. típico.— v. variedad *Veitchii*.—b. variedad *brachyptera*. (tamaño natural)

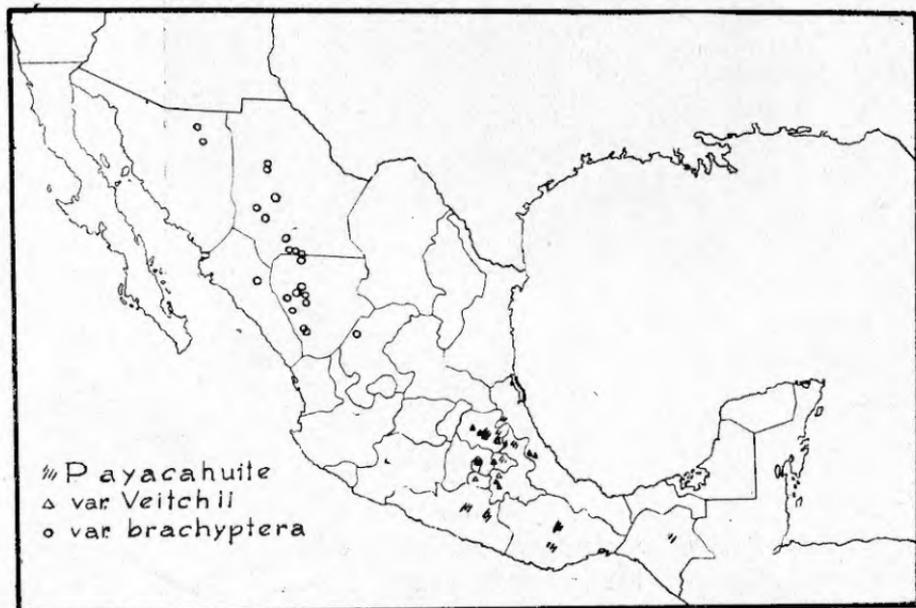


Fig. 84.—Distribución geográfica del *P. ayacahuite* y sus variedades.

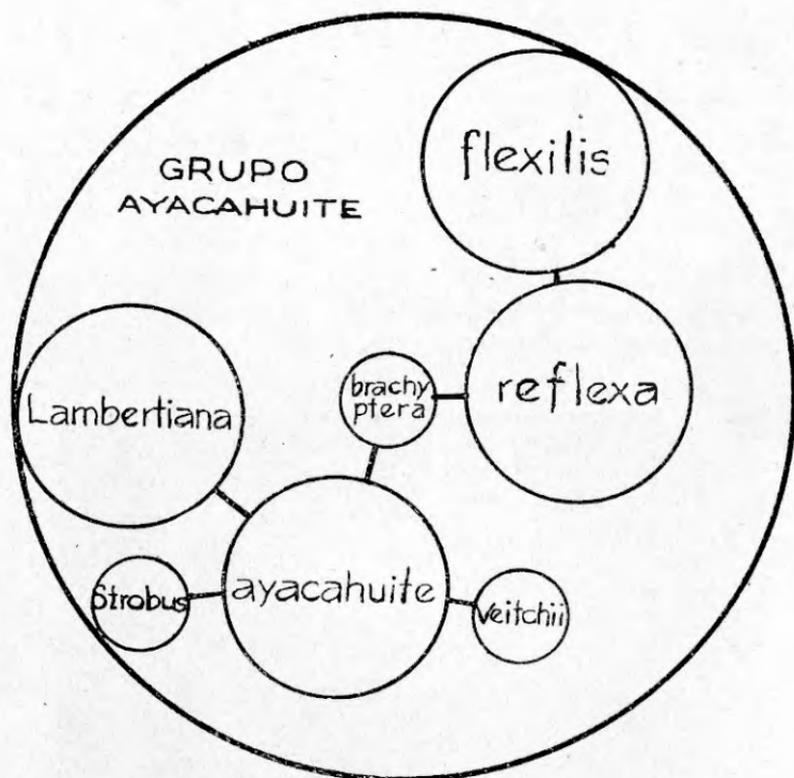


Fig. 85.—Esquema que muestra las relaciones del **P. ayacahuite** con otras especies. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Madera suave, de color blanco amarillento, de buena calidad, muy útil para construcciones, muebles, moldes de fundición, etc.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

- San Cristóbal Las Casas, Chis. "Pinabete".
- Malé, Porvenir, Chis. "Pino tabla".
- Mitzitón, al Sur de San Cristóbal Las Casas, Chis.
- Yalalag, Oax.
- Miahuatlán, Oax.
- Montes de San Juan del Estado, Oax.
- Monte Pelado, Oax
- Cumbre de la Sierra, Oax.
- Tepoxtepec, Gro.
- Huamastepec, Gro.
- Omilteme, cerca de Chilpancingo, Gro.
- Atlamajalcingo del Monte, Gro.
- Honey, Pue.
- Ciudad Serdán, Pue. "Acalcote".
- Atlamajac. Pue. Atezquilla, Pue.
- En la barranca situada en el Km. 46 de la Carretera México-Puebla.
- Huayacocotla, Ver.

Cuautepec, Hgo.

El Chico, Hgo.

Apulco, Hgo.

Monte de Bienvenido, Agua Blanca, Hgo.

Tlaxco, Tlax.

Montes de Tlacotla, Municipio de Tlaxco, Tlax.

Montes del Rosario, Municipio de Tlaxco, Tlax.

Montes de Tecomalucán, Municipio de Tlaxco, Tlax.

Cerro del Gachupín, cerca de Colcoyán, Oax. "Ocote gretado".

Se le ve en terrenos húmedos y profundos.

Las relaciones del **P. ayacahuite** y sus variedades con otras especies afines se representan en la figura 85.

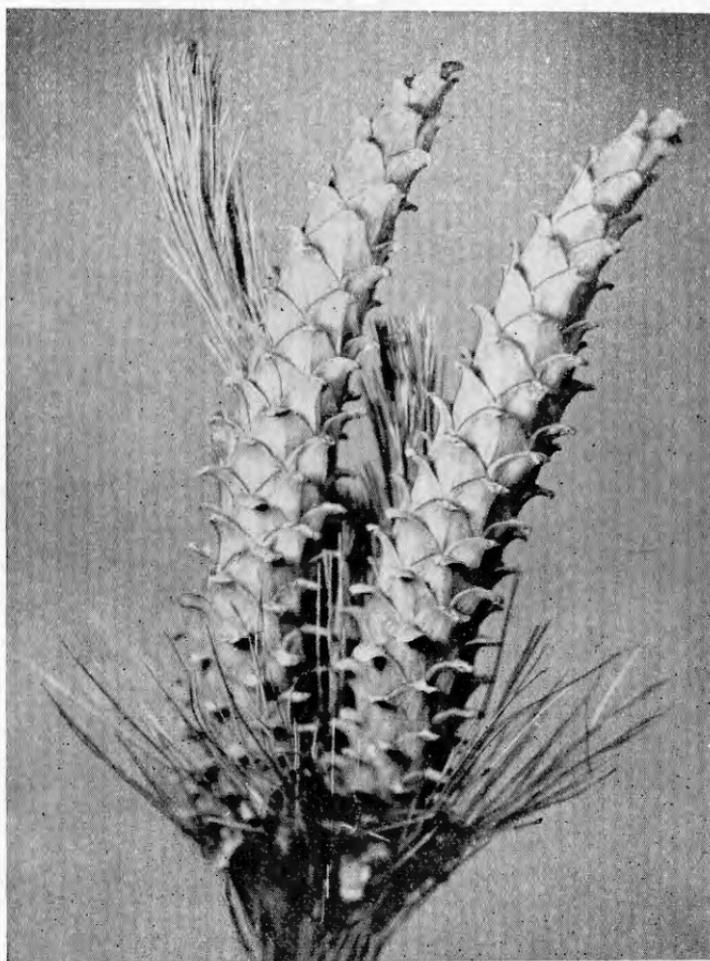


Fig. 86.—Conillos del **P. ayacahuite Veitchii**, de Apulco, Hgo.  
(Fot. del A.)

PINUS AYACAHUITE VAR. VEITCHII SHAW (The Pines of Mexico,  
10. 1909)

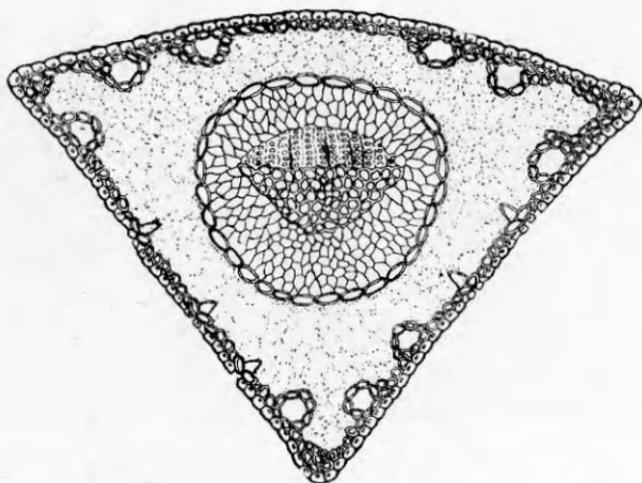
=*P. Veitchii* Roehl. 1858.

=*P. Bonapartea* Roehl. 1858.

=*P. Loudoniana* Gord. 1858.

Es árbol de 20 a 30 metros, con ramas extendidas, frecuentemente verticiladas; ramillas morenas, grisáceas, delgadas y flexibles; corteza lisa en los árboles jóvenes y áspera y grisácea o moreno rojiza en los viejos, dividida en placas irregulares.

Hojas en grupos de cinco, de 11 a 13 cm. y hasta 15.5 y 20 cm. (Hacienda de Buena Vista, Huejotzingo, Pue.), delgadas, de color verde oscuro, glaucas en sus caras internas, agrupadas en la extremidad de la ramilla, algo caídas; bordes aserrados, con los dien-



*Veitchii*, de Bellavista Pue. (Dib. Ing. Manuel Orneias C.)  
Fig. 87.—Corte transversal de una hoja de *P. ayacahuite*

tecillos cortos y espaciados. Presentan estomas solamente en las caras internas. Tienen un haz vascular y sus canales resiníferos son externos, generalmente en número de dos y tres y a veces hasta 7 (Buena Vista, Huejotzingo, Pue.) El hipodermo es delgado y uniforme y las paredes de las células del endodermo son delgadas.

Las vainas miden de 12 a 17 mm. y son amarillentas, pajizas, escamosas y pronto caedizas.

Conos subcilíndricos, algo atenuados, de 22 a 28 y hasta 37 cm. (Buena Vista, Huejotzingo, Pue.) un poco encorvados, colgantes; por lo común por pares, de color amarillento, con tinte ocre ligeramente brillantes cuando jóvenes y opacos después, muy resinosos. Pedúnculos de 15 a 20 mm.

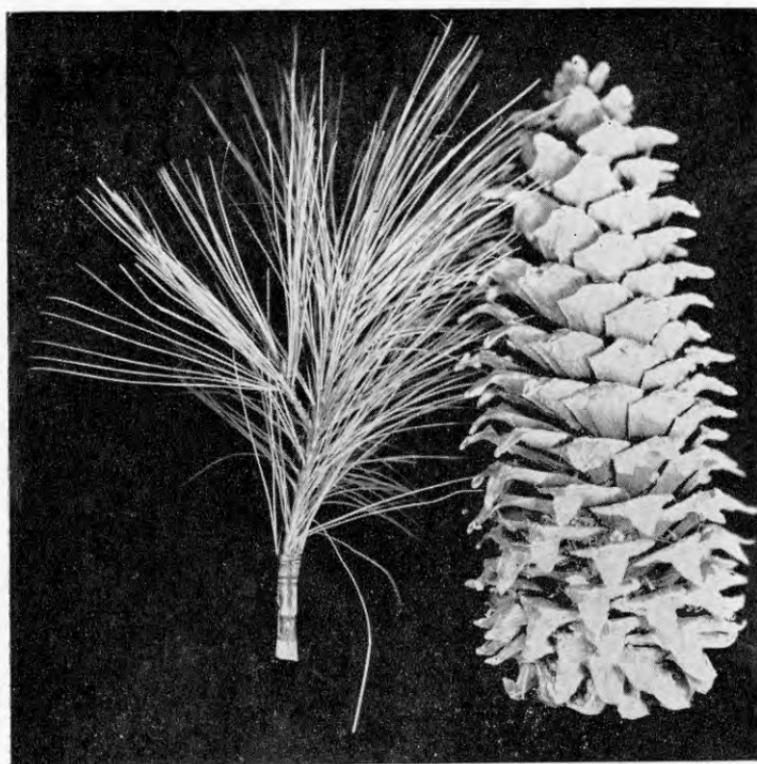


Fig. 88.— Ramo y cono de *P. ayacchuite Veitchii*, de Zempoala, Mor. (Fot. del A.)

Escamas anchas, gruesas y fuertes, más numerosas que en la especie típica (150 en un cono de 23 cm.) casi aplanadas por dentro; de 50 a 60 mm. de largo por 28 a 30 de ancho. (En algunos ejemplares procedentes de la falda oriental de la Iztaccíhuatl las escamas miden de 70 a 80 mm. de largo por 40 a 50 de ancho. Apófisis vagamente triangular, extendida o reflejada en las escamas basales, que se prolonga de 13 a 15 mm. a partir del ápice de las escamas.

Las semillas miden unos 12 mm. y son de color moreno oscuro, con ala de 15 a 20 mm. de largo, por 6 a 10 de ancho.

La madera es suave, de color amarillento, de buena calidad, muy apreciada para construcciones y muebles.

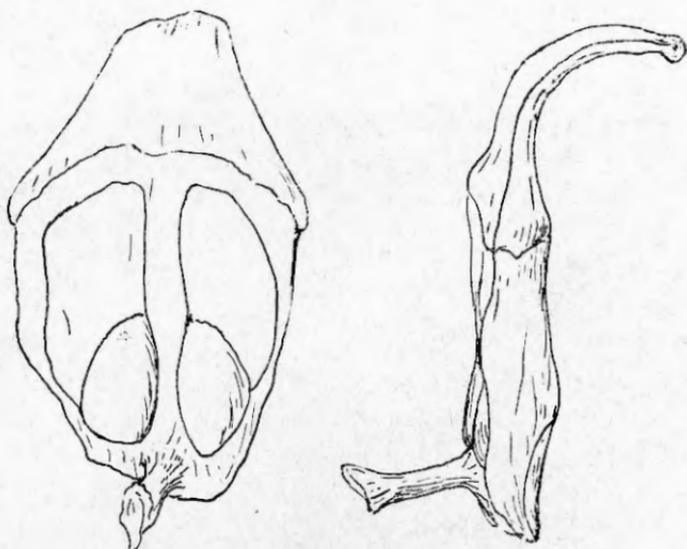


Fig 89.—Escamas y semillas de *P. ayacahuite Veitchii*, de Huejotzingo, Pue.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades.

Zempoala, Mor.

Atitán, Tetela de Ocampo, Pue.

Atlixco, Pue.

El Rodeo, Canoítas, Municipio de Guadalupe Victoria, Pue.

Sta. Catalina Cuilotepec, cerca del Popocatepetl, Pue.

Hacienda de Buenavista, Huejotzingo, Pue.

Cerca del Parque Nacional del Izta-Popo, Ozolco, Jalpa, Pue.

Perote, Ver.

Cuautitla, Municipio de Xico, Ver.

Barranca de las Carabinas, Municipio de Xico, Ver.

A 20 Km. del Cofre de Perote, Ver., "acalote".

Cerca de Jalapa, Ver

El Chico, Hgo.

Montes del Lucero, cerca de Omitlán, Hgo.

Guerrero, Omitlán, Hgo.

Montes de Ferrería, Apulco, Hgo.

A 50 Km. al O. de Ixmiquilpan, Hgo.

Cuautepec, Hgo.

Entre Uruapan y Tancitaro, Mich.

Chapultepec, D. F., (Cultivado).

Entre La Venta y el Convento, D. F., (Cultivado).

A 20 Km. al O. de Mazatlán, Gro.

Algunos ejemplares de Hidalgo son claramente formas intermedias que relacionan a la especie con su variedad **Veitchii**, la cual se ve más típica en Zempoala, Morelos.



Fig. 90.—*Pinus ayacahuite brachyptera*, de Canatlán, Dgo. (Fot. Ing. Ignacio Estévez.)

PINUS AYACAHUITE BRACHYPTERA SHAW  
(The Pines of Mexico. 11. 1909)

=*P. strobiformis* Engelm.

Arbol de unos 30 metros por término medio, de copa cónica y aguda; corteza moreno grisácea.

Hojas en grupos de 5, por lo general delgadas, aunque algo menos que en la variedad **Veitchii** y en la especie. (Se observaron relativamente gruesas en algunos ejemplares de *Boceyna*, Chih.) en fascículos espaciados; de color verde intenso, azulado, triangulares, glaucas en sus caras internas; de bordes aserrados, con los diente-cillos separados y pequeños. Tienen un haz vascular y sus canales

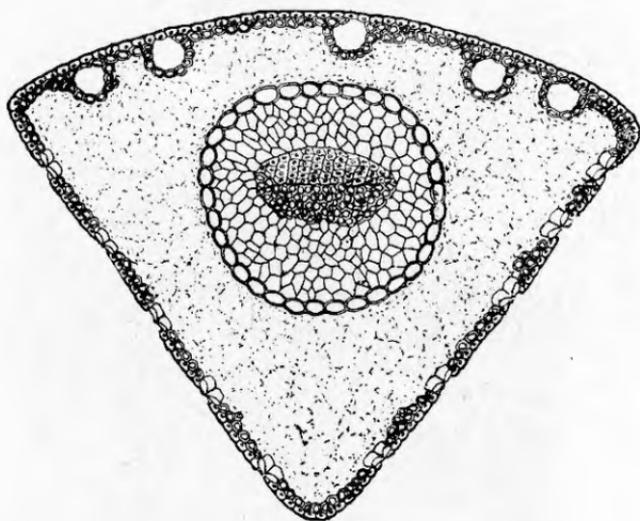


Fig. 91.— Corte transversal de una hoja de **P. ayacahuite brachyptera**, de El Salto, Dgo. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

resiníferos son externos, generalmente en número de 3 a 5, (por excepción se observó un canal medio y cuatro o cinco externos en ejemplares de El Salto, Dgo.) El hipodermo es delgado y uniforme o con ligeros engrosamientos; las paredes de las células del endodermo son delgadas.

Las vainas, como en todos los ayacahuites, son pajizas y desaparecen pronto.

Los conillos son subcilíndricos, con pedúnculos de 25 mm. y colocados por pares o en grupos de tres.

Conos duros, subcilíndricos, atenuados, con abundante resina amarilla, con frecuencia algo encorvados; de color amarillento con tinte naranjado o ligeramente rojizo o levemente ocre, lustrosos; conservando su brillo en la vejez; de 15 a 25 cm. de largo, excepcionalmente hasta 40 a 44 cm. (ejemplares de Las Jarillas Dgo.) pero más comúnmente alrededor de 23, sobre pedúnculos fuertes, de 20 a 25 mm.

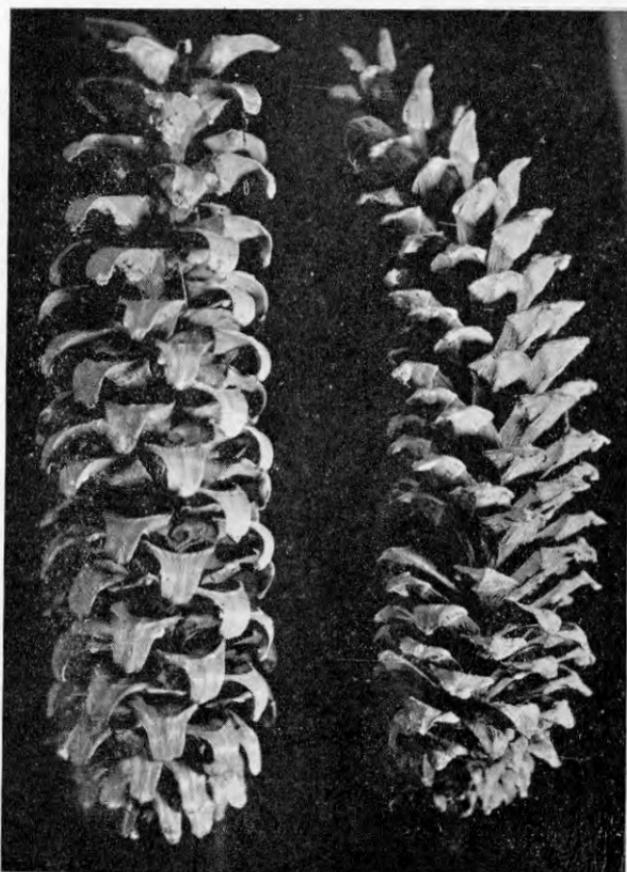


Fig. 92.—A la izquierda: cono de *P. ayacahuite brachyptera*.—a la derecha: cono de *P. ayacahuite* típico.

Escamas fuertes y gruesas, cóncavas y ralas (unas 90 en un cono de 23 cm.) con apófisis larga y reflejada, que termina en una prolongación ancha, frecuentemente enroscada. Miden de 25 a 35, a veces hasta 40 mm. de ancho por 50 a 70 mm. de largo. Es común que esa prolongación sobresalga unos 25 mm. del ápice de la escama.

Semillas de 12 a 15 mm., con ala corta, a lo más de 10 mm., pero más comúnmente nula. Es frecuente que solamente se desarrolle una de las dos semillas que corresponden a cada escama y en este caso la que se atrofia presenta el ala algo mayor. Son comestibles, pero su sabor es resinoso.

La madera es suave, blanca, de textura fina y uniforme y muy estimada para construcciones y muebles, moldes de fundición, etc. Vive en suelos húmedos y profundos.

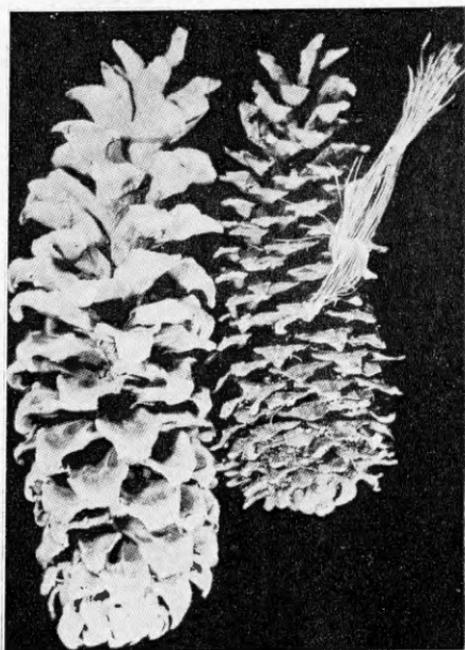


Fig. 93.—A la izquierda: cono de *P. ayacahuite brachyptera*.—A la derecha: cono de *P. ayacahuite Veitchii*. (Fot. del A.)

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

- Cananea, Son.
- Sierra de Teras, Nacczari, Son.
- Cargil, Chih.
- Sierra Madre, Chih.
- Los Azules, Chih.
- Mohinora, Chih., de 2,300 a 3,600 metros.
- Las Garrochas, Madera, Chih.
- Arroyo de Las Cumbres, Ocampo, Chih.

- Arroyo Ancho, Guerrero, Chih., a 2,600 metros.  
 San Juanito, Bocoyna, Chih. "Pino huiyoco".  
 Ejido Alta Sierra, Bocoyna, Chih.  
 Río Verde, Predio El Guajolote, Balleza, Chih.  
 Laguna Juanota, Balleza, Chih. "Pino Blanco".  
 Villa Ocampo, Dgo.  
 Peñón del Muerto, San Dimas, Dgo.  
 Tepehuanes, Dgo.  
 Sierra del Nayar, S. de Durango, Dgo., a 2,500 metros.  
 Montes de Chavarría, Pueblo Nuevo, Dgo.  
 Las Jarillas, Molinillos, Dgo. (cono de 44 cm.)  
 Tío Justo, Otaez, Dgo.  
 El Salto, Dgo. (cono de 20 a 39 cm.) de 2,266 a 2,833 metros.  
 Aguinaldos, Dgo.  
 Las Paradas, Los Pinturas, Dgo.  
 Cerro del Oso, Sierra de La Candela, Dgo.  
 Las Truchas, San Dimas Dgo.  
 Mesa de Los Mimbres, Santiago Papasquiaro, Dgo.  
 La Sandía, Dgo.  
 El Durazno, Ocampo, Dgo.  
 Cerro de Las Ventanas, Tepehuanes, Dgo.  
 Cerro de Los Venados, Tepehuanes, Dgo.  
 Campo Nuevo, Villa Ocampo, Dgo.  
 Sierra del Potosí, Galeana, N. L.  
 Montañas del Carmen, Coah. (Wynd y Muller, 633)  
 La Siberia, Arteaga, Coah. (J. S. Bermúdez)  
 Noroeste de El Fraile, Coah.  
 Cerca de Gral. Cepeda, Coah. (Nelson, 6136).  
 Sierra Madera, Coah. (Muller, 3,210).  
 Región de Carneros, Coah. (Palmer).  
 Chalchihuites, Zac.  
 Sierra de Los Volcanes San Luis Gonzaga, Badiraguato, Sin.  
 Los Frailes, San Javier, Sin.  
 Ocorahui, Sierra de Surcato, Sin., a 2,300 metros "Pinabete". (H. S. Gentry, 6,401).  
 San Ignacio, Sin., a 1,000. "Pinabete".  
 Cuale, Jal. (Parece intermedio entre la variedad **Vaitchii** y la var. **brachytera**, pero es  
 acerca más a ésta. El cono medía 48 cm.)

#### PINUS LAMBERTIANA DOUGLAS (Trans. Linn. Soc. Bot. 15. 500. 1827)

Es el pino más elevado, pues alcanza 60 metros o más, con un tronco de 1 a 2 metros de diámetro. La corteza es lisa, de color gris claro en los árboles jóvenes y moreno rojiza en los adultos, con grandes placas cuadrangulares y con un espesor de cinco a ocho centímetros. Las ramas son extendidas y en los árboles jóvenes suelen vestir todo el tronco. Las ramillas son casi lisas.

- Arroyo Ancho, Guerrero, Chih., a 2,600 metros.  
 San Juanito, Bocoyna, Chih. "Pino huiyoco".  
 Ejido Alta Sierra, Bocoyna, Chih.  
 Río Verde, Predio El Guajolote, Balleza, Chih.  
 Laguna Juanota, Balleza, Chih. "Pino Blanco".  
 Villa Ocampo, Dgo.  
 Peñón del Muerto, San Dimas, Dgo.  
 Tepehuanes, Dgo.  
 Sierra del Nayar, S. de Durango, Dgo., a 2,500 metros.  
 Montes de Chavarría, Pueblo Nuevo, Dgo.  
 Las Jarillas, Molinillos, Dgo. (cono de 44 cm.)  
 Tío Justo, Otáez, Dgo.  
 El Salto, Dgo. (cono de 20 a 39 cm.) de 2,265 a 2,833 metros.  
 Aguinaldos, Dgo.  
 Las Paradas, Las Pinturas, Dgo.  
 Cerro del Oso, Sierra de La Candela, Dgo.  
 Las Truchas, San Dimas Dgo.  
 Mesa de Los Mimbres, Santiago Papasquiaro, Dgo.  
 La Sandía, Dgo.  
 El Durazno, Ocampo, Dgo.  
 Cerro de Las Ventanas, Tepehuanes, Dgo.  
 Cerro de Los Venados, Tepehuanes, Dgo.  
 Campo Nuevo, Villa Ocampo, Dgo.  
 Sierra del Potosí, Galeana, N. L.  
 Montañas del Carmen, Coah. (Wynd y Muller, 630)  
 La Siberia, Arteaga, Coah (J. S. Bermúdez)  
 Noroeste de El Fralite, Coah.  
 Cerca de Gral. Cepeda, Coah. (Nelson, 6136).  
 Sierra Madera, Coah. (Muller, 3,210).  
 Región de Carneros, Coah. (Palmer).  
 Chalchihuites, Zac.  
 Sierra de Los Volcanes San Luis Gonzaga, Badiraguato, Sin.  
 Los Frailes, San Javier, Sin.  
 Ocorahui, Sierra de Surcato, Sin., a 2,300 metros "Pinabete". (H. S. Gentry, 6,401).  
 San Ignacio, Sin., a 1,000. "Pinabete".  
 Cuale, Jal. (Parece intermedio entre la variedad *Vaitchii* y la var. *brachytera*, pero es  
 acerca más a ésta. El cono media 48 cm.)

#### PINUS LAMBERTIANA DOUGLAS (Trans. Linn. Soc. Bot. 15. 500. 1827)

Es el pino más elevado, pues alcanza 60 metros o más, con un tronco de 1 a 2 metros de diámetro. La corteza es lisa, de color gris claro en los árboles jóvenes y moreno rojiza en los adultos, con grandes placas cuadrangulares y con un espesor de cinco a ocho centímetros. Las ramas son extendidas y en los árboles jóvenes suelen vestir todo el tronco. Las ramillas son casi lisas.

Las hojas se presentan en grupos de cinco, de 6.5 a 10.5 cm., tiesas, triangulares, torcidas, fuertes y agudas, de color verde azulado. Los bordes son aserrados, con denticillos pequeños y separados.



Fig. 94.—*Pinus Lambertiana*, de Vallecitos, B. Cal.  
(Fot. Dorothy Harvey)

Presentan estomas en las tres caras, apareciendo como líneas de puntos blancos bien visibles. Tienen un haz vascular y tres canales resinosos externos (a veces con uno o dos medios, según Shaw). El hipodermo es grueso y casi parejo, formado por dos o tres hileras de células. Las paredes exteriores de las células del endodermo son delgadas.

Las vainas son escamosas y caedizas.

Conos casi cilíndricos, erguidos al principio y colgantes después; su color es amarillento brillante y miden de 27 a 45 cm. de largo por 8 a 10 de diámetro (abiertos); son persistentes y están sostenidos por pedúnculos de unos 8 cm. Frecuentemente se notan algo resinosos.



Fig. 95.—Hoja de **P. Lambertiana**. (tamaño natural).

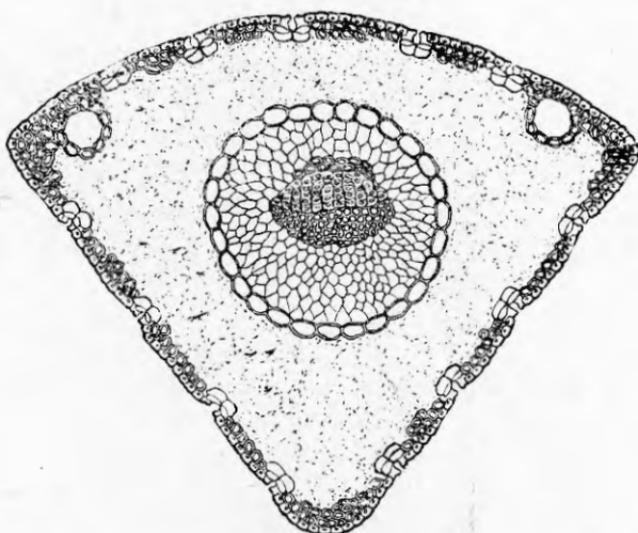


Fig. 96.—Corte transversal de una hoja de **P. Lambertiana**. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las escamas son anchas y redondeadas, delgadas, de unos 45 mm. de largo por 30 de ancho, con umbo terminal, cuadrangular, con una franja semilunar en el ápice.

Las semillas son negruzcas, de 10 a 12 mm. con ala de 20 a 38 mm. por 12 a 15 de ancho. Abundan particularmente cada seis años y son comestibles, pero su calidad es inferior.

La madera es de buena clase, ligera, suave y olorosa, de color moreno claro; es resistente a la humedad y fácil de trabajarse. Su peso específico es de 0.37. Se emplea en construcciones y para hacer huacales, moldes de fundición, cajas, etc.

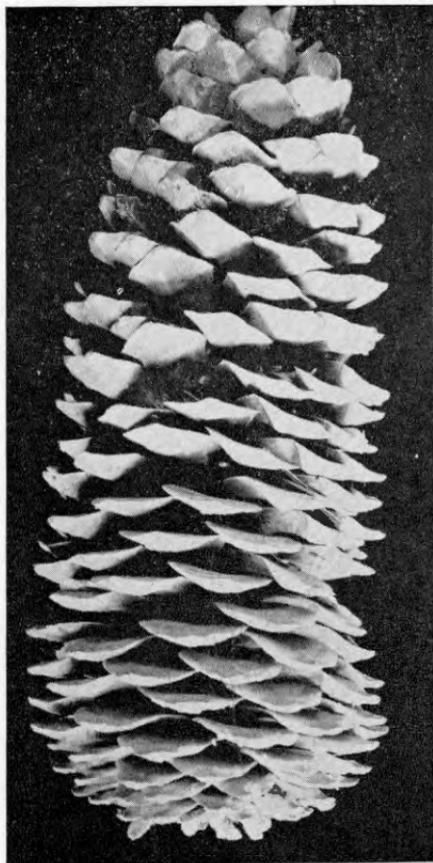


Fig. 97.—Cono de *P. Lambertiana*. (Fot. del A.)

Se ha colectado en la región de S. Pedro Mártir, B. Cal., en los lugares denominados Vallecitos, La Encantada y La Grulla, habiéndome enviado los ejemplares respectivos Mrs. D. Harvey, y los Sres. H. L. Mason y P. Stockwell. La principal zona de vegetación de este pino se encuentra en los Estados Unidos, especialmente entre Oregón y California, donde le dicen **sugar pine** (pino de azúcar) debido a que cuando se hiere el tronco exuda una resina de sabor dulzón.

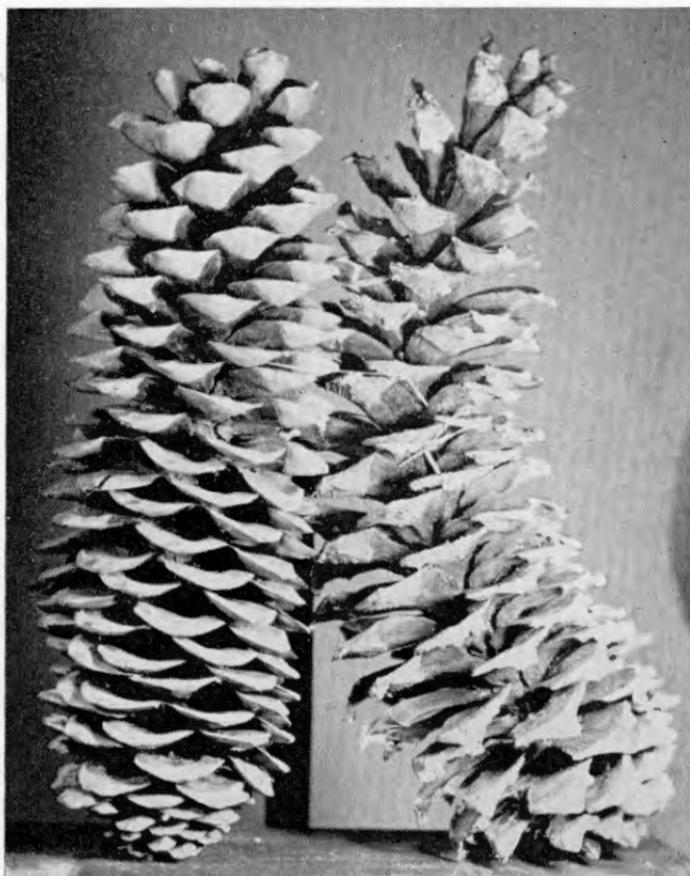


Fig 98.—A la izquierda: cono de *P. Lambertiana*.—A la derecha: cono de *P. ayocahuite Veitchii*. (Fot. del A.)

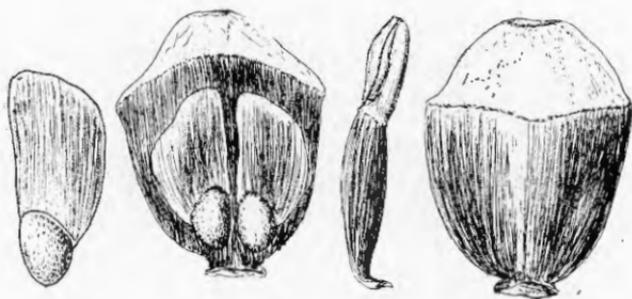


Fig 99.—Escamas y semillas del *P. Lambertiana* (Tamaño natural.)

## PINUS STROBUS CHIAPENSIS MARTINEZ

(Anales del Instituto de Biología. XI Núm. 1. México, 1940.)

La especie *Pinus Strobus* L. es nativa de América del Norte (una zona triangular cuyos vértices son Terranova, Manitoba y Norte

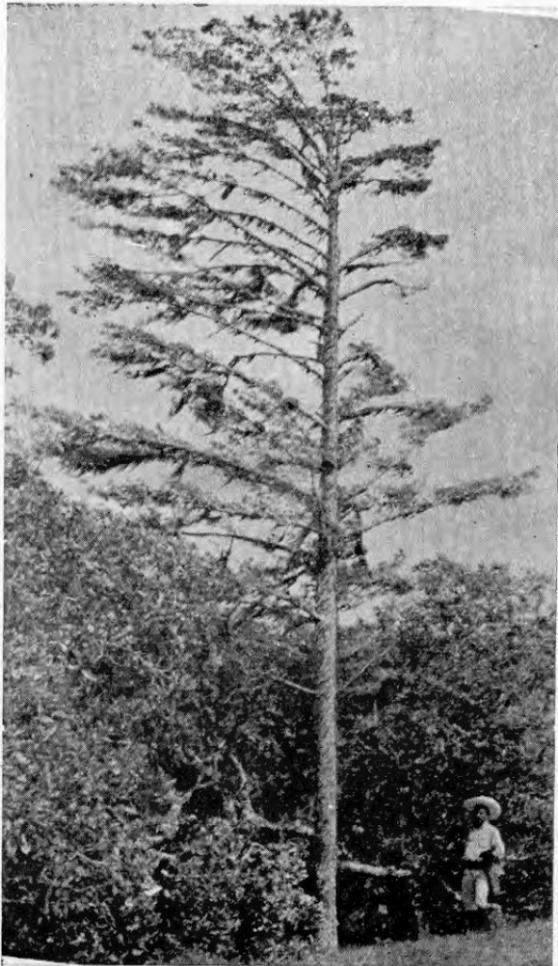


Fig. 100.—*Pinus Strobus chiapensis*, de Coapilla, Chis. (Fct. del A.)

de Georgia), y motivo de mucha sorpresa fué encontrarlo en el Estado de Chiapas, sin que se hubiera visto en ningún lugar intermedio, es decir, ni en el centro ni en el Norte de México. Al recibir los primeros

ejemplares pensé que podría tratarse de árboles cultivados, pero una amplia investigación demostró que es completamente silvestre y que abunda en varios lugares de Chiapas y Oaxaca. Posteriormente se ha encontrado en Veracruz y Puebla.

Hice una comparación con ejemplares de Estados Unidos y no pude encontrar en el pino de Chiapas diferencias específicas, pero fundado, en que las hojas son más delgadas y finas y en que los canales resiníferos son comúnmente tres en vez de dos que observé en los ejemplares norteamericanos, resolví consignarlo como una variedad que se describe a continuación.

Arbol de tronco recto, de unos 25 a 30 metros o más, con diámetro de un metro aproximadamente; corteza muy agrietada, de superficie muy irregular, de unos 2 cm. de espesor, de color moreno oscuro por fuera y rojizo por dentro; ramas extendidas y ramillas delgadas y frágiles, cubiertas de cicatrices pequeñas y separadas.

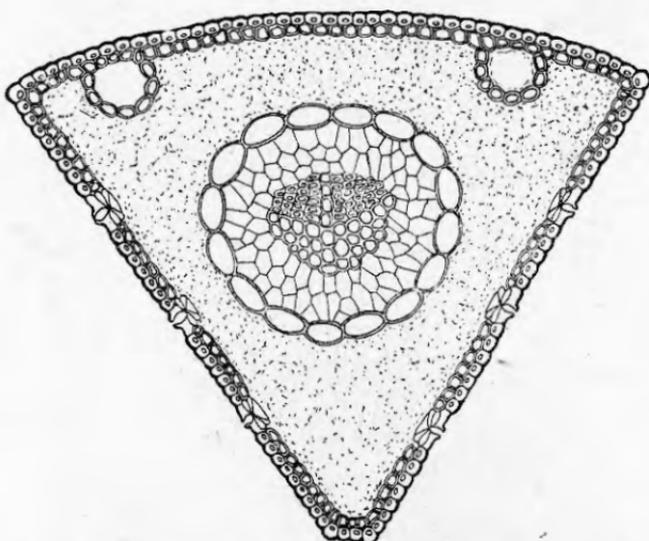


Fig. 101.—Corte transversal de una hoja de *P. Strobis chiapensis*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Hojas en grupos de 5, aglomeradas en la extremidad de las ramillas, formando como penachos; erguidas o poco extendidas, triangulares, muy delgadas y flexibles, de 8 a 12 cm., más comúnmente alrededor de 10; de color verde claro ligeramente amarillento y brillantes; algo glaucas en las caras internas; con los bordes aserrados,

estando los denticillos algo separados y en ocasiones apenas visibles, sobre todo en la costilla interna. Carecen de estomas en la superficie exterior. Tienen un haz vascular y los canales resiníferos son externos, comúnmente tres, pocas veces dos.

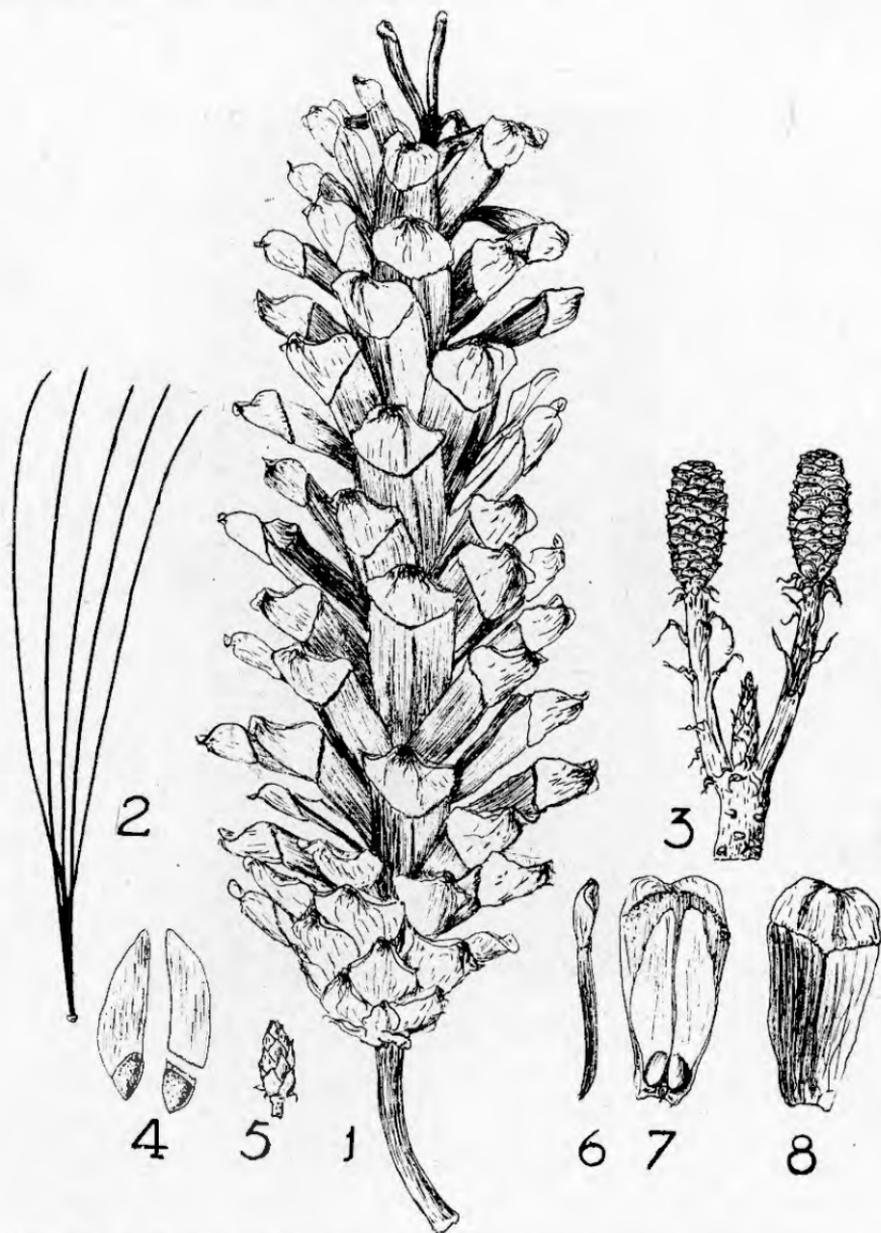


Fig. 102.—*Pinus Strobos chiapensis*: 1, cono.—2, hojas.—3, conillos.—4, semillas.—5, yema.—6, 7 y 8, escamas. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las vainas son escamosas, pajizas, de bordes transparentes, pronto caedizas, de 13 a 15 mm.

Conillos laterales, largamente pedunculados, atenuados en ambas extremidades, erguidos, morenos, colocados por pares o en grupos de 3.

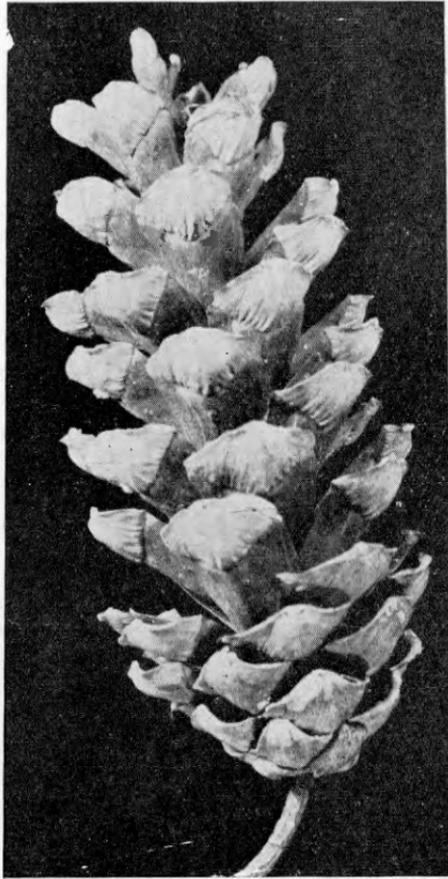


Fig. 103.—Cono del *P. Strobilus chiapensis*  
(Fot. del A.)

Conos cilíndricos, ligeramente atenuados hacia el ápice, algo resinosos; de unos 14 cm., pero variando la cifra entre 11 y 15, por 5 a 5.5 de ancho (abiertos); de color moreno amarillento, en pedúnculos débiles y encorvados, de 28 a 35 mm.

Las escamas son muy delgadas, cóncavas y frágiles, de unos 30 mm. de largo por 15 a 20 de ancho, de color moreno obscuro en la parte inferior; el umbo es terminal, castaño amarillento, con el ápice ceniciento, redondeado, de bordes ondulados y reflejados hacia dentro, presentando en la cara interna una franja apical en forma de media luna, de algo más de un milímetro de ancho, de color amarillo pálido.

La semilla es vagamente triangular, de unos 5 a 6 mm. de largo por 4 de ancho, con ala de cerca de 25 mm. por 7 de ancho, angostada hacia el ápice y adnada en su base.

La madera es blanda, algo resinosa, de color claro, con estrías amarillentas.

He tenido a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

Santa María, a unos 30 km. de Cintalapa, Chis., a 800 metros.

Ocoatepec, Chis., a unos 1,500 metros.

Tapalapa, Chis.

Copainalá, Chis.

Cerro de Gracias a Dios, Coapilla, Chis., a 1,800 metros.

Entre Teutila y Zautla, Distrito de Cuicatlán, Oax. (Lat. 17° 58'; Long. 96° 38'). En esa localidad R. E. Shultes observó masas puras de varios Km. en alturas de 850 metros. (Shultes).

Bajada del Coasimulco, entre Yoloj y Rancho Grande, Oax., a unos 900 metros (F. Miranda).

Desde Santa María Chimalapa hasta la falda de la Sierra Madre, Oax. (F. Mac Dougall).

Márgenes del Río Negro, Chis., de 700 a 1,300 metros (F. Mac Dougall).

Márgenes de los Ríos Chimalapilla y Pinal al E. de Sta. María Chimalapa, Oax. (F. Mac Dougall).

Además el Sr. Porfirio Hernández encontró este pino entre Texiutlán, Pue. y Martínez de la Torre y también entre Zacapoaxtla y Cuetzala, Pue.

## SECCION LEIOPHYLLA

Son pinos de hojas con vaina caediza y semilla con ala.

Comprende tres especies.

1.—**Pinus leiophylla** Schl. et Cham.

2.—**Pinus chihuahuana** Engelm.

3.—**Pinus Lumholtzii** Rob. et Fern.

Observaciones:

En el **P. chihuahuana** y en el **P. leiophylla** el cono es tenazmente persistente y en el **P. Lumholtzii** es pronto caedizo.

Las hojas en el **P. leiophylla** son muy finas y delgadas y en número de cinco. En el **P. chihuahuana** son gruesas y fuertes y en número de 3, 4 y cinco en el mismo árbol. En el **P. Lumholtzii** son más largas, verticalmente colgantes y en número de tres.

Para distinguirlos véase la clave en los números 10 a 11.



Fig. 104.—**Pinus leiophylla**, de Sta. Rosa,  
D. F. (Fot. del A.)

**PINUS LEIOPHYLLA SCHL. ET CHAM. (Linnaea VI. 354. 1831.)**

Es árbol de 15 a 25 metros, de copa irregular y algo rala; corteza delgada al principio y después gruesa, muy áspera y rugosa, de color ceniciento primero y casi negra después; con retoños a lo largo

del tronco y a veces también en las ramas primarias, las cuales suelen comenzar a poca altura, irregularmente colocadas. Las ramillas son erguidas, de color café ceniciento, en ocasiones con tinte azulado en sus partes más tiernas, algo escamosas y con la superficie casi lisa, debido a que la base de la bráctea es caediza.

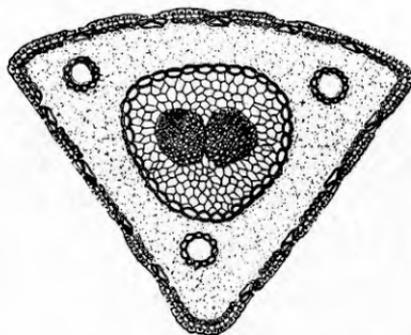


Fig. 105.—Corte transversal de una hoja de *P. leiophylla*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Sus hojas se presentan en fascículos de 5, aglomeradas en la extremidad de la ramilla; miden de 8 a 13 cm. a veces hasta 15, muy finas y delgadas; de color verde grisáceo, a veces con tinte amarillo.

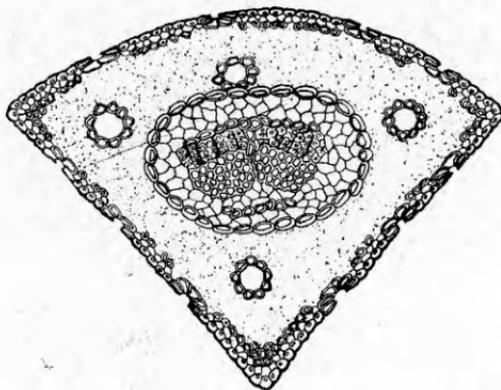


Fig. 106.—Corte transversal de una hoja de *P. leiophylla*, de Calpan, Pue. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

lento; de bordes aserrados, con denticillos muy pequeños y juntos. Tienen dos haces vasculares bien distintos; las paredes de las células del endodermo son engrosadas en su parte exterior y los canales

resiníferos son de 1 a 4 (más comúnmente 2) con uno interno ocasionalmente (en ejemplares de Tlalmanalco se observó un solo canal, siendo éste interno); hipodermo poco irregular y consta de 2 ó 3 hileras de células desiguales e irregularmente colocadas.

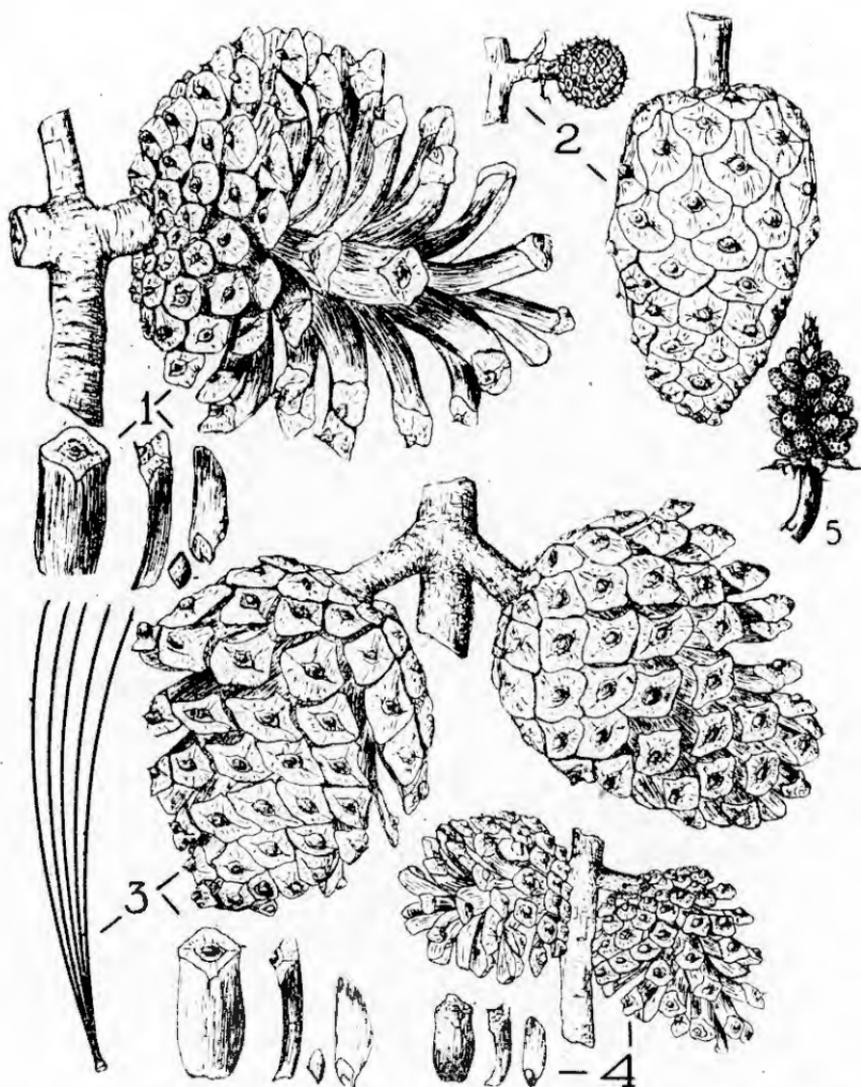


Fig. 107.—*Pinus leiophylla* 1, de Zempoala, Mor. (uno de los conos más grandes).—2, conillos y cono, de Tenancingo, Méx.—3, conos, hojas y escamas, de Tenancingo, Méx.—4, cono de Patambán, Mich.—5, amentos masculinos. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las vainas miden unos 15 mm. y hasta 20 en las hojas muy jóvenes, y son de color naranjado claro y pronto caedizas.

Yemas ovoides, de color amarillo pálido.

Los conillos son subglobulosos, pedunculados, de color rosado algo violáceo cuando jóvenes y moreno oscuro después con escamas delgadas provistas de espinitas erguidas dirigidas hacia el ápice.



Fig. 108.—*Pinus leiophylla*, de Sta. Rosa, D. F. (Fot. del A.)

Los conos son ovoides, frecuentemente algo puntiagudos, ligeramente asimétricos y más o menos reflejados, de 4 (rara vez menos) a 6 cm. de largo, a veces 7 y muy excepcionalmente 8 y 8.5 (en ejem-

plares de Tres Cumbres, Mor. y de Cerro Corupo, Charapa, Mich.) Son persistentes durante mucho tiempo y se presentan comúnmente por pares, a veces solitarios o en grupos de tres, pero en ocasiones hasta de 6 ó 7, en pedúnculos de 5 a 15 mm. Su color al principio es verde amarillento y después moreno con tinte olivo, tornándose al fin cenicientos. Se abren parcialmente en diferentes épocas. Ocasionalmente he observado conos en el tronco (Amozoc, Pue.)

Las escamas son engrosadas en el ápice, con la apófisis aplanada o ligeramente saliente. Frecuentemente se notan umbos dobles y llevan en el centro una pequeña espina cenicienta, extendida o dirigida hacia el ápice y casi siempre caediza.

La semilla es triangular, ligeramente redondeada, de unos 4 mm., con ala de 12, amarillenta, con estrías oscuras.

Es árbol productor de abundante trementina y muy prolífico, haciéndose este carácter muy patente por la larga y tenaz persistencia de los conos, los cuales tardan 3 años en madurar. Comúnmente se denomina "pino chino" o "pino prieto".

La madera es pesada, resinosa, de color pálido o algo amarillento o naranjado, de mediana calidad y susceptible de buen pulimento. Se usa para construcciones y duelas.

#### Ejemplares observados:

- Cerca de Bocoyna, Chih.
- Arroyo de Jaras, Madera, Chih.
- Cañón de Arroyo Ancho, Guerrero, Chih.
- Sierra del Garambullo, Porras, Coah.
- Sierra de Valparaíso, Zac., de 2,333 a 2,666 metros.
- Sierra Madre, Zac.
- Sierra de Nochistlán, Zac.
- Santiago Papasquiaro, Dgo.
- El Salto, Dgo. "Pino prieto".
- Bagres, Tepehuanes, Dgo.
- Mesa del Mesteño, Pueblo Nuevo, Dgo.
- Mesa de la Trinidad, Pueblo Nuevo, Dgo.
- Las Truchas, San Dimas, Dgo.
- La Cuchilla, Molinillos, Dgo.
- Lagunitas del Cacahuate, Municipio de Durango, Dgo.
- Canatlán, Dgo.
- Mesa de los Caballos, Municipio de Durango, Dgo.
- Cordón de la Pinta, Dgo.
- Cañitas, Municipio de Durango, Dgo.
- Encinal, Cerca de Durango, Dgo.
- El Coyote, Sierra del Nayar, Dgo.
- Vizcarra, Sierra del Nayar, Dgo.
- Arroyo Infiernillos, Sierra del Nayar, Dgo.
- Mesa del Madroño, Dgo.
- Aguinaldos, Cerca de Durango, Dgo.
- Las Grúas, S. de Durango, Dgo.
- Cordón de San Francisco, Municipio de Durango, Dgo.

- Santa Teresa, Nay.  
 Tula, Jal.  
 Región Occidental de Bolaños, Jal.  
 Sayula, Jal.  
 Ciudad Guzmán, Jal.  
 Los Mazos, Tuxpan, Jal.  
 Volcán de Colima, Jal., "pino chino".  
 Entre Pátzcuaro y Tacámbaro, Mich.  
 Quiroga, Mich.  
 Cerro Azul, Patambán, Mich., de 2,333 a 2,888 mts., "pino chino".  
 Ciudad Hidalgo, Mich.  
 Campanario, Cerca de Morelia, Mich., a 2,300 mts.  
 Maravatío, Mich.  
 Cerro Azul, Cerca de Morelia, Mich., a 2,100 mts.  
 Ario de Rosales, Mich.  
 Ahuira, Sierra de S. Angel, Mich.  
 Cieneguilla y el Maguey, Huajámbaro, Mich.  
 Las Campanas, Cerca de Uruapan, Mich., de 1,666 a 2,000 mts.  
 Condembo, Tapácuaro, Mich.  
 Sierra de Corupo, Charapan, Mich.  
 El Pueblito, Zacapú, Mich.  
 San Felipe, Cerca de Uruapan, Mich.  
 Tingambato, Mich.  
 Paracho, Mich.  
 Cerro de Tancítaro, Municipio de Uruapan y Parangaricutiro, Mich.  
 El Capulín, Xalatlaco, Méx., "ocote chino".  
 Almoloya de Alguiciras, Méx.  
 La Zoña, Sultepec, Méx.  
 Cerca de Tlalmanalco, Méx.  
 Sultepec, Méx.  
 Dos Ríos, Méx.  
 Villa Guerrero, Méx.  
 Camino de México a Toluca, Méx.  
 San Pedro Ixtepec, Méx.  
 Temascaltepec, Méx., a 2,300 mts.  
 Faldas del Popocatepetl, Méx. (Km. 50-52, carretera al Parque Izta-Popcl).  
 Faldas de la Iztaccíhuatl, Méx., de 2,800 a 3,165 mts.  
 Río Frío, Méx.  
 Ocuilán de Ocampo, Méx.  
 Encarnación, Méx.  
 Sultepequillo, Méx.  
 Juchitepec, Méx.  
 Amecameca, Méx.  
 Tlalmanalco, Méx.  
 San Rafael, Méx.  
 Huisquilucan, Méx.  
 Tenango, Méx.  
 Tenancingo, Méx.  
 Acaxotitlán, Hgo. "Palo otomite" (Escaso).  
 Sierra de Las Cruces, Valle de México.  
 Cerro de Cuauhtzin, Valle de México.  
 Sta. Rosa, Valle de México.  
 Monte de Las Cruces, Valle de México.  
 San Bartolo, Valle de México.  
 Eslava, Valle de México, a 2,600 mts.  
 Desierto de Los Leones, Valle de México.  
 Ajusco, Valle de México, de 2,500 a 3,666 mts.  
 Kilómetros 59 a 63 de la Carretera México-Cuernavaca (Abundante).

Camino de Cuernavaca, Mor., a 1,530 mts.  
 Tres Cumbres, Mor.  
 Cerca de Huejotzingo, Pue.  
 Santa María Atexcac, cerca de Huejotzingo, Pue.  
 Ocotenco, Cuillotepec, Faldas del Popocatepetil, Pue.  
 Amozoc, Pue.  
 Cerro de Tres Cabezas, a 6 Km. al O. de Zaragoza, Pue., a 2,500 mts. (Ing. E. Azcón).  
 Acajete, Pue.  
 Kilómetro 53 de la Carretera México-Puebla.  
 Hacienda de Texcocoyuca, Pue.  
 Montes de Calpan, Pue.  
 El Contadero, Tlax.  
 Faldas de La Malinche, Tlax.  
 Panzacola, Tlax.  
 Nacamilpa, Tlax.  
 Las Vigas, Ver.  
 Perote, Ver., a 2,343 mts.  
 Valle de Oaxaca, Oax.  
 Montes Comunales de Concepción Pápalo, Cuicatlán, Oax.  
 Ixtepec, Ex-Distrito de Oaxaca, Oax.

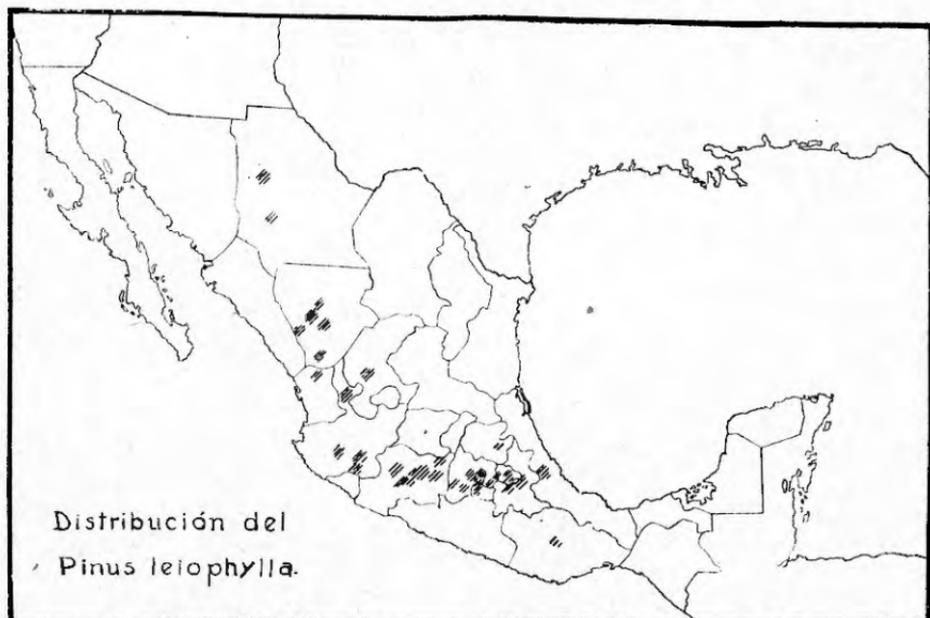


Fig. 109.—Distribución geográfica del *P. leiophylla*.

En consecuencia, su zona de distribución comprende Chihuahua, Zacatecas, Durango, Nayarit, Jalisco, Michoacán, México, Valle de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Veracruz y Oaxaca. Vive en terrenos secos y de clima templado, pero a veces se le ve en lugares subtropicales.

Tiene estrecho parentesco con el **P. chihuahuana** Engelm., particularmente por sus conos, que son indistinguibles, pero sus hojas son muy diferentes, pues mientras las del **P. leiophylla** son delgadas y finas y en número de cinco, las del **P. chihuahuana** son gruesas y fuertes y en número de tres a cinco, más comúnmente tres. Véase **P. chihuahuana**.

En el Valle de México se ve frecuentemente atacado por un hongo (**Caeoma conigenum**) que hipertrofia los conos, pudiéndose ver algunos de éstos de 15 cm. cubiertos por abundante polvo anarillo, que son las esporas del hongo. Lo mismo he observado en **P. teocote**, en El Guajolote, Hgo.; en **P. Montezumae** en el mismo lugar y en Tres Cumbres, Mor. y en **P. oocarpa** en Taxco, Gro.

### PINUS CHIHUAHUANA ENGELM.

(Wisliz. Mem. North. Mexico, 103. 1848)

Es árbol de 15 a 25 metros, con un diámetro hasta de 65 cm., con la copa redondeada y ligera. Corteza gruesa, formando anchas placas; comúnmente de 25 a 45 mm. con fisuras profundas, de color ceniciento. Es de color oscuro o casi negro en la base de los árboles maduros y gris rojizo en los árboles jóvenes. Las ramillas son casi lisas, algo rojizas y frecuentemente con ligero tinte ceniciento. Tiene la propiedad de producir retoños en el tronco y en las ramas gruesas. Las bases de las brácteas son caedizas.

Las hojas se presentan en grupos de 3, en ocasiones 2, 4 ó 5 en algunos fascículos, pero predominando tres; miden de 6 a 14 cm. por un milímetro o algo más de ancho. Las más largas (de 12 a 14 cm.) se observaron en ejemplares de la Sierra de la Candela y del Cerro Bola, ambas localidades cercanas a Tepehuanes (Dgo.) y las más cortas (de 6 a 9 cm. en ejemplares procedentes de Imures (Son.) Cuauhtémoc (Chih), Otinapa (Dgo.) Santiago Papasquiaro (Dgo.) y Villa Ocampo (Dgo.) Comúnmente se ven agrupadas en la extremidad de las ramillas. Son ásperas y tiesas, agudas y fácilmente caedizas; de color verde pálido, algo glaucas y frecuentemente con tinte amarillento; de borde aserrado, con los dienteclillos finísimos y muy próximos. Llevan estomas en las tres caras. Tienen dos haces vasculares casi contiguos y sus conductos resiníferos son de 3 a 7, medios, ocasionalmente con uno o dos internos. Las paredes

exteriores de las células del endodermo son delgadas o ligeramente engrosadas. El hipodermo por lo general es uniforme, pero a veces presenta entrantes poco profundas.



Fig. 110.— *Pinus chihuahuana*, de Santiago Bayccora, Dgo. (Fot. Ing. Cenobio E. Blanco)

Las vainas, visibles solamente en los brotes nuevos, son escamosas, caedizas, de unos 15 mm., de color naranjado claro.

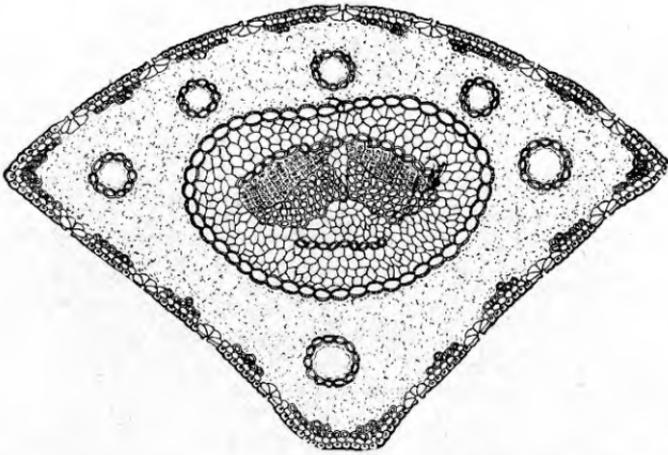


Fig. 111.—Corte transversal de una hoja de *P. chihuahuana*.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Los conillos son subterminales, solitarios o verticilados, subglobulosos, largamente pedunculados, con escamas anchas, provistas de una espina conspicua, cónica y algo extendida o dirigida hacia el ápice.

Conos ovoides, a veces largamente ovoides, por lo general simétricos, de 4 a 6 cm., en ocasiones 7, y muy excepcionalmente has-



Fig. 112.—Detalle del conillo del *P. chihuahuana*.



Fig. 113.—*Pinus chihuahuana*, de Boconyna, Chih. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

ta 8 (ejemplares de la Sierra de Bayacora, al Sur del Estado de Durango). Son extendidos o más o menos reflejados, persistentes, en pedúnculos de 8 a 12 mm. Su color es moreno oscuro, ligeramente brillante, con escamas duras, de unos 20 mm. de largo por 7 a 12

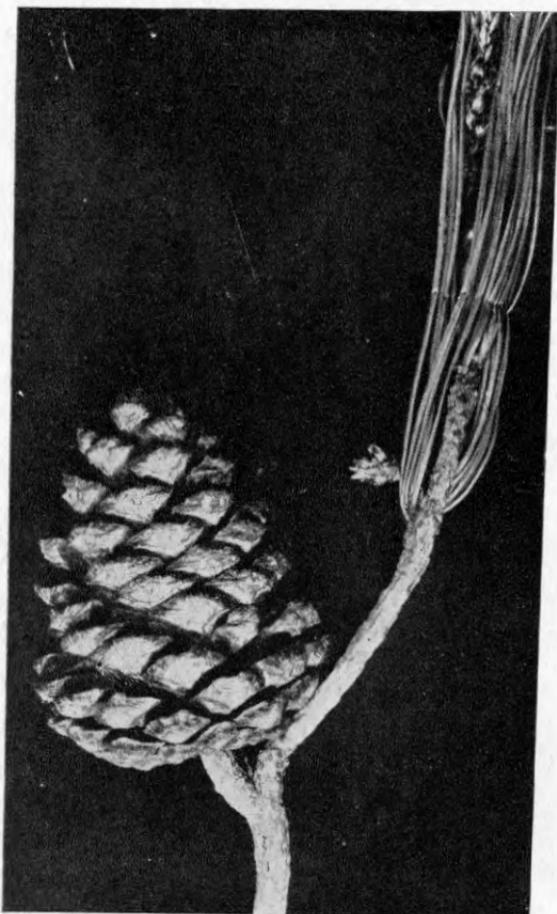


Fig. 114.—Ramo de *Pinus chihuahuana*, de El Salto, Dgo. (Fot. del A.)

de ancho, con umbo dorsal doble, es decir, con uno concéntrico, el central marcando el crecimiento correspondiente a los dos primeros años, pues los conos tardan tres en madurar. Las apófisis son delgadas en las escamas basales y ligeramente elevadas en las de la región media, con la cúspide cenicienta, en la que se nota una espina corta y caediza.

La semilla es oscura, de unos 4 mm. con ala de 15 mm. de largo por 4 ó 5 de ancho, provista de ganchos basales.

La madera es suave, quebradiza, durable, resinosa, de color amarillento naranjado claro y con peso específico de 0.54 aproximadamente. Se considera de calidad inferior por ser nudosa.

Este árbol produce abundante trementina, sobre todo cuando vegeta en alturas menores de 2,200 metros.

Vulgarmente se llama "pino prieto" en Durango y Chihuahua; "pino saaguaco" en Chihuahua y "pino chamonque" en Sonora. Suele verse asociado con *P. macrophylla*, *P. teocote*, *P. durangensis*, *P. cembroides* y *P. Lumholtzii*, en lugares secos y pedregosos.

Tuve a la vista ejemplares procedente de las siguientes localidades:

- Cuesta del Diablo, Sta. Bárbara, Chih.  
 Mesa de González, Distrito de Guerrero, Chih.  
 Bocoyna, Chih. "Pino saaguaco"  
 Basúchil, al N. O. de Miñaca, Chih.  
 Cerro de La Ventana, Distrito de Guerrero, Chih.  
 Milpillas, Cusihuiríachic, Chih.  
 Mapula, Chih., a 2,333 mts.  
 Sierra Madre, Chih.  
 Sierra de San Diego, Chih.  
 Cuauhtémoc, Chih.  
 Cerca de Madera, Chih., a 2,250 mts.  
 El Bilito, al N.E. de El Tigre, Región del Río Bavispe, Son., a 2,060 mts. (Stephen S. White, 4789).  
 San José, Son.  
 Sierra de Los Ajos, cerca de Cananea, Son.  
 Sierra de El Pinito, Imures, Son.  
 Nacozari, Son. (Ing. A. Yuriar).  
 Sierra de Tera, Nacozari, Son. "Pino chamonque".  
 El Rancho de El Roble, N. E. de El Tigre, Son. (H. S. Gentry)  
 Rancho de La Nacha, 25 millas al O. de La Angostura, Son., a 1,660 mts. (H. S. Gentry).  
 La Sandía, Dgo., de 2,160 a 2,260 mts.  
 Canatlán, Dgo.  
 El Salto, Dgo., a 2,460 mts. "Pino prieto".  
 Sierra de Bayacora, al Sur del Estado de Durango. (Cono de 8 cm.)  
 Sierra de La Candela, Dgo. "Pino chino".  
 Baqres, Tepehuanes, Dgo.  
 Cerro Bola, Tepehuanes, Dgo.  
 Cordón de La Pinta, Dgo. (Ing. I. Estévez).  
 Mesa del Madroño, Dgo.  
 Santiago Papasquiari, Dgo.  
 Villa Ocampo, Dgo.  
 Otinapa, Dgo.  
 Puerto de La Luz, Las Pinturas, Dgo.  
 Paraje Navarro, Villa Ocampo, Dgo., a 2,600 mts. (J. J. Villa).  
 Manqueros, Comunidad de Bacis, Dgo.  
 Venados, Tepehuanes, Dgo.  
 Lagunitas, Tepehuanes, Dgo.  
 Ciénega de la Vaca, Tepehuanes, Dgo.

Sierra de El Oso, Tepehuanes, Dgo.  
 Mezquitect, Zac.  
 Cerca de S. Juan Campistrano, Zac., a 2,166 mts  
 Sierra de Los Morones, cerca de Plateado, Zac.  
 Nochistlán, Zac.  
 Chalchihuites, Zac.  
 Santa Teresa, Nay.  
 Monte Escobedo, Jal.



Fig. 115.—Distribución geográfica del *P. chihuahuana*.

Su zona de vegetación, por lo tanto, comprende Chihuahua, Sonora, Durango, Zacatecas, Nayarit y Norte de Jalisco.

Este pino tiene gran semejanza con el *P. leiophylla*, principalmente en sus conos, por lo que Shaw lo consideró como variedad de éste; pero, a mi juicio, hay base suficiente para concederle rango específico, tal como lo hace Standley.

La analogía está en el tamaño, forma y persistencia de los conos, y en las vainas caedizas, pero las hojas son muy diferentes. Para mayor claridad se presenta en seguida un cuadro comparativo:

**Pinus chihuahuana**

Hojas 3, a veces 4 ó 5, de 6 a 14 cms., tiesas y fuertes.

Cono moreno, obscuro, algo brillante.

Corteza gruesa.

**Pinus leiophylla**

Hojas 5, de 10 a 15 cms., muy delgadas.

Cono moreno, opaco.

Corteza delgada al principio.

El parentesco entre ambos pinos se hace más patente al observar ejemplares de Nochistlán, Zac., y de varios lugares de Durango, como Mesa del Madroño, Tepehuanes y Cordón de la Pinta, cuyas hojas son delgadas, aunque no tanto como en el **P. leiophylla**. Además, el número de hojas que casi siempre es tres en el **P. chihuahuana**, va aumentando a cuatro y cinco en ejemplares de más al Sur de la zona de distribución (Zacatecas) presentándose más delgadas, hasta que llega un momento en que es difícil distinguir si ciertos ejemplares corresponden al **P. chihuahuana** o al **P. leiophylla**, pues son, en mi opinión, formas intermedias.

## PINUS LUMHOLTZII ROB. ET FERN. (Proc. Amer. Acad. 30. 122. 1894)

Es árbol de unos 15 a 20 metros de altura, frecuentemente menos, por unos 25 a 40 cm. de diámetro y en ocasiones más; copa ancha, redondeada y ligera, con ramas extendidas o algo colgantes; corteza delgada y escamosa de color castaño o moreno rojizo en los árboles jóvenes, y gruesa, áspera y oscura en los viejos. Las ramillas son delgadas, muy flexibles, algo colgantes, de color castaño opaco o moreno obscuro algo rojizo, cenicientas, escamosas, casi siempre con tinte azulado-ceniciento en sus partes más tiernas. Las bases de las brácteas son caedizas y dejan una superficie lisa, con las huellas bien marcadas.

Hojas en grupos de 3, a veces 2 (muy rara vez 4 en algunos fascículos), verticalmente colgantes y flexibles, de 18 a 30 cm. de largo, pero a veces 39 y hasta 43 (ejemplares de Jala, Nay.), más comúnmente alrededor de 26; de color verde claro algo amarillento, generalmente opaco; anchas, triangulares, pero con la costilla media poco levantada (las de ejemplares de El Salto (Dgo.) son generalmente carinadas). Los bordes son finamente aserrados, con los dienteclillos agudos, finos y muy próximos. Tienen estomas en las tres caras, por lo general 7 hileras en la cara dorsal y 4 en cada una de las laterales. Los canales resiníferos son internos y medios

en número que varía de 4 a 9, a veces hasta 11 (generalmente son medios únicamente los laterales, pero en algunos ejemplares de Chihuahua se observaron todos así). Los haces fibrovasculares son

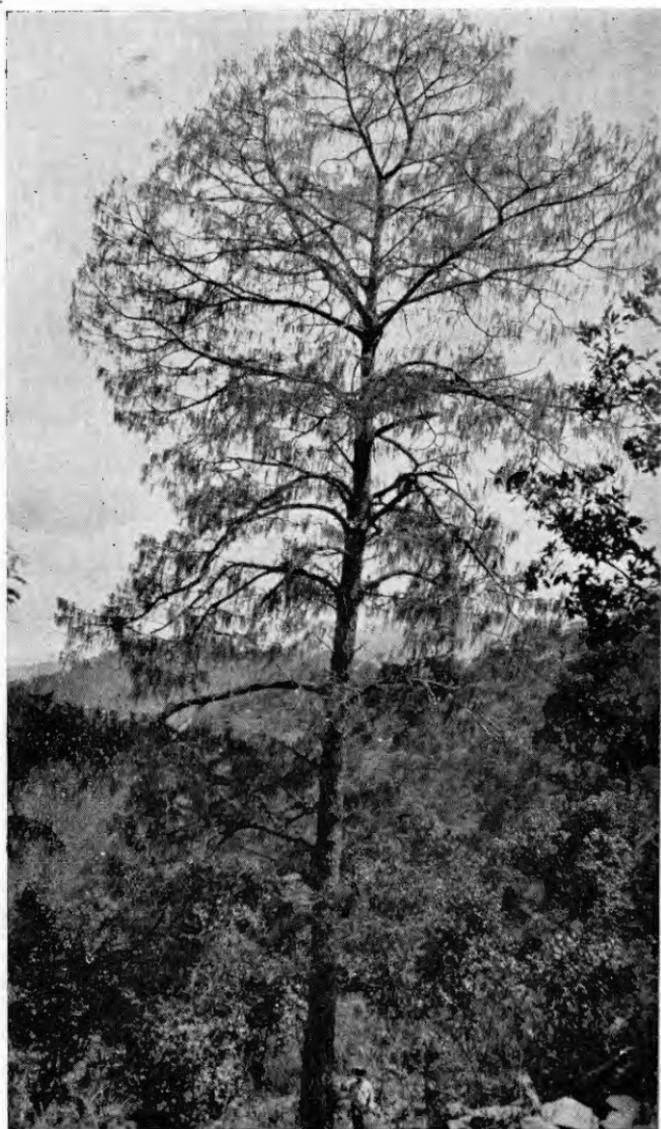


Fig. 116.—*Pinus lumholtzii*, de El Salto, Dgo. (Arbol adulto)  
(Fot. Ing. Cenobio E. Blanco.)



Fig. 117.—*Pinus Lumholtzii*, de El Salto, Dgo. (Arbol joven) (Fot. Ing. Cenobio E. Blanco)



Fig. 118.—Corteza del *P. Lumholtzii*, de Canaltlán, Dgo. (Fot. Ing. Ignacio Estévez)

dos, muy aproximados y casi contiguos, pero distintos. Las paredes de las células endodérmicas son delgadas; el hipodermio es relativamente delgado, con algunas ligeras ondulaciones irregulares.

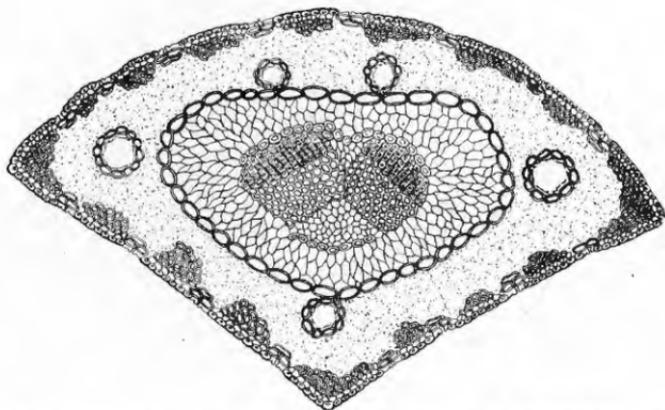


Fig. 119.—Corte transversal de una hoja de *P. Lumholtzii*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las vainas son de color castaño claro, brillantes, formadas por escamas alargadas que pronto se separan y caen. Miden unos 30

Las yemas son oblongo agudas, morenas, algo resinosas, protegidas por escamas angostas.

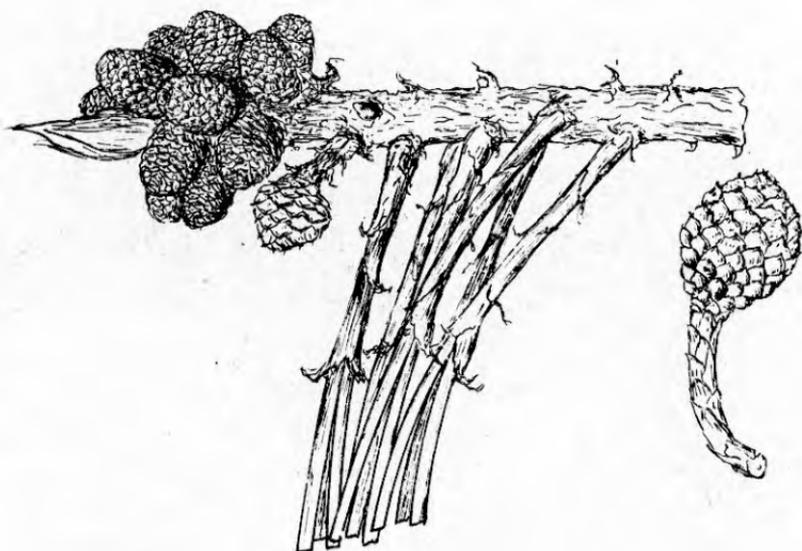


Fig. 120.—Conillos del *P. Lumholtzii* (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.).

Los conillos son moreno lustrosos, subterminales y ocasionalmente laterales en los árboles jóvenes, solitarios, ovoides o algo subglobulosos, atenuados en las extremidades, con escamas triangulares, provistos de una pequeña espina delgada, caediza, dirigida hacia el ápice.

Conos ovoide cónicos o largamente ovoides, de 4 a 6 cm. de largo (hasta 7 en algunos ejemplares de Durango), solitarios, casi simétricos, colgantes, de color café pálido o rojizo obscuro, opacos o ligera-

mente lustrosos, pronto caedizos; en pedúnculos de 10 a 15 mm., delgados, a veces encorvados, que acompañan al cono cuando cae.

Escamas suaves, de unos 17 mm. de largo por 7 a 8 de ancho, regulares y uniformes, con ápice redondeado; apófisis abultadas, a veces aplanadas, sobre todo en las escamas basales; cúspide ancha, achatada, con una espina pequeña, pronto caediza.

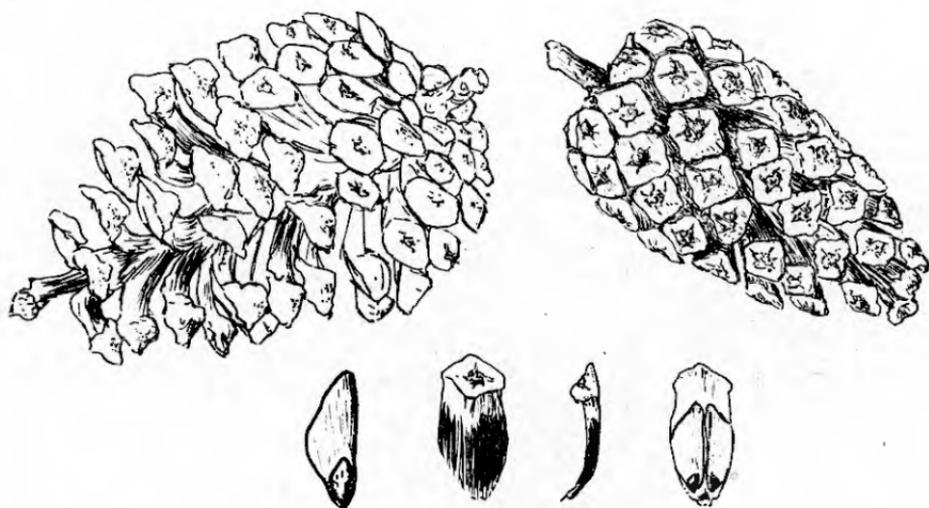


Fig. 121.—Conos y escamas del *P. Lumholtzii*. (Dib. Ing Manuel Ornelas C.)

La semilla es irregularmente oblonga, de color café obscuro, con manchitas negras, de unos 5 a 6 mm., con ala pálida, de unos 15 mm. provista de ganchos en la base.

La madera es pesada, compacta y sonora, de color ligeramente amarillento. Se emplea para fabricar instrumentos musicales.

Este árbol produce muy poca trementina y ésta despide un olor desagradable. Es muy ornamental y sería apropiado para alineaciones.

Por la posición característica de sus hojas se le llama vulgarmente "pino triste" o "pino barba caída."

Las hojas son de mayor longitud en los ejemplares procedentes de Sinaloa, Zacatecas, Guamajuato y Jalisco. Algunos ejemplares de Otinapa, (Dgo). Bocoyna y Basaseáchic, (Chih). (lo mismo que unos de Tepehuanes, (Dgo), colectados por R. M. Zingg y que se encuentran en el Field Museum de Chicago) presentan hojas muy cortas (alrededor de 15 cm.). Entre ellos observé algunos de hojas amarillentas y rígidas, que guardan sorprendente parecido con las del **P. chihuahuana**, al grado que pueden confundirse, a menos que se examinen detenidamente los conos y los canales resiníferos, los cuales son en lo general como en la especie que aquí trato, pero los haces vasculares se notan más separados y distintos. Quizá un examen más minucioso de esos pinos proporcionen base suficiente para considerar una variedad o una forma.

Observé ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

Las Coloradas, Chih.

Cerca de Cuscarare, Cerca de Chihuahua, al S. O.

Tutuaca, Al O. de Chihuahua, Chih.

Bocoyna, Chih.

Sierra Canelo, Chih.

Cerca de Basaseáchic, Chih.

Predio Luisiana, Bocoyna, Chih.

Los Gusanos, San Ignacio, Sin.

Sierra de Sta. Lucía, Concordia, Sin., a 2000 mts.

Montes de La Petaca, Concordia, Sin.

Río de Piaxtla, San Ignacio, Sin.

Sierra de Monterrey, Sin., a 1,600 mts. (H. S. Gentry 5902) "Pino triste"

Ocurahui, Sierra de Turotato, Sin., 2,000 a 2,300 mts. (H. S. Gentry 6402) de 2,000 a 2,300 mts.

Sierra de Chavarría, Sin.

Sierra de Los Volcanes, Badiraguato, Sin. "Pino amarillo"

Sierra de La Candelá, Tepehuanes, Dgo

Aquinaldos, Cerca de Durango, Dgo.

Sierra de Guanaceví, Dgo.

Sierra del Nayar, Dgo.

Arroyo Grande, Tepehuanes, Dgo.

El Salto, Dgo.

Las Truchas, San Dimas, Dgo.

Cerro de La Bola, Tepehuanes, Dgo.

Cerro del Cortadero, Tepehuanes, Dgo.

Cerro Ancho, Tepehuanes, Dgo.

Puerto de La Luz, Sur de Durango, Dgo.

Mesa de San Antonio, Santiago Papasquiaro, Dgo.

Otinapa, Dgo.

Campo Nuevo, Villa Ocampo, Dgo.

Mezquitec, Zac.

Nochistlán, Zac.

Sierra del Laurel, Calvillo, Ags.

Juanácata, Jala, Nay., "ocote dormido".

Ixtlán del Río, Nay.

Oeste de Bolaños, Nay.

Real el Alto, Jal.  
 Mascota, Jal., de 2,000 a 2,333 mts.  
 Cerca de Sayula, Jal.  
 Tequila, Jal.  
 Entre Bolaños y Guadalajara, Jal.  
 E. de Etzatlán, Jal. a 2,160 mts.  
 Tula, Jal.  
 Mesa del Corazón, Cerca de Cuale, Jal. de 2,000 a 3,000 mts. (E. Azcón).  
 Entre Cuale y Tapalpa, Jal.  
 Quila, Tecolotlán, Jal.  
 Autlán, Jal.  
 Cerro del Fuerte, Entre Pénjamo y Cuernavaca, Gto.  
 Xichú, Gto.



Fig. 122.—Distribución geográfica del *P. Lumholtzii*.

Su zona de vegetación, por consiguiente, comprende Chihuahua, Durango, Zacatecas, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Aguascalientes y Guanajuato.

Vegeta en lugares templados y semitemplados. Se desarrolla bien en terrenos húmedos, pero se adapta a terrenos pobres y soporta bien la sequía.

Se denominó en honor de Carl Lumholtz, etnólogo noruego que hizo exploraciones en el Norte de México.

**SECCION TEOCOTE**

Comprende pinos de cono pequeño, rara vez mayor de 7 cm., caedizo o pronto caedizo.

Hay en este grupo tres especies:

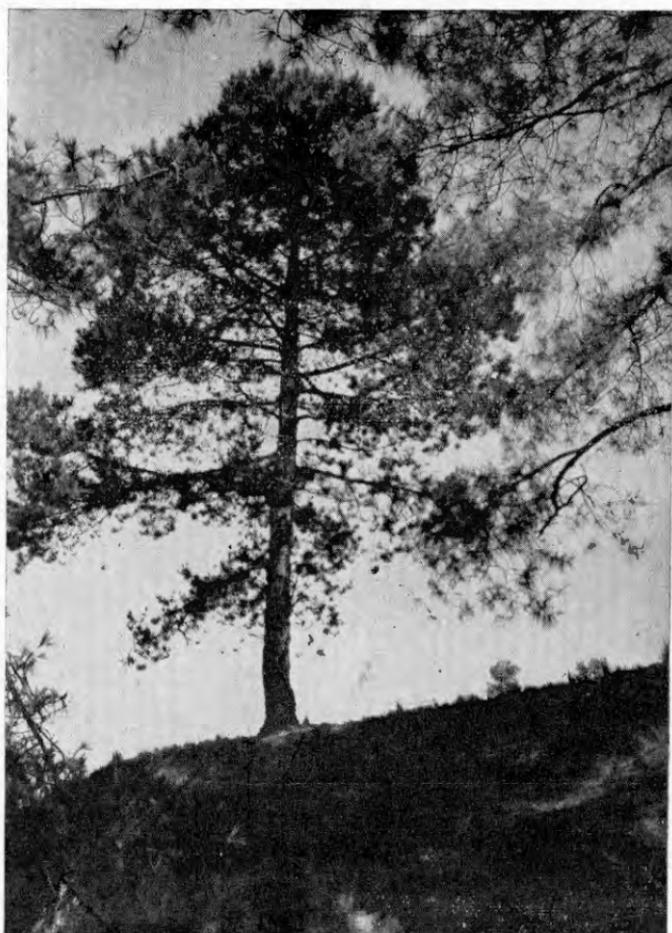


Fig. 123.—*Pinus teocote*, de Perote, Ver. (Fot. del A.)

1. *Pinus teocote* Schl. et Cham., con dos formas: *F. macrocarpa* y *F. quinquefoliata*.
2. *Pinus Herrerae* Martínez.
3. *Pinus Lawsoni* Roehl.

## Observaciones:

El **P. teocote** tiene 3 hojas gruesas y fuertes. Produce mayor cantidad de resina que los otros dos.

El **P. Lawsoni** vegeta en lugares semitropicales. Sus hojas son tres, cuatro y cinco en el mismo árbol. Las apófisis de sus escamas son desiguales.

El **P. Herrerae** tiene tres hojas (a veces cuatro) muy finas y delgadas y los conos muy pequeños, de 2.5 a 4 cm.

PINUS TEOCOTE SCHL. ET CHAM. (*Linnaea* V. 1830)

Este pino tiene una amplia zona de distribución y presenta, por lo mismo, muchas variaciones, tanto en sus conos como en sus hojas. Algunas formas del Sur tienen semejanza con el **P. Lawsoni** y algunos del Norte con el **P. arizonica**.

Shaw consigna las dimensiones de las hojas como de 10 a 20 cm. siendo generalmente fuertes y en número de tres, pero pudiendo ser cuatro o cinco y describe los conos como pronto caedizos, no excediendo de 6 a 7 cm.

Por otra parte, los mismos botánicos que establecieron la especie no describieron los conos, concretándose a decir que se parecen a los del **Pinus sylvestris**.

Tratando de aclarar la clasificación del **P. teocote**, acudí a la descripción original, según la cual "las hojas son tres, ásperas, lineares, con el dorso convexo, el borde toscamente aserrado, cóncavas interiormente recorridas a lo largo por un nervio medio, carinado y patente, y miden de tres a cinco pulgadas" (**foliis acerosis, ternis, linearibus, dorso convexis, margine serrulato-scabris, intus concavis, nervio medio argute, carinato, percursis, 3-5 polycaribus.**)

Partiendo de esta base y teniendo a la vista numerosos ejemplares, expongo en seguida la descripción que en mi opinión debe corresponder al **Pinus teocote** típico.

Árbol por lo común de 10 a 20 metros; pero varía entre 8 y 25; de copa redondeada e irregular; ramas desigualmente distribuidas y follaje denso y erguido; corteza de color grisáceo, por fuera y algo naranjado o amarillento por dentro, delgada al principio y después áspera y rugosa, dividida en grandes placas longitudinales. El tronco emite ocasionalmente retoños, asemejándose en esto al **Pinus leiophylla**. Las ramillas son ásperas, de color moreno o rojizo, frecuentemente con tinte ceniciento en sus partes tiernas. Las bases de las brácteas son caedizas.

Hojas en grupos de tres, por rareza dos o cuatro en algunos fascículos, por lo general de 10 a 15 cm., fuertes y tiesas, anchas hasta cerca de dos milímetros (especialmente en ejemplares de Perote Ver. y de Victoria Gto.), por excepción delgadas (algunos ejemplares de Ocotillos, Hgo.), de bordes aserrados, con denticillos pequeños y

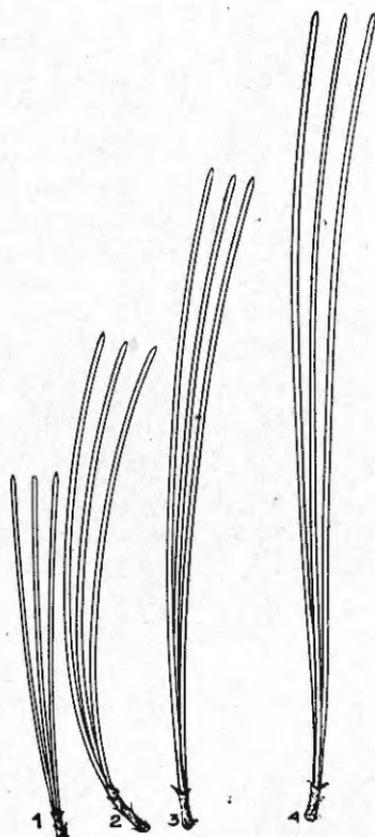


Fig 124.—Hojas de *P. teocote*  
(1/2 del tamaño natural) (Dib.  
Ing. Manuel Ornelas C.)

próximos; su color es verde brillante, comúnmente con tinte amarillento; con estomas en las tres caras. Sus haces vasculares son dos, muy poco separados y bien distintos y rodeados de numerosas células de refuerzo; sus canales resiníferos son medios (por excepción con uno interno) y en número que varía de dos a siete. Las paredes exteriores de las células del endodermo son engrosadas y el hipodermo es grueso, biforme y frecuentemente presenta entrantes irregulares en el clorénquima.

Las vainas son persistentes, de cinco a ocho milímetros en los fascículos adultos y de diez a quince en los jóvenes, escamosas y de color castaño oscuro.

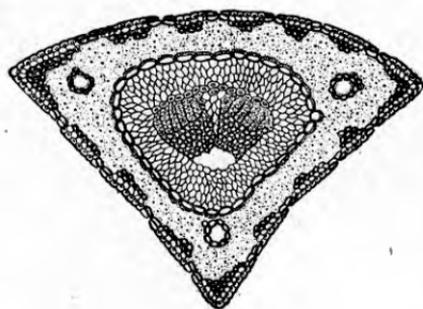


Fig. 125.—Corte transversal de una hoja de *P. teocote* típico, de Montemorelos, N. L. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

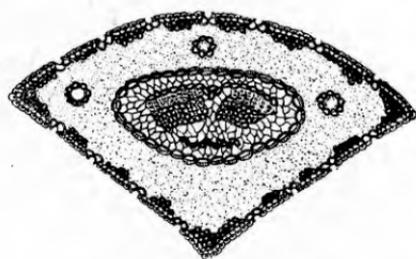


Fig. 126.—Corte transversal de una hoja de *P. teocote*, de Atexcac, Pue. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las yemas son cilíndricas, más o menos resinosas. Los amentos masculinos tienen ensanchamientos largamente cilíndricos en la base.

Los conillos son subterminales; rara vez laterales, solitarios o agrupados, pendunculados, casi ovoides, atenuados hacia los extremos, particularmente hacia la base, con escamas opacas o moreno lustrosas, transversalmente aquilladas, con una punta dorsal pequeña.

Conos ovoides u ovoide cónicos, rara vez subcilíndricos (algunos ejemplares de Ocotillos (Hgo.), de 4 a 6.5 cm., a veces 7; simétricos o casi simétricos, por lo común reflejados, en cortos pedúnculos de 5 a 8 mm., pero a veces de 10 a 12 y en ocasiones subsésiles o sésiles. Por lo general son pronto caedizos; de color moreno algo lustroso, a veces con tinte ocre o rojizo; se encuentran por pares, pero a veces solitarios o en grupos de tres o cuatro.

Escamas pequeñas, de 15 a 20 mm. de largo por 8 a 10 de ancho, con apófisis aplanadas o ligeramente protuberantes, carinadas, con espinita corta y comúnmente caediza.

Semilla negruzca, de unos 4 mm., con ala de unos 15 de largo por 5 de ancho, de color moreno.

La madera es fuerte y de buena calidad, y se usa para construcciones y como combustible. Produce abundante trementina.

Como antes se dijo, es una especie muy variable según el terreno, la altitud y otras condiciones del medio.

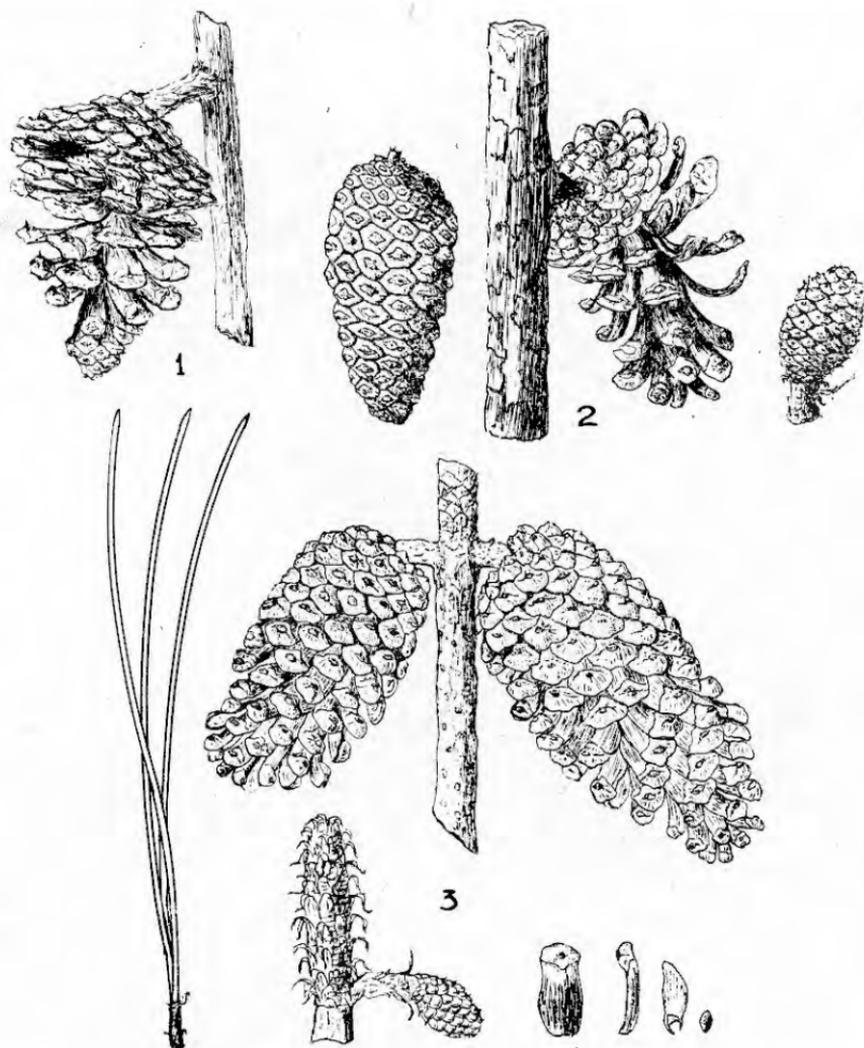


Fig. 127.—*Pinus teocote*: 1, de Ciudad Victoria, Tams.—2, de Picos del Potosí, N. L.—3, de Ocotillos, Hgo. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las hojas son normalmente tres, pero en algunos casos, principalmente en ejemplares de Santiago Papasquiaro Dgo., se observan frecuentemente dos. Normalmente miden de 10 a 15 cm. pero las hay de 17 a 22 en ejemplares procedentes de Nuevo León. Presentan un

tinte marcadamente amarillento en ejemplares del Sur del Estado de Durango, por lo que a esta especie suelen llamarla vulgarmente "pino rosillo."

Los canales resiníferos varían mucho en su número, pero poco en su colocación. Se observaron dos medios en ejemplares procedentes de Durango y Zacatecas. La cifra mayor, es decir, 7 se observó en ejemplares de Ciudad Victoria, Tams. En raro caso no se observa ninguno.

El cono es frecuentemente muy pequeño (de 2.5 a 4 cm). en numerosos ejemplares del Sur del Estado de Durango.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

- Arroyo de las Garrochas, Madera, Chih.
- Picos de Davis, Las Margaritas, Múzquiz, Coah.
- Los Lirios, Arteaga, Coah.
- Agua Chica, Montemorelos, N. L.
- Santiago, N. L.
- Sierra de Monterrey, N. L.
- Cerca de Galeana, N. L. de 2,500 a 2,666 mts.
- Santa Catarina, N. L.
- El Naranjo, Montemorelos, N. L.
- El Recodo, Sierra de Parras, N. L.
- Cerca de C. Victoria, Tamps.
- Al N. de Miquihuana, Tamps. (Nelson)
- San Ignacio, Sin. (J. G. Ortega)
- Concordia, Sin. (J. G. Ortega)
- Ciénaga de Ibarra, Durango, Dgo.
- El Orito, Dgo.
- Tío Justo, Otaez, Dgo.
- Arroyo de Los Chorros, Lagunitas del Cacahuate, El Soldado, Durango, Dgo.
- El Chiquerito, Las Pinturas, Dgo.
- La Cuchilla, Molinillos, Dgo.
- Tres Lagunas, Sierra del Nayar, Dgo.
- El Muerto, Sierra del Nayar, Dgo.
- El Coyote, Sierra del Nayar, Dgo.
- Vizcarra, Sierra del Nayar, Dgo.
- Cuesta del Colorado, Sierra del Nayar, Dgo.
- Salto del Agua Llovida, Sierra del Nayar, Dgo.
- Empalme Purísima, Predio Hueco 3, Durango, Dgo.
- Piedra Escondida, Sierra del Nayar, Dgo.
- Las Paradas, Las Pinturas, Dgo.
- Mesa de Los Caballos, Durango, Dgo.
- Madroño, Torre de Carpio, Dgo.
- El Calichal, Aguinaldos, Dgo.
- Mesa del Sargento, Aguinaldos, Dgo.
- Cordón de los Becerros, Durango, Dgo.
- Ciénaga de La Vaca, Sierra de La Candela, Tepehuanes, Dgo.
- Mesa del Mesteño, Durango, Dgo.
- El Cortadero, Sierra de La Candela, Dgo.
- Cordón de La Pinta, Dgo.
- Santa Bárbara, Cerca de Durango, Dgo.
- San Ramón, Dgo.
- Navíos Nuevos, Durango, Dgo.

Bagres, Tepehuanes, Dgo.  
 Lagunita del Venado, Durango, Dgo.  
 Las Grúas, Durango, Dgo.  
 El Salto, Dgo.  
 Cordón del Francés, Predio Hueco, Durango, Dgo.  
 Bajío (La Aurora), Sierra de la Candela Dgo.  
 Cordón de Catedral, Dgo.  
 Chalchihuites, Zac.  
 Sierra de Morones, Plateado, Zoc.  
 C. García, Zac.  
 Sierra del Valparaíso, Zac.  
 Sierra de Nochistlán, Zac.  
 Santa Teresa, Nay.  
 Juanácata, Jala, Nay.  
 Sierra del Alvarez, S. L. P.  
 José María, S. L. P.  
 Tequila, Jal.  
 Campanario, Mich.  
 Tlalpujahua, Mich.  
 Cerro Mezteño, Erongarícuaro, Mich.  
 Capácuaro, Mich.  
 San Luis de La Paz, Gto.  
 Río Hondito, Victoria, Gto.  
 Xichú, Gto.  
 Finol de Amoles, Qro., de 2,000 a 3,333 metros.  
 Cerro de La Española, Las Palmas, Qro.  
 Sierra de Zamorano, Colón, Qro.  
 Agua Blanca, Hgo.  
 Zacualtipán, Hgo.  
 Ocotillos, Hgo.  
 Zimapán, Hgo.  
 Huasca, Hgo.  
 Apulco, Hgo.  
 El Chico, Hgo.  
 Cerca de Tulancingo, Hgo.  
 Acaxochitlán Hgo.  
 Entre Tulancingo y Acaxochitlán, Hgo.  
 Tenango de Doria, Hgo.  
 Entre Acaxochitlán y Villa Juárez, Pue.  
 Real del Monte, Hgo.  
 Cuyamaloya, Hgo.  
 Montes de La Cañada, Agua Blanca, Hgo.  
 Montes de Bienvenida, Agua Blanca, Hgo.  
 Montes Ejidales de Milpa Vieja, Agua Blanca, Hgo.  
 Villa del Carbón, Méx.  
 Río Frío, Méx.  
 Atlacomulco, Méx.  
 Parque N. de Iztaccíhuatl, Méx.  
 Ajusco, D. F.  
 Contreras, D. F.  
 Salazar, Méx.  
 Temascaltepec, Méx.  
 Tepoztlán, Méx.  
 Km. 60 de la Carretera de Cuernavaca, Mor.  
 Zempoala, Mor.  
 Honey, Pue.  
 Cerro de Tres Cabezas, a 6 km. al O. de Zaragoza, Pue., a 2,500 metros (Ing. E. Azcón)

Esperanza, Pue.  
 Ciudad Cerdán, Pue.  
 Chinaguapan, Pue. (Ing. E. Azcón)  
 Sierra de Tehuistlán, Pue.  
 Las Lajas y Ventoquipa, al E. de Tulancingo, Hgo.  
 La Malinche, Tlax.  
 Nanacamilpa, Tlax. (Pringlei)  
 Montes del Rosario, Tlaxco, Tlax.  
 Perote, Ver., "Pino colorado"  
 Jalacingo, Ver.  
 Cerca de Orizaba, Ver.  
 Las Vigas, Ver.  
 Maltrata, Ver.  
 Sierra Madre, Chilpancingo, Gro., a 3,400 metros (Nelson)  
 Las Sedas, Oax.  
 Sierra de San Felipe, Etlá Oax., de 3,000 a 3,100 metros (Pringlei)  
 Yalalag. Oax., de 1666 a 3,333 metros (Nelson)  
 La Parada, Oax., de 2,500 a 3,000 metros (Nelson)  
 Michuatlán, Oax. (Nelson)  
 Pinabete, Chis. (Nelson)  
 Teopisca, Chis. (Golman)  
 Cerca de San Cristóbal Las Casas, Chis. (Goldman)

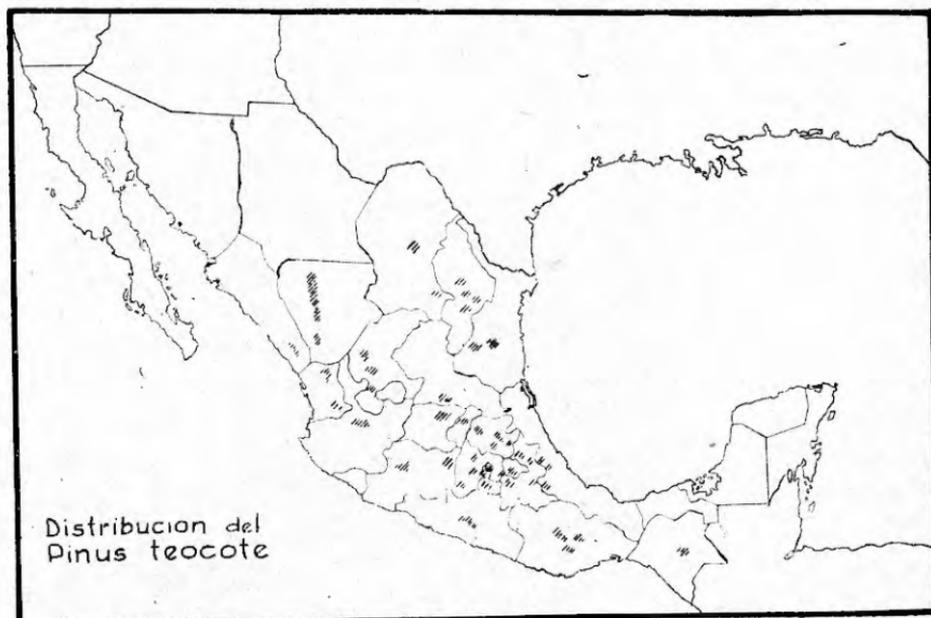


Fig. 128.—Distribución geográfica del *Pinus teocote*.

Por consiguiente, su zona de vegetación comprende Coahuila, N. León, Tamaulipas, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Nayarit, San. L. Potosí, Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, México, Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Generalmente se encuentra en alturas que varían entre 1,400 a 3,000 mts.

PINUS TEOCOTE SCHL. ET CHAM. (**Forma macrocarpa**)

Shaw estableció la variedad *macrocarpa* (**The Pines of Mexico**, p. 17, 1909) y dió esta breve descripción: "Los conos son considerablemente mayores que los de la forma típica; hojas en fascículos de 3, 4 y 5" y cita ejemplares de Eslava, D. F., Contreras, D. F., Las Casas, Chis y Nanacamilpa Tlax.

Robertson habla de un *Pinus slavae* colectado en el D. Federal y que Shaw anteriormente incluyó en su variedad *macrocarpa* (**The Genus Pinus** p. 68, 1914.)

El pino de Eslava presenta hojas relativamente delgadas y triangulares, en número de 4 ó 5, predominando 5, y miden unos 18 cm. de largo. Su estructura, en lo general, corresponde con la del *P. teocote*, pero el hipodermo es uniforme, es decir, sin entrantes en el clorénquima. El cono no es particularmente grande, pues mide de 5 a 6.5 cm., pero las apótesis son algo salientes y desiguales, como se observa en el *Pinus Lawsoni*, con el que en varias ocasiones se ha confundido. En resumen, el *Pinus slavae* (= *P. teocote macrocarpa* Shaw) no me parece una variedad sino una forma del *P. teocote*, a la que llamaríamos **Forma quinquefoliata**. Es muy escaso este pino y pudiera ser, tal como lo insinúa el mismo Shaw, una forma intermedia entre el *P. teocote* y el *P. Lawsoni*.

En cuanto a los ejemplares de Nanacamilpa, Tlax., pueden corresponder al mismo *teocote*, con los conos particularmente desarrollados y los del Sur pueden ser formas del *P. Lawsoni*.

Los únicos ejemplares de mi colección que pudieran corresponder a la variedad *Pinus teocote macrocarpa* de Shaw son los que proceden de Ocampo Dgo. Rincón Santo, Bustamante, Tams. y algunos de Villa de Santiago y Picachos de Sabinas, N. L. En efecto, tienen fascículos de 3, 4 y 5 hojas y los conos son considerablemente mayores que en la forma típica, pues miden de 8 a 9 cm.

PINUS HERRERAI MARTINEZ (**Anales del Instituto de Biología. Vol 11. Núm. 1 p. 76. México, 1940.**)

Este pino fué colectado en Jalisco en mayo de 1939 y remitido por el Señor, José Pérez Gómez, Guarda Forestal en Pihuamo; habiendo llegado sin cono, pensé que en vista de la delgadez de sus hojas y la vaina persistente, podía tener relación con el *P. patula*, lo que era sorprendente, dado que dicha especie no se ha colectado en ese

Estado. Posteriormente, ya en posesión de los frutos, vi que tiene alguna semejanza con el **P. teocote**, y esta misma idea debe haber tenido el Señor Ingeniero Jesús González Ortega, quien lo colectó en

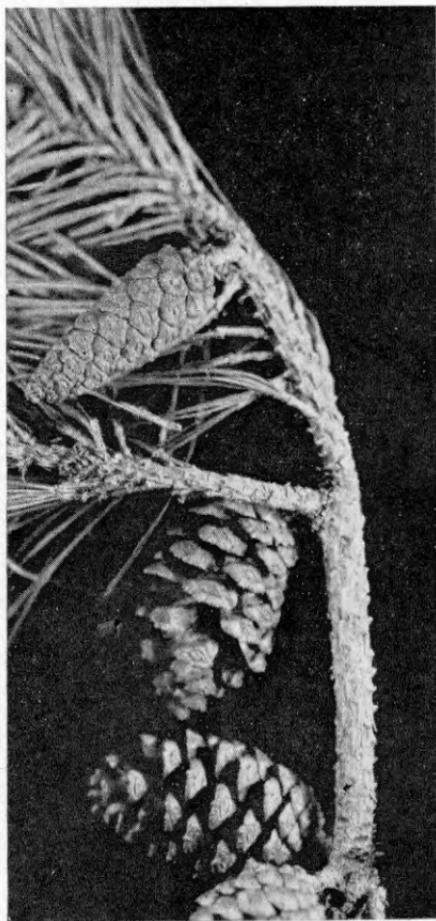


Fig. 129.—Ramo de **Pinus Herreri**, del Cerro del Lalo, Tecalitlán, Jal. (Fot del A.)

1931, según he visto en sus herbarios y lo distribuyó con ese nombre. Sin embargo, un examen minucioso me ha llevado a la conclusión de que ni siquiera puede considerarse como variedad del **P. teocote**, sino que merece rango específico.

Es árbol de 20 a 30 metros de altura, a veces más, por 75 cm. a un metro de diámetro. Tronco casi siempre recto y follaje denso; corteza muy delgada cuando joven y gruesa (hasta de 8 o 9 cm.) en los árboles viejos, agrietada, con placas escamosas; de color moreno rojizo obscuro, Ramillas de color moreno rojizo, casi lisas y un poco escamosas.

Hojas en grupos de tres, de once a diecinueve cm., más comúnmente alrededor de 13; muy delgadas, brillantes, suaves, flexibles, extendidas, de color verde claro, con los bordes finamente aserrados. Tienen estomas en las tres caras; haces vasculares dos, aproximados o casi contiguos, pero distintos; canales resiníferos uno a cuatro, más comúnmente uno o dos, internos, ocasionalmente con un septal; endodermo engrosado; hipodermo casi uniforme con entrantes leves en el clorénquima.

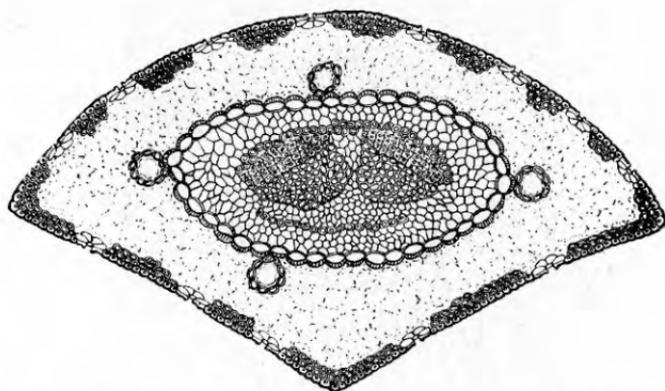


Fig. 130.—Corte transversal de una hoja de **P. Herrerali**.

(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Vaina persistente, anillada, de 10 a 12 mm. y de color castaño ceniciento.

Cono largamente ovoide, moreno, de dos a tres cm. a veces 3.5, y excepcionalmente hasta 4.5.; reflejado, a veces algo asimétrico y ligeramente encorvado; solitario o por pares, en pedúnculos de 6 mm. Es pronto caedizo.

Escamas de 10 a 12 mm. de largo, por 6 a 7 de ancho, con ápice irregular o algo redondeado. Apófisis abultada, aquillada, con la carina frecuentemente gruesa y roma. Semilla casi triangular, muy oscura o casi negra, de 4 mm. de largo con ala algo oblicua, de 8 mm. de largo provista de ganchos higroscópicos.



Fig. 131.—Detalles del **P. Herrera**. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Produce abundante trementina. Su madera es blanca, ligeramente amarillenta y de mediana calidad.

Se ha colectado en:

Pihuamo, Jal., "pino chino"  
 Cerro del Lalo, Tecalitlán, Jal. a 3,500 mts.  
 Santa Lucía, Sindicatura de Pánuco, Concordia, Sin.  
 Cerro de Yerbanís, Rosario, Sin.  
 Las Breas y Los Gusanos, San Ignacio, Sin.

Terrenos de Balboa, San Ignacio, Sin.

A 18 km. al O. de Mazatlán, Gro.

La Lajitas, Delegación de Ventanas, San Dimas, Dgo. a 2,350 mts. (C. F. Blanco)

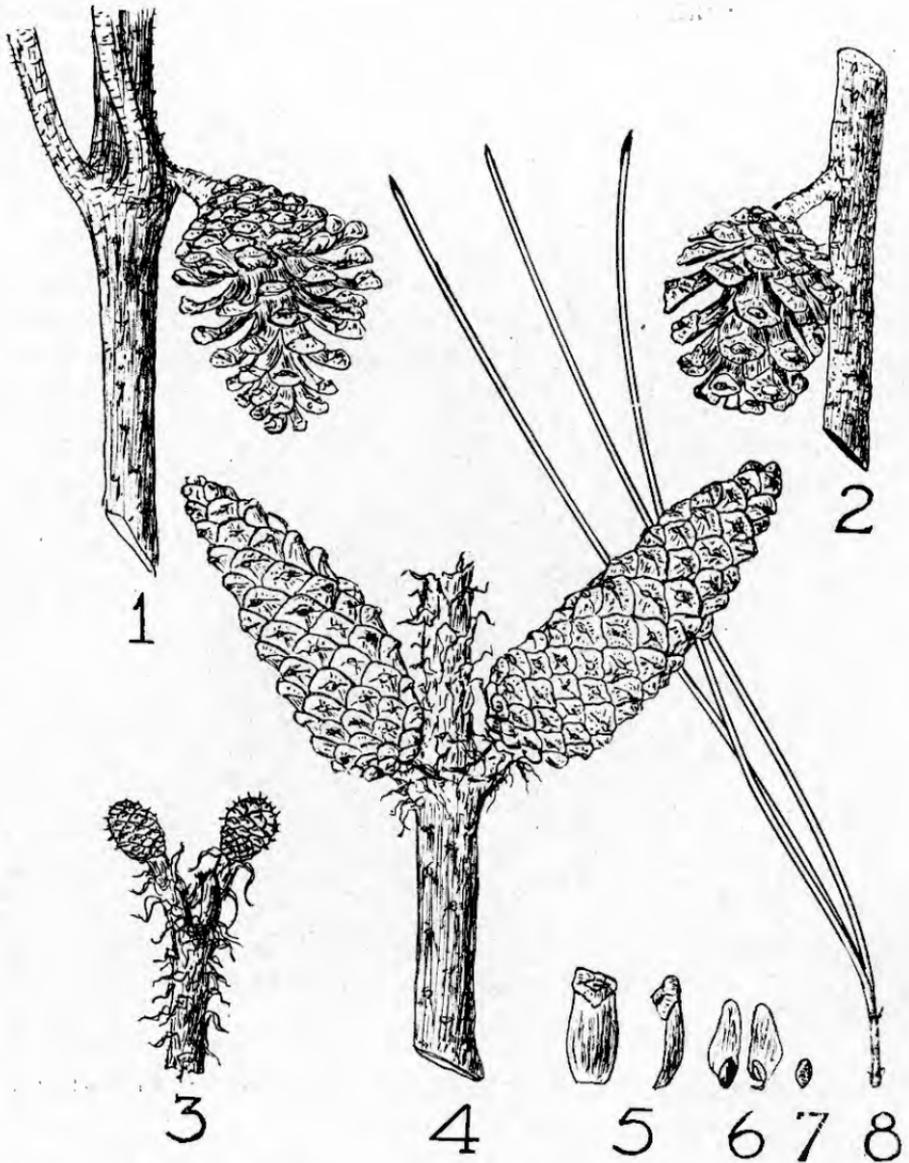


Fig. 132.—*Pinus Herreraei*: 1 y 2, conos.—3, conillos.—4, conillos más descorrelados.—5, 6 y 7, escamas y semillas.—8, hojas.

Se denominó en honor del distinguido naturalista Profesor. Alfonso L. Herrera.

## PINUS LAWSONI ROEHL. (Gordon et Glend. Pinetum. 1862.)

Arbol de 20 a 25 metros, con la corteza oscura y grisácea, algo escamosa, interiormente rojiza. Las ramas son extendidas y están irregularmente colocadas, formando una copa irregular. Las ramillas son casi lisas, amarillentas y escamosas, con tinte blanquizco en las partes más tiernas. La base de las brácteas es caediza.



Fig. 133.—*Pinus Lawsoni*, de El Parque, Mor. (Fot. del A.)

Hojas en grupos de 3, 4 o 5, rara vez dos y a veces en cifra constante de 3; en fascículos espaciados; fuertes, algo tiesas y a veces un poco rígidas, anchamente triangulares (cuando son cinco) o carinadas, de color verde claro grisáceo o amarillento, de 14 a 22 cm. de largo, más comúnmente alrededor de 18, por 1 a 1.5 mm. de an-

cho. Los bordes son aserrados, con los diente-cillos pequeños y próximos. Sus conductos resiníferos son internos, en número de 1 a 5, generalmente 4; a veces con uno o dos medios, especialmente los laterales. Los haces vasculares son dos, claramente marcados y, algo separados. Las paredes exteriores de las células del endodermo son delgadas y muy levemente engrosadas. El hipodermo es algo irregular, biforme con entrantes y ondulaciones a veces profundas en el clorénquima.

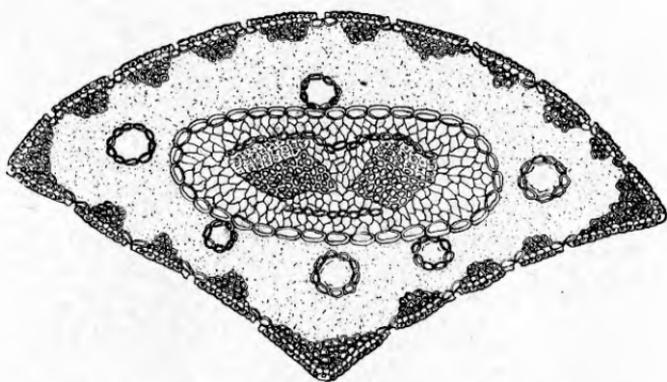


Fig. 134.— Corte transversal de una hoja de **P. Lawsoni**, del Parque Izta-Popo. (Dib. Inq. Manuel Ornelas C.)

Vainas persistentes, de unos 12 a 16 mm., anilladas y de color castaño. Frecuentemente se aflojan, desgarran, acortan y aun caen.

Conillos subterminales, rara vez también laterales, solitarios o por pares, en pedúnculos reflejados, con escamas morenas y lustrosas, armadas de una punta pequeña dirigida hacia el ápice.

Conos ovado cónicos u oblongo cónicos, semipersistentes, algo asimétricos y oblicuos, ligeramente encorvados, a veces erguidos, algo atenuados hacia la base, de 5 a 7 cm. de largo, a veces hasta 9 (ejemplares de El Parque, Mor.), de color moreno amarillento, algo rojizo u ocre verdoso, algo cenicientos, opacos, generalmente por pares, a veces en grupos hasta de 4, en pedúnculos de 7 a 12.5 mm., a veces menos.

Escamas numerosas y pequeñas, blandas, de 20 a 25 mm. de largo, por 8 a 9 de ancho, de ápice redondeado e irregular, liradas; apófisis desigualmente desarrolladas, casi aplanadas o protuberantes,

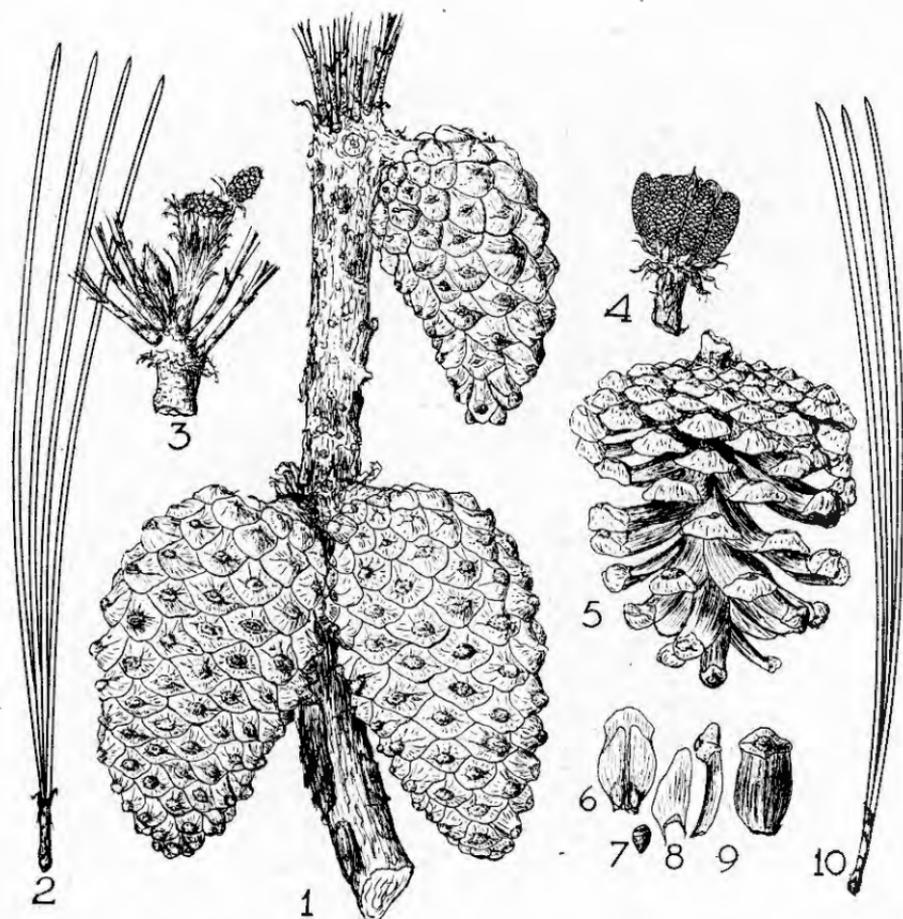


Fig. 135.—*Pinus Lawsonii*: 1, conos:—, fascículos de 4 hojas.—2, conillos y yemas.—4, conillos.—5, cono abierto.—6, 7, 8 y 9, escamas y semillas.—10, fascículo de 3 hojas.

principalmente en las escamas basales, o vagamente piramidales, con quilla transversal; cúspide saliente y con una punta fina y pronto caediza, casi siempre dirigida hacia el ápice del cono. En ejemplares de El Carrizal, Telixtlahuaca, Oax, se observaron las opófisis uniformes.

Semilla obscura, de unos 5 mm. con ala de 15 a 18 mm. de largo por 5 de ancho, de color moreno obscuro, provista de ganchos basales. La madera es amarillenta o rojiza naranjada, dura y resinosa.

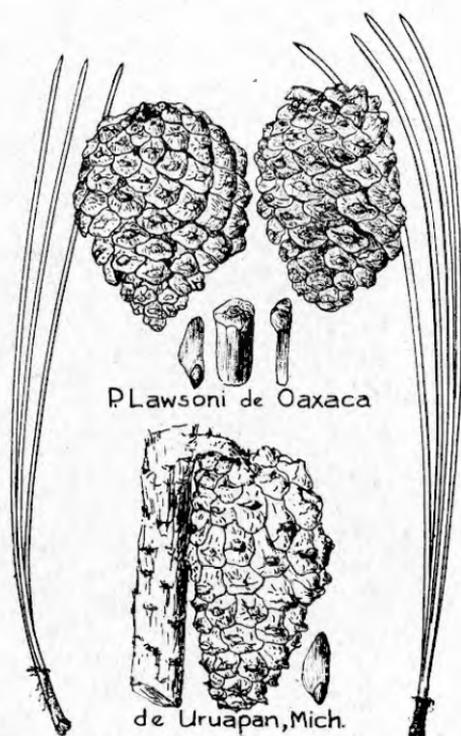


Fig. 136.—Aspecto de los conos del *P. Lawsoni*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades.

- San Sebastián, Jal., a 1,500 mts.
- Cerca de Orapóndiro, Parícuaro, Mich.
- Huingo, Mich., a unos 2,000 m. (Shaw)
- Uruapan, Mich., de 1,655 a 1,800 mts. "fino ortiguillo"
- Maravatio, Mich.
- Cerca de Nepantla, Méx.
- Cerca de Chalma, Méx.
- Cerca de Cuernavaca, Mor. (Shaw)
- Sierra del Tepozteco, Mor.
- Cerca de El Parque, Mor.
- Parque Nacional Izta-Popo, Valle de México.
- Zalitzintla y San Nicolás de los Ranchos, Pue.
- Cerca de Chilpancingo, Gro., de 2,350 a 3,000 mts. (Nelson)
- Atlamajalcingo del Monte, Gro.

La Loma. A 10 km. al O. de Mazatlán, Gro.  
 Tepoxtepec, Chacualzingo, Municipio de Chilpancingo, Gro.  
 Cerca de Los Reyes, Oax. (Nelson)  
 Montañas del S. E. de Miahuatlán, Oax., de 2,350 a 2,850 mts. (Nelson) •  
 Montañas del E. de Cuicatlán, Oax., de 1,600 a 2,133 mts.  
 Las Sedas, Oax. (Rose y Hough)  
 Montes de Sto Tomás Mazaltepec, Etla, Oax.  
 San Miguel Mixtepec, Zimatlán, Oax.  
 Texcaltitlán, Oax.  
 Itepec, Ex-Distrito de Oaxaca, Oax.  
 Sierra de Alasca, Entre Ejutla y Taviche, Oax, a 2,100 mts. (Ing. E. Azcón)  
 Cerro de Las Calaveras, Municipio de Mixtepec, Oax.  
 Cerro del Carrizal, Telixtlahuaca, Oax.



Fig. 137.— Distribución geográfica del *P. Lawsoni*.

Su zona, por consiguiente, abarca Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Guerrero y Oaxaca, con frecuencia en niveles subtropicales. Suele verse asociado con *P. Pringlei*, *Pinus oocarpa* y *Pinus Montezumae*.

Tiene gran semejanza con el *P. teocote*, al grado que frecuentemente se confunden y es preciso examinar el corte de las hojas para ver los canales resiníferos, que son internos en el *Pinus Lawsoni*, y el endodermo con paredes delgadas. También, a veces, se asemeja al *P. Pringlei*, pero se distingue por sus hojas menos fuertes y más glaucas y por sus conos caedizos.

## SECCION PSEUDOSTROBUS

Es un grupo heterogéneo, que comprende pinos de 5 hojas y conos ovoides. Incluye tres especies:

1. **P. tenuifolia** Benth.
2. **P. Douglasiana** Martínez.
3. **P. pseudostrobus** Lindl. con 4 variedades: **V. coatepecensis**, **V. Estevezi**, **V. apulcensis** y **V. oaxacana**, y una forma: Forma **protuberans**.

Observaciones:

Las formas típicas del **P. pseudostrobus** tienen las bases de las brácteas largas, espaciadas y casi hundidas y las hojas muy delgadas. Esto se ve en el **P. pseudostrobus** Lindl., en el **P. pseudostrobus f. protuberans**, en el **P. pseudostrobus coatepecensis** y en el **P. tenuifolia**; pero en el **P. pseudostrobus apulcensis**, en el **P. pseudostrobus oaxacana**, el **P. pseudostrobus Estevezi** y en el **P. Douglasiana** las bases de las brácteas son más o menos salientes, a veces como en el **P. Montezumae**.

El **P. pseudostrobus oaxacana** se encuentra desde Puebla hasta Chiapas, pero adquiere su forma más típica en Oaxaca. Se distingue por sus escamas, que llevan en la cúspide una prolongación más o menos larga.

El **P. pseudostrobus Estevezi** parece relacionar al **P. Montezumae** con el **P. pseudostrobus**.

La forma **protuberans** relaciona al **P. pseudostrobus** con la variedad **oaxacana** por un lado y por otro con el **P. tenuifolia** y con el **P. Douglasiana**. (Véase la Fig. 169.)

PINUS TENUIFOLIA BENTH. (Pl. Hartw. 92. 1842).

—**P. pseudostrobus** Var. **tenuifolia** Shaw.

Este pino había sido descrito por Benthham como **Pinus tenuifolia**, pero Shaw (**The Pines of Mexico**, p. 20. 1,909) lo declaró variedad del **P. pseudostrobus**. Aquí se restituye a su rango específico en vista de que a mi juicio así lo ameritan la histología de las hojas (véase el corte transversal), la forma de éstas y los caracteres del cono.

Arbol de 15 a 30 metros de altura, con la corteza lisa durante mucho tiempo; ramas numerosas y erguidas, formando una copa redondeada; ramillas frágiles, con largos entrenudos, moreno rojizo o amarillentas y lustrosas, con las huellas de las brácteas espaciadas y poco marcadas.

Hojas en grupos de 5, de 20 a 28 cm. de largo, muy delgadas, flexibles y colgantes, de color verde claro con tinte amarillento, brillantes, triangulares y aserradas. Sus canales resiníferos son medios, en número de tres; los haces fibrovasculares son dos, contiguos y poco distintos, rodeados de numerosas células de refuerzo. Las paredes exteriores de las células endodérmicas son engrosadas. El hipodermo está formado de dos hileras de células gruesas e irregulares, con dos o tres entrantes triangulares que van del hipodermo al endodermo, seccionando el clorénquima.

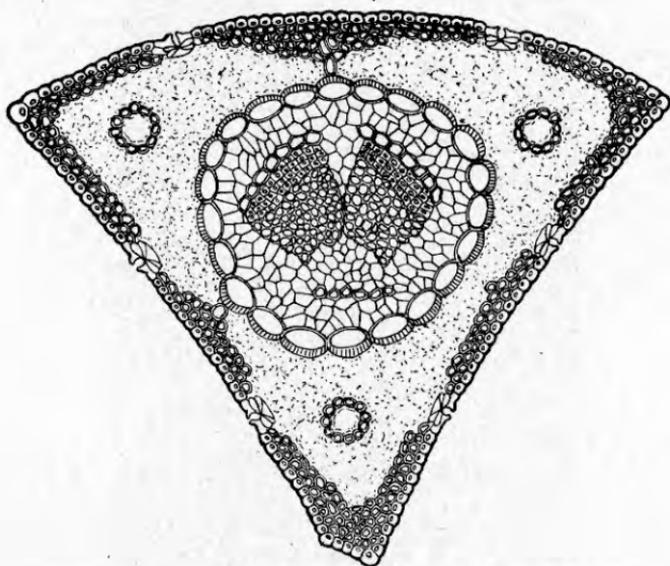


Fig. 138.—Corte transversal de una hoja del *P. tenuifolia*.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Vainas persistentes, anilladas, de 15 a 18 mm. y de color castaño.

Conillos oblongos o subglobulosos, atenuados en ambas extremidades, de color moreno rojizo, laterales, en grupos de cuatro o cinco, con escamas gruesas, armadas de una punta gruesa y roma, dirigida hacia el ápice.

Conos oblongos o largamente ovoides, aplanados o atenuados en la base, asimétricos y oblicuos, de unos 7.5 cm. de largo, de color moreno rojizo claro; cedizos, en grupos de cuatro o cinco, sobre pedúnculos oblicuos y encorvados, de unos 15 mm. que quedan con el cono al caer éste.

Escamas delgadas y débiles, de 20 a 22 mm. de largo por unos diez de ancho, de ápice redondeado o irregularmente anguloso. Umbo casi cuadrangular; apófisis rugosa y aplastada, con quilla débil. Cúspide pequeña o poco potente, que remata en una punta corta y pronto caediza.

Semilla negruzca, casi triangular, de 6 a 7 mm., con ala amarillenta, de 18 a 20 mm. de largo por 6 a 7 de ancho.

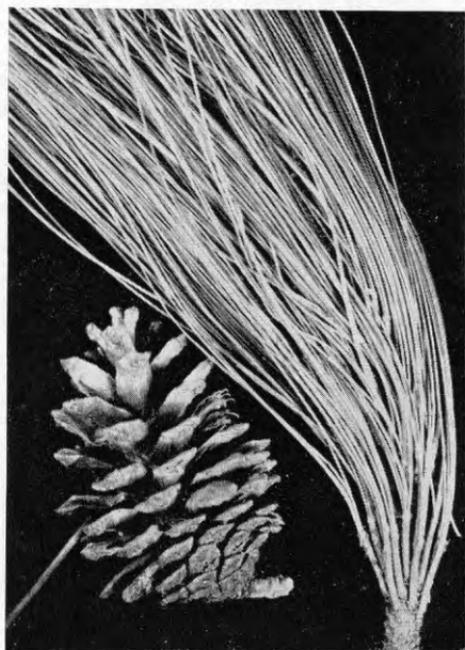


Fig. 139.—Ramo de *P. tenuifolia*, de Ixtlán del Río, Nay. (Fot. del A.)

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

- Las Cruces, San Ignacio, Sin.
- Coapilla, Chis.
- Copainalá, Chis.
- Ocosingo, Chis.
- Montes de Oca, Gro.
- La Providencia, Acapulco, Gro.
- Ixtlán del Río, Nay.
- Los Mazos, Tuxpan, Jal.
- San Marcos, Tuxpan, Jal.
- Nevado y Volcán de Colima, Jal.
- Montes comunales de San Andres Huayapan, Ex-Distrito del Centro, Oax.

Shaw menciona, además, estas localidades:

Colomas, Sin.  
 Entre Bolaños y Guadalajara, Jal.  
 La Laguna, Jal.  
 Corú y Uruapan, Mich.  
 San Felipe, Oax.  
 Miahuatlán, Oax.  
 Las Casas, Chis.  
 Ixtapa, Chis.

Este pino es de regiones subtropicales y se caracteriza por sus hojas muy delgadas, con el hipodermo formando entrantes que seccionan el clorénquima, llegando hasta el endodermo; por sus conos de escamas delgadas y por su pedúnculo oblicuo que siempre acompaña al cono. Por lo demás, su parentesco con el *P. pseudostrobus* es evidente.

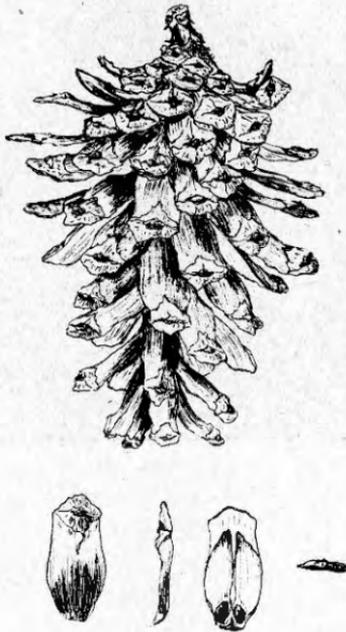


Fig. 140.—Cono y escamas  
 del *P. tenuifolius*. (Dib. Ing.  
 Manuel Ornelas C.)

Hay formas que coinciden con la descripción de este pino en la delgadez de las hojas, pero los espesamientos del hipodermo no avanzan hasta el endodermo, notándose apenas iniciados. El cono es muy semejante en forma, color, tamaño y pedúnculo, pero las

escamas son un poco gruesas y más fuertes. Las ramillas son ásperas con las hojas amontonadas, por lo que las brácteas se ven cortas y muy próximas. Muchas de esas formas, a mi modo de ver, relacionan esta especie con el *P. Douglasiana* y con el *P. pseudotrobus*.

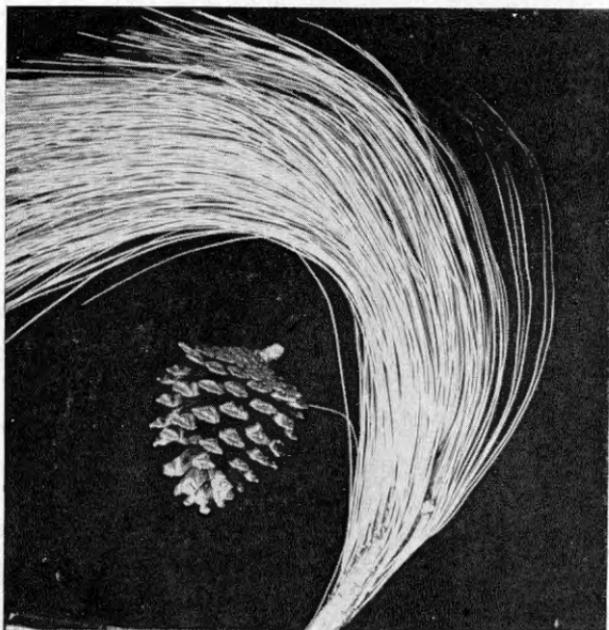


Fig. 141.—Ramo de *P. tenuifolia*, de Los Mazos, Tuxpan, Jal. (Fot. del A.)

#### Proceden de:

- El Jacal, Badiraguato, Sin.
- Las Cruces, San Ignacio, Sin.
- La Pirámide, Municipio de Sinaloa, Sin
- Bejaranos, San Ignacio, Sin.
- Puerto Blanco, Municipio de Sinaloa, Sin.
- Plomosas, Rosario, Sin. (J. Salas Bermúdez)
- Volcán de Colima, Jal.
- Patamba, Mich., "fino caniz"

PINUS DOUGLASIANA MARTINEZ (**Madroño**, Vol. VII No. 1 Jan. 1943)

Este pino, quizá incluido por Shaw en el *Pinus pseudostrobus* var **tenuifolia**, coincide con éste en la estructura de las hojas, pues el hipodermo forma entrantes, a veces dobles, que llegan al endodermo, pero dichas hojas son gruesas y fuertes, de 25 a 33 cm, tie-

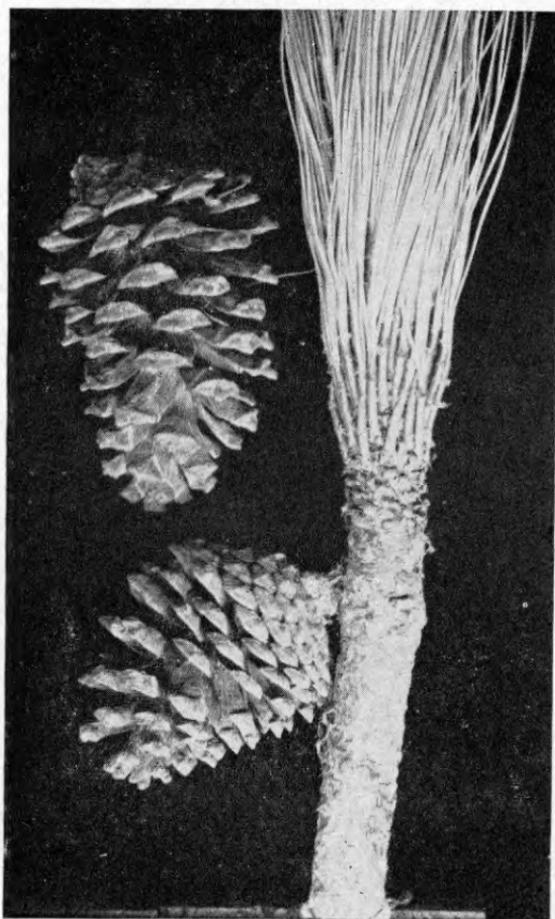


Fig. 142.—Ramo de *Pinus Douglasiana*, de Patamba, Mich. (Fot. del A.)

sas y derechas, en tanto que las del *P. tenuifolia*, flexibles y colgantes. Los conos en lo general coinciden con los del *P. tenuifolia*, pero las apófisis son más gruesas.

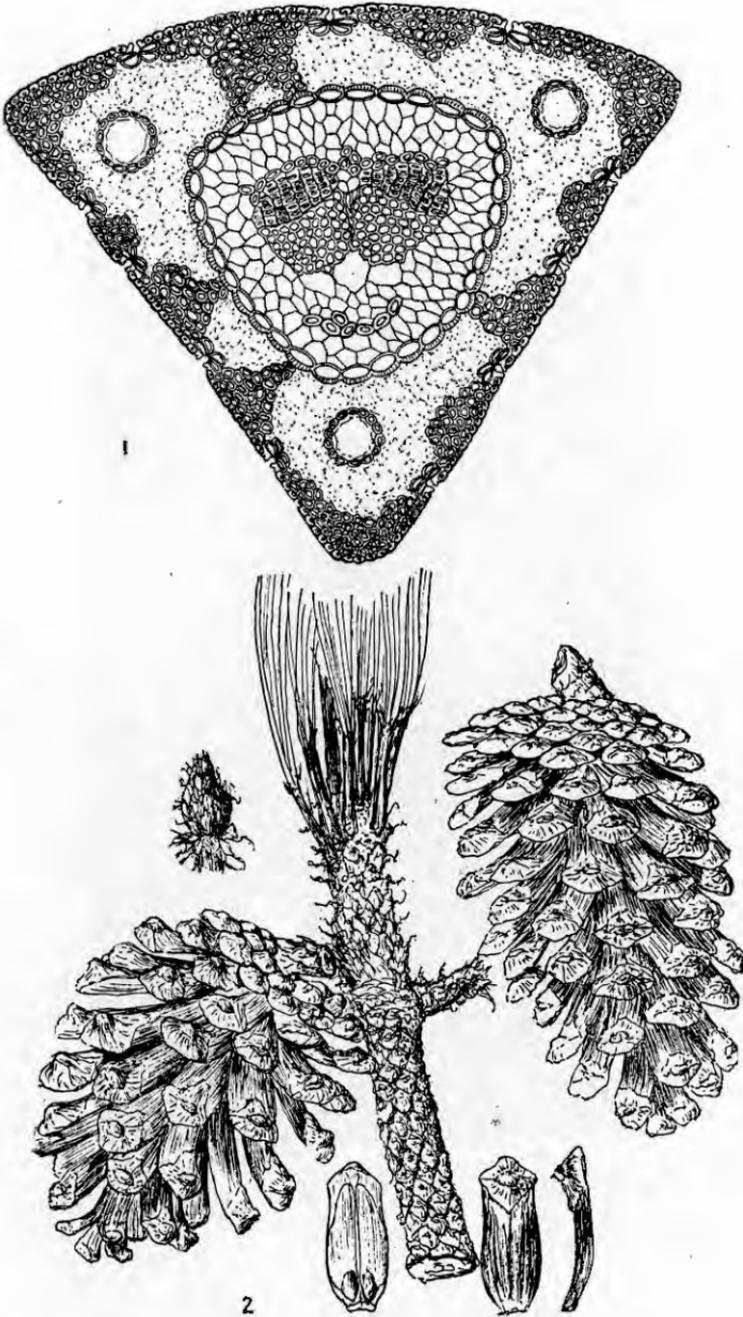


Fig. 143.-- *Pinus Douglasiana*. 1, corte transversal de la hoja.—2, rama y conos. (Dib. Ing. Ornelas C.)

Teniendo en cuenta que las hojas no son muy delgadas, sino por lo contrario, gruesas y fuertes, no puede convenirle la denominación de **tenuifolia**, ya que la característica de éste, como claramente lo indica el nombre, es que las hojas son delgadas. El árbol se encuentra en una zona relativamente amplia (desde Sinaloa a Oaxaca).

Por tales razones he visto la conveniencia de considerarlo aparte con rango específico.

Es árbol de unos 20 metros de altura, por 30 a 50 cm. de diámetro a la altura del pecho; copa redondeada y densa; con la corteza algo áspera, de dos cm. de espesor aproximadamente, rojiza y escamosa, dividida en placas irregulares. Ramas extendidas, agrupadas en la parte superior del tronco. Ramillas morenas con tinte rojizo y muy ásperas, debido a la persistencia de la base de las brácteas, las cuales son anchas, brillantes, salientes y contiguas. Se descaman fácilmente.



Fig. 144.—Distribución geográfica del *P. Douglasiana*.

Hojas en grupos de 5, triangulares, casi derechas y agudas, de 25 a 33 cm. de largo, con los bordes finamente aserrados; de color verde claro algo amarillento, brillantes, con tinte glauco en las caras interiores, solamente visible en las hojas tiernas. El hipodermo es

biforme, muy grueso, con 5 capas de células desiguales e irregularmente colocadas, y presenta entrantes, a veces dobles, que llegan al endodermo seccionando el clorénquima; las paredes exteriores de las células endodérmicas son muy engrosadas. Tienen dos haces vasculares contiguos, bien distintos, rodeados arriba y abajo de células de refuerzo; los canales resiníferos son medios y en número de tres.

Las vainas son persistentes, de 20 a 30 mm., escamosas abajo y amilladas arriba, de color castaño rojizo al principio y castaño oscuro después. Las yemas son cónicas, de color naranjado rojizo.

Los conillos son moreno violáceos, erguidos, oblongos, subterminales, algo atenuados en ambas extremidades, romos, generalmente en grupos de tres, con escamas gruesas, armadas de puntas extendidas o dirigidas hacia el ápice.

Conos largamente ovoides, algo asimétricos, reflejados, ligeramente encorvados, atenuados hacia el ápice, de color moreno rojizo, opacos, caedizos, de 7.5 a 10.5 cm. Se presentan en grupos de 3 a 5, sobre pedúnculos de unos 12 mm., oblicuos y quedando con el cono cuando éste cae.

Escamas de unos 20 a 30 mm. de largo, por 15 de ancho, de ápice irregular, obtuso o redondeado; umbo irregularmente cuadrangular o poligonal, rugoso, quilla transversal patente y una saliente perpendicular poco marcada; apófisis irregular, subpiramidal, algo levantada (casi aplanada en las escamas basales); cúspide aplanada o muy poco saliente, con espina pronto caediza.

Semilla oscura, casi ovoide, de unos 5 mm., con ala de 25 mm. de largo por unos 8 de ancho, de color moreno.

La madera es blanda, de color blanco, con muy escasa trementina. Se emplea en construcciones y para muebles.

He tenido a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

Batel, Concordia, Sin.

Santa Lucía, Concordia, Sin., "pino real"

Cerro de Tecoripa, Sierra del Rosario, Sin. límites con Sonora y Chihuahua.

Potero de Bejarano, Badiraguato, Sin.

Juanácatá, Jala, Nay., "pinabete"

San Martín Hidalgo, Jal.

Tecolotlán, Jal.

Cerca de Cuale, Jal., a 29 km. de Bahía de Banderas. (E. Azcón)

Ameca, Jal., "pino blanco"

Atenco, Jal., "pino blanco o pino hayarín"

Soyatlán, Jal. "pino blanco" a 2,200 mts.

Concepción de Buenos Aires, Jal.

Tiripitío, Mich.

Cuatepec, Sultepec, Méx.  
El Barrio, Oax.

Su zona de vegetación, como se ve, comprende Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, México y Oaxaca (probablemente también Guerrero), formando masas puras. Se le ve asociada con **P. Lumholtzii**, **P. leiophylla** y **P. oocarpa**.

Se denominó en honor de la Sra. Margaret Douglas, dama norteamericana entusiasta admiradora de la flora mexicana y protectora de los estudios de la misma.

### PINUS PSEUDOSTROBUS LINDL

Esta especie establecida por Lindley (Bot, Reg. XXV Misc. 63. 1839) es variable, al grado de que hay diferencias a veces notables aun en una misma localidad: Sus caracteres generales son: 5 hojas delgadas, cono ovoide o largamente ovoide; ramillas con tinte ceniciento en sus partes tiernas, entrenudos largos, base de las brácteas alargadas y espaciadas, poco salientes y como sumergidas en la ramilla; corteza casi lisa durante mucho tiempo en los árboles jóvenes.

Tiene cercano parentesco con algunas formas del **P. Montezumae**, al grado que en ocasiones es difícil encontrar las diferencias.

Shaw, en su estudio de los pinos mexicanos (1909) agrupó bajo la donominación de **Pinus pseudostrobus** algunos que habían sido considerados como especies (**Pinus tenuifolia** Benth., **Pinus orizabae** Gord., **Pinus apulcensis** Lindl., etc.) y admitió dos variedades: **Pinus pseudostrobus apulcensis** y **Pinus pseudostrobus tenuifolia**. En la presente revisión he encontrado que aunque la mayoría de esos pinos concuerdan en su aspecto general, en sus ramillas, en sus brácteas espaciadas, etc. presentan notables diferencias principalmente en los conos y en la estructura de las hojas y son esas diferencias tan marcadas y bien establecidas, que a mi juicio, obligan a un nuevo arreglo sistemático. Según esto el **Pinus pseudostrobus** queda con una forma y cuatro variedades:

- a) **Pinus pseudostrobus** Lindl. con una forma: f. **protuberans**
- b) **Pinus pseudostrobus** Lind. var. **oaxacana** Martínez
- c) **Pinus pseudostrobus** Lind. var. **apulcensis** Martínez.
- d) **Pinus pseudostrobus** Lind. var. **coatepecensis** Martínez
- e) **Pinus pseudostrobus** Lind. var. **Estevezi** Martínez.

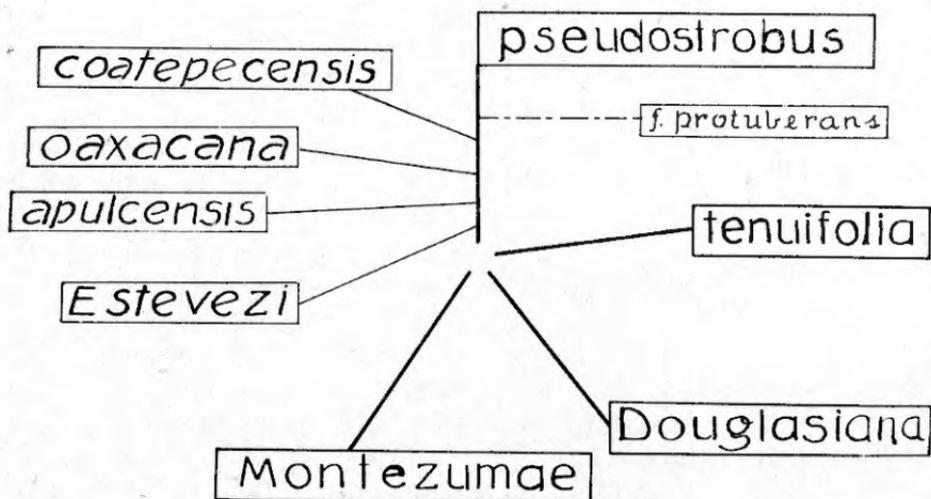


Fig. 145.—Relaciones del *P. pseudostrobus* con sus variedades y con otras especies.

En cuanto al *Pinus pseudostrobus* Lind. *tenuifolia* Shaw, recupera su categoría de especie: *Pinus tenuifolia* Benth.

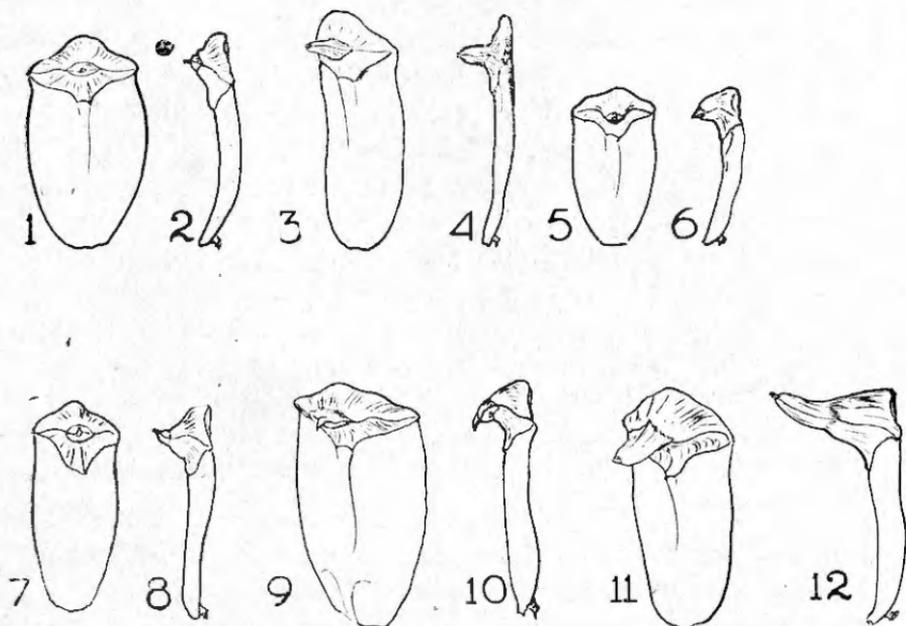


Fig. 146.—Escamas del *P. pseudostrobus* y de sus variedades: 1 y 2, *pseudostrobus* típico.—3 y 4, forma *protuberans*.—5 y 6, variedad *coatepecensis*.—7 y 8 variedad *Estevezi*.—9 y 10, variedad *apulcensis*.—11 y 12, variedad *oaxacana*.

Las relaciones del **P. pseudostrobus** con sus variedades y con otras especies pretendo ilustrarlas con el esquema que se acompaña.

**PINUS PSEUDOSTROBUS LINDL. (Bot. Reg. XXV. Misc. 63. 1839.)**

Es árbol de 15 a 25 metros de altura, a veces más, con ramas extendidas y verticiladas; corteza lisa durante mucho tiempo, en la vejez áspera y agrietada; ramillas delgadas y frágiles, con largos entrenudos de color café rojizo, con tinte azuloso en sus partes tiernas. Las bases de las brácteas son espaciadas y frecuentemente adheridas a la ramilla y como sumergidas en ella.



Fig. 147.—**Pinus pseudostrobus** típico, de Eslava, D. F. (Fot. del A.)

Hojas en grupos de 5, de 17 a 24 cm. de largo, muy delgadas, triangulares y flexibles, de color verde intenso, a veces con ligero tinte amarillento o glauco, finamente aserradas, con los diente-cillos

uniformes. Los canales resiníferos son 3, a veces 2, medios, rara vez con uno externo o interno. Haces fibrovasculares 2, muy aproximados, generalmente poco distintos; hipodermo casi uniforme o con ligeras entrantes en el clorénquima, con 2 o 3 hileras de células gruesas e irregulares; las paredes exteriores de las células endodérmicas son engrosadas.

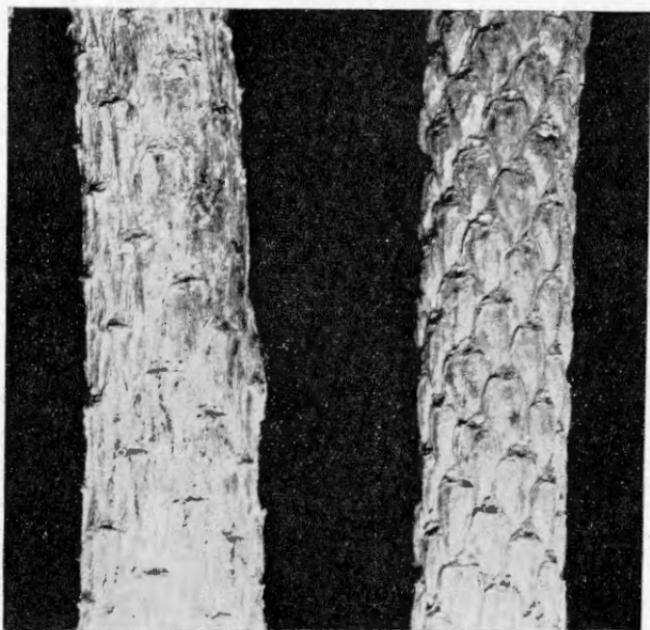


Fig. 148.— A la izquierda: ramilla del *P. pseudostrobus*.—A la derecha: ramilla del *P. Montezumae*. (Fot. del A.)

Vainas persistentes, anilladas de 12 a 15 mm. (a veces hasta 20); de color castaño oscuro, algo brillantes.

Yemas oblongo cónicas, de color naranjado.

Conillos oblongos largamente pedunculados, oscuros, con gruesas escamas provistas de puntas romas.

Conos ovoides o largamente ovoides, de 8 a 10 cm., a veces más de color café claro, amarillentos o morenos, extendidos, muy levemente encorvados, un poco asimétricos, generalmente por pares; no



Fig. 149.—Detalle del *P. pseudostrobus*, del km. 31, de la Carretera de México-Toluca. (Fot. del A.)

pronto caedizos, sobre pedúnculos de 10 a 15 mm. (excepcionalmente hasta 23) y a veces casi sésiles. Frecuentemente el pedúnculo queda en la ramilla conservando algunas escamas basales.

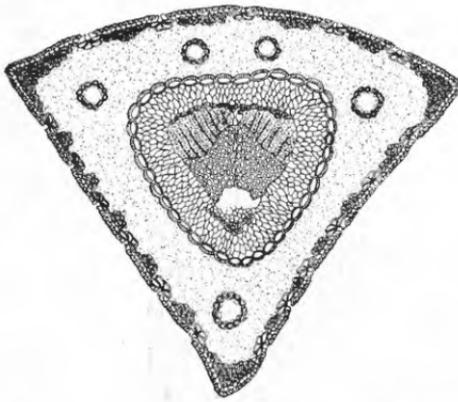


Fig. 150.—Corte transversal de una hoja de *P. pseudostrobus*, de Sta. Catarina, N. L. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

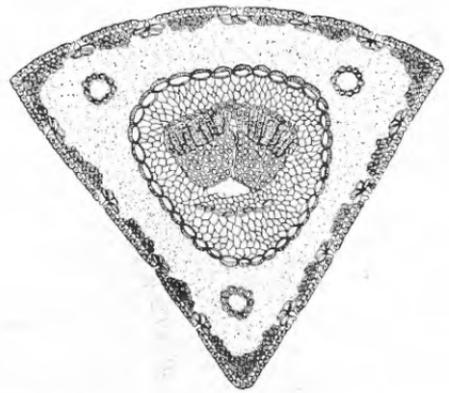


Fig. 151.—Corte transversal de una hoja de *P. pseudostrobus*, de Tingambato, Mich. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Escamas delgadas pero duras, desiguales, de 3 a 3.5 cm. de largo por 1.5 a 1.8 de ancho, con ápice anguloso; umbo irregularmente cuadrangular; quilla transversal por lo común baja y poco marcada; cos-

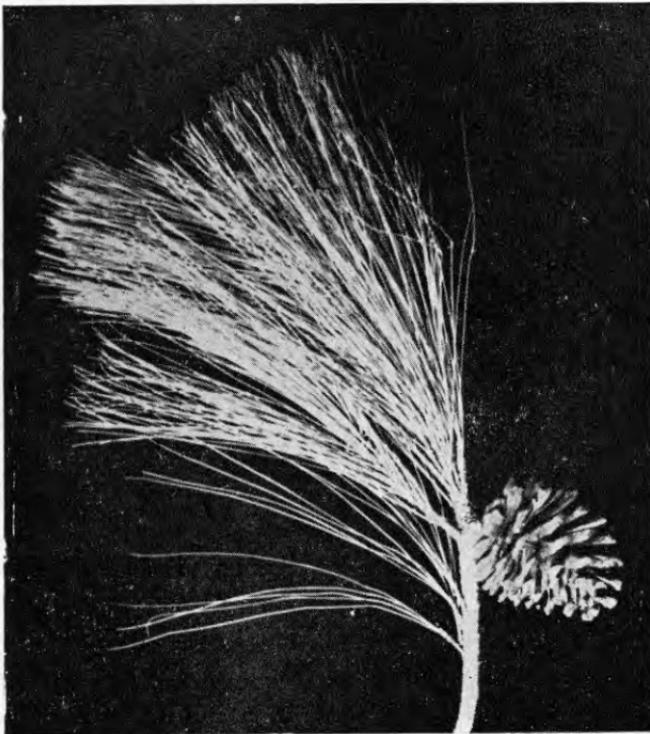


Fig. 152.—Ramo de *P. pseudostrobus* típico. (Fot. del A.)

tilla perpendicular poco visible; apófisis aplanada, en ocasiones saliente y redondeada; cúspide pequeña, deprimida, provista de una punta cónica, frágil y persistente.

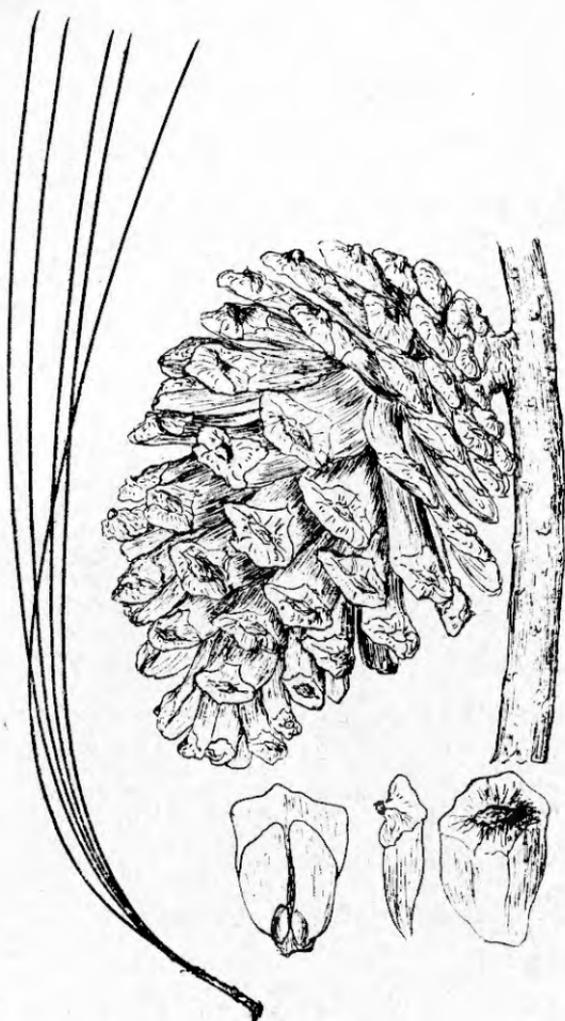


Fig. 153.—*Pinus pseudostrobus*; de Tenancingo, Méx.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Semilla vagamente triangular, obscura, de unos 6 mm., con ala de unos 23 mm. de largo por 6 a 9 de ancho.

Produce abundante trementina y la madera es dura y resistente. Suele encontrarse en climas templados y frecuentemente se ve asociada al **P. Montezumae**, con el que tiene estrecho parentesco.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

Montemorelos, N. L.  
 Cañón de las Sabanas Cerca de Pajonal, Sta. Catarina, N. L.  
 Los Mazos, Tuxpan, Jal.  
 Manantlán Purificación, Jal.  
 Angangueo, Mich.  
 San Lorenzo, Uruapan, Mich., "pino ortiguillo"  
 Paracho, Mich., "pino canís"  
 Sierra de Las Varas. Camiro, Mich., "pino blanco"  
 Ocampo, Mich.  
 Entre Pátzcuaro y Tacámbaro. Mich.  
 Cerro Azul, Patamba, Mich.  
 Tingambato, Mich.  
 Pacingo, Cerca de Uruapan, Mich.  
 Campanario, Mich.  
 Tenancingo, Méx.  
 Entre Tenango y Tenancingo, Méx.  
 San Rafael, Méx.  
 Jilotepec, Méx.  
 Río Frío, Méx.  
 Banderillas, Méx.  
 Flanco S. E. del Nevado de Toluca, de 2540 a 3250 m. (Ing. G. Aguilar)  
 Cuautepec, Méx.  
 Eslava, D. F.  
 Sta. Rosa, D. F.  
 Desierto, D. F.  
 Ajusco, Valle de México  
 Cerca de Cuernavaca, Mor.  
 Tenango de Doria, Hgo.  
 Chinguapan, Pue. (Ing. E. Azcón)  
 Huauchinango, Pue.  
 Pahuatlán, Pue. (No es la forma típica)  
 Tetela de Ocampo, Pue.  
 Faldas de La Malinche, Tlax.  
 Agua Escondida, Cerca del Popocatepetl (Lado de Puebla) "pino blanco"  
 Cerro del Pino, Coatepec, Ver.  
 Huayacocotla, Ver.  
 Lachatao, Ixtlán de Juárez, Oax.  
 Cerro del Gachupín, Entre Gro. y Oax.  
 La Comunidad, Municipio de Chilpancingo, Gro.  
 Malé, Chis.  
 Mitzitón, Las Casas, Chis.

#### PINUS PSEUDOSTROBUS FORMA PROTUBERANS MARTINEZ

Esta forma se distingue por sus conos largamente ovoides, o casi oblongos, robustos, de 12 a 14 cm. de largo, de color amarillo naranjado o rojizos, con escamas delgadas y duras, apófisis aplastadas, casi como en el **Pinus Hartwegii**, o muy poco salientes, que rematan en una punta piramidal aguda, frágil y persistente. El cono puede considerarse como persistente y al caer casi siempre lleva consigo el pedúnculo.

En cuanto a la estructura foliar, no difiere fundamentalmente de la que presenta la especie típica, pero es de hacerse notar que los canales resiníferos suelen ser cuatro en vez de tres que comúnmente se observan en aquélla. Las hojas miden de 14 a 24 cm. y son anchamente triangulares y flexibles.

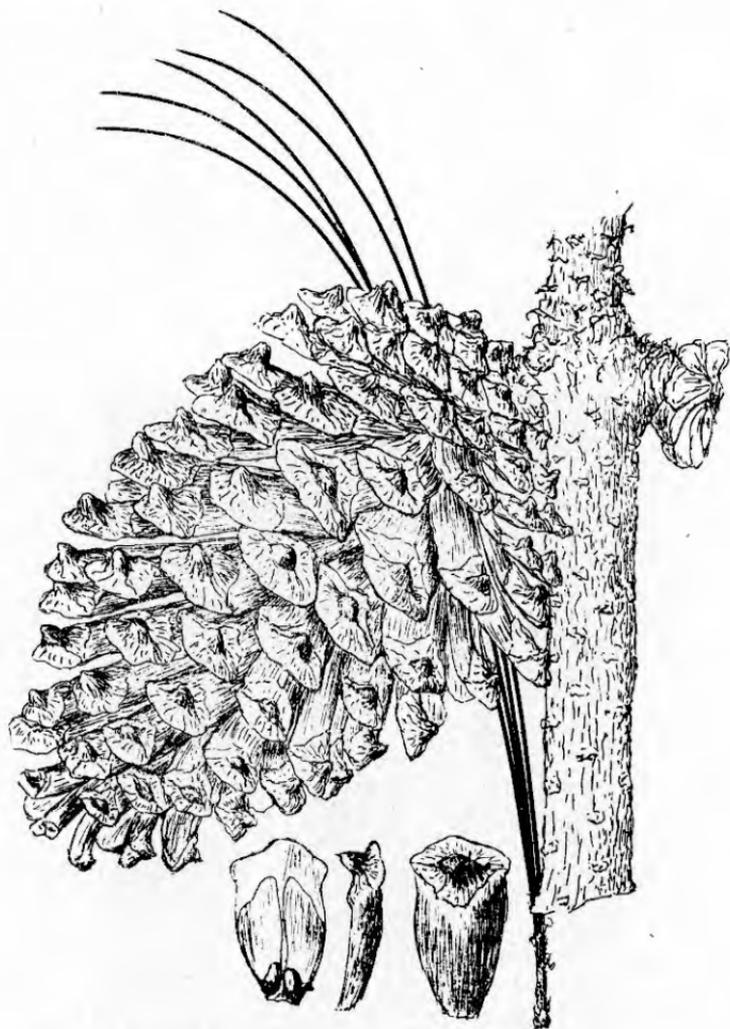


Fig. 154.—*Pinus pseudostrobus* forma *protuberans*, de Paracho, Mich. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Se ha observado en los siguientes lugares:

Ocampo, Mich. (Presentó un canal resinífero septal)

Ario de Rosales, Mich.

Sierra de las Varas, Camiro, Mich.

Nahuatzén, Paracho, Mich.  
 Monte Capén, Paracho, Mich.  
 Tingambato, Mich.  
 Ario de Rosales, Mich.  
 Anganguero, Mich.  
 Talpujahuá, Mich.  
 Copuro, Mich.  
 Sta. Cruz, Sultepec, Méx.  
 Tenancingo, Méx.  
 Banderillas, Méx.  
 San Rafael, Méx.  
 Ocuilan de Arteaga, Méx.  
 Eslava, D. F.  
 Santa Rosa, D. F.  
 Desierto de los Leones, D. F.  
 Lachatao, Ixtlán de Juárez, Oax.

En ejemplares de Monte Capén, Tingambato, Ario de Rosales, Mich. y Banderillas, Méx. la cúspide es menos saliente. Parecen establecer el paso entre la especie típica y la forma **protuberans**.

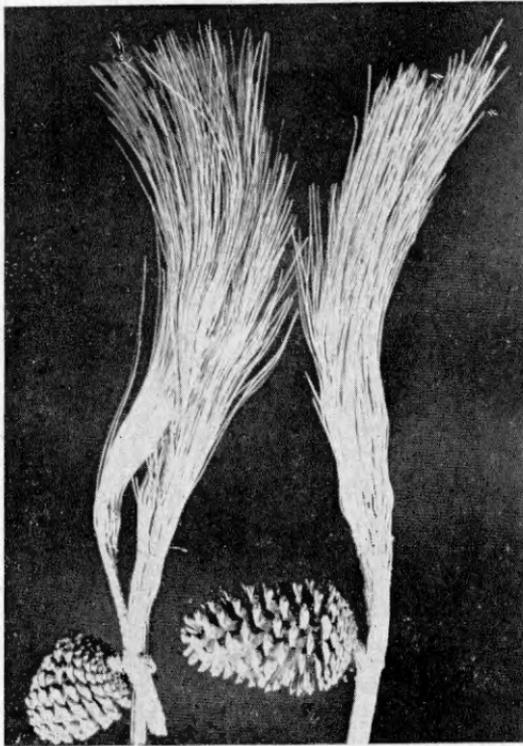


Fig. 155.—A la izquierda: *Pinus pseudostrobus coatepecensis*.—A la derecha: *P. pseudostrobus* típico. (Fot. del A.)

PINUS PSEUDOSTROBUS COATEPECENSIS **Var. nova**

Este pino se observó en la región vecina a Coatepec, Ver. Por su aspecto y estructura foliar coincide con el **P. pseudostrobus**, pero difiere notablemente en la forma y el tamaño del cono.

Ramulis fuscis cinerascentibus, bracteis sat sparsis. inconspicuis; foliis 5, 20-30 cm. longis triangularibus, flexibilibus, obscure viridibus; ductus resiniferis 2-3, intermedialibus, nonnunquam 1-2 subepidermalibus; endodermate incrassato; fascibus fibrovascularibus 2; hypodermide levi; strobilis late ovoideis, 5.5-8.5 cm. longis fuscis, deflexis, solitariis vel bini, persistentibus, obliquis, pedunculis 10-12 mm. longis; squamis 22 mm. longis, 10 mm. latis, apophysi prominenti, carina transversa fere invisibili, mucrone persistente. Typus in Herb. Instituto de Biología, México.

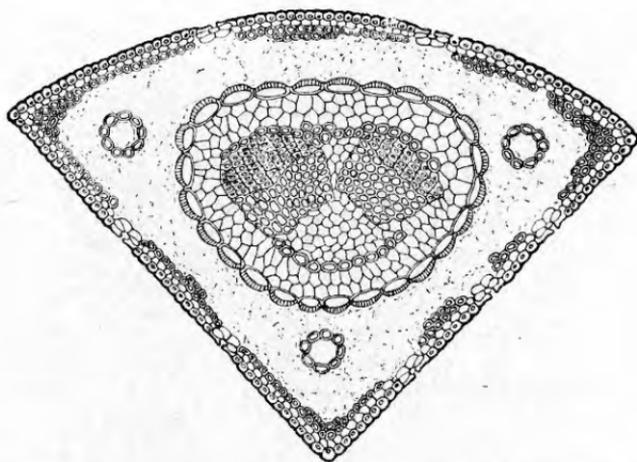


Fig. 156.—Corte transversal de una hoja de **P. pseudostrobus coatepecensis**. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las ramillas son morenas y algo cenicientas, con las brácteas espaciadas y casi hundidas. Sus hojas son 5, de 20 a 23 cm. de largo, triangulares y flexibles, de color verde oscuro. Tienen 2 o 3 canales resiníferos medios, a veces con uno o dos externos; las paredes externas de las células endodérmicas son engrosadas; los haces fibrovasculares son bien distintos y el hipodermo delgado y casi uniforme.

Vaina de 15 mm. Yemas cilíndricas cónicas, delgadas.

Conos ovoides o largamente ovoides, de 5.5 a 8.5 cm., moreno oscuros, reflejados, solitarios o por pares, persistentes, ligeramente asimétricos y oblicuos, en pedúnculos de 10 a 12 mm.

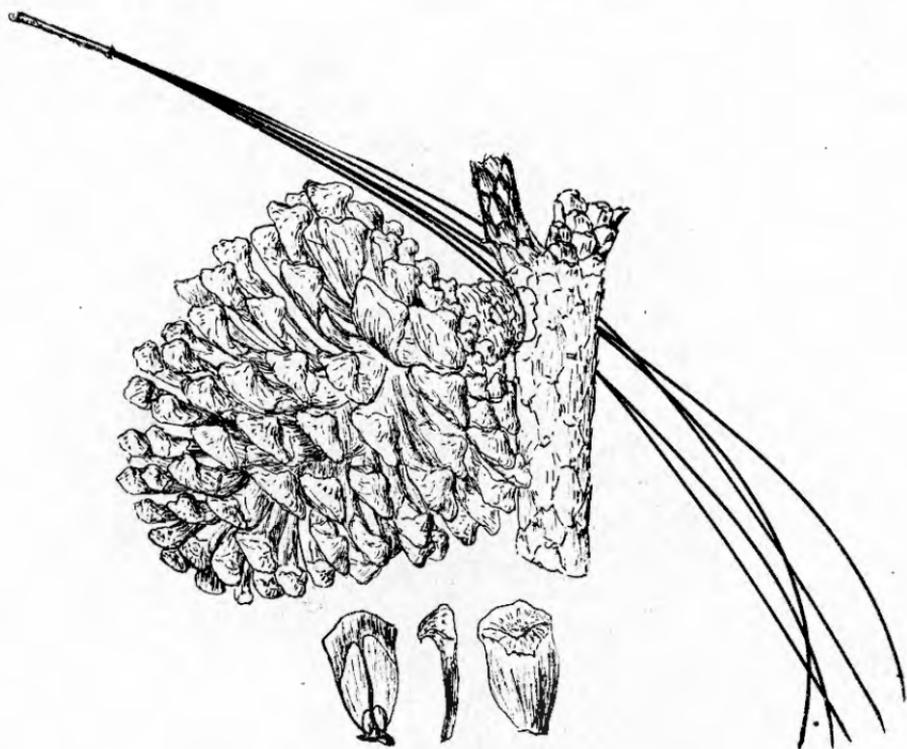


Fig. 157.—*Pinus pseudostrobus coatepecensis*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Escamas duras, más desarrolladas en el lado externo del cono, de 22 mm. de largo por 10 de ancho; apófisis prominentes en la cara externa y poco levantadas en la cara interna, con la costilla perpendicular casi invisible, diédricas, con espina persistente.

Se colectó en terrenos del Ingenio del Rosario, cerca de Xico, Ver.

#### PINUS PSEUDOSTROBUS ESTEVEZI *Var. nova*

Este pino, por su aspecto general se asemeja al *P. pseudostrobus* y al *P. Montezumae*, pero presenta algunas características, sobre todo en el cono, que ameritan a mi juicio que se le considere como variedad del primero.

Foliis 5, raro 4, 20-36 cm. longis, plerumque 20-30 triangularibus, laete viridibus, nitidis, sat rigidis, scabris marginibus minute serrulatis; hypodermate incrassato, irregulariter in parenchyma penetrabili; ductibus resiniferis 3-5 intermediis, nonnunquam I interno; fascibus fibrovascularibus 2, distinctis, endodermatis facie externa incrassata; strobilis longe ovoideis, acuminatis, deflexis, obliquis, 10-13 cm. longis, pallide brunneis, subnitentibus, binis, ternis vel quaternis; pedunculis circiter 10 mm. longis; squamis 30 mm. longis, 15 mm. latis; apophysis subpyramidata, cuspidata, cinerascete, mucrone 1-1.5 mm. longe. Habitat in Cañón de las Mieleras, Santa Catarina, Nuevo León, Typus in Herb. Instituto de Biología, México.

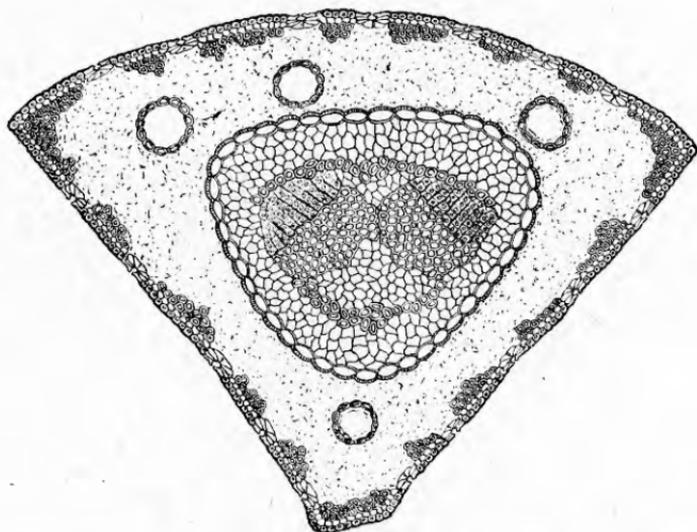


Fig. 156.—Corte transversal de una hoja de **P. pseudostrobus Estevezi**, de Las Mieleras, Sta. Catarina, N. L. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Sus ramillas son morenas; de superficie áspera, con las bases de las brácteas muy salientes y juntas, pero menos fuertes y bulbadas que en el **P. Montezumae**.

Hojas en grupos de 5, excepcionalmente 4 en algunos fascículos de 20 a 36 cm. de largo, pero más comúnmente de 20 a 30, triangulares, de color verde claro, brillantes, algo tiesas y ásperas, con los bordes finamente aserrados. El hipodermo es grueso e irregular, con numerosas entrantes en el clórenquima, generalmente muy profun-

das; los canales resiníferos son de 3 a 5, medios, a veces con uno interno; las paredes externas de las células del endodermo son levemente engrosadas y los haces fibrovasculares bien definidos y distintos.

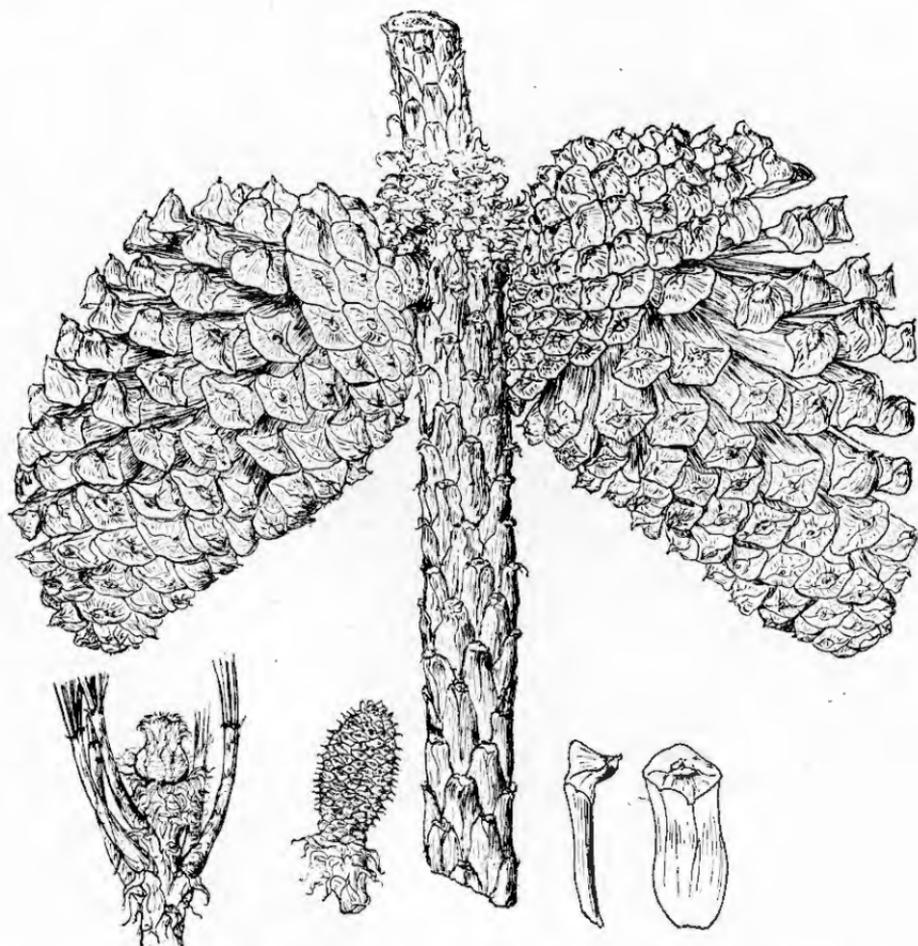


Fig. 159.—Detalles del *P. pseudostrobus* Estevezi, de Las Mieleras, Sta. Catarina N. L. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Vainas de 15 a 30 mm. de color castaño cuando jóvenes y cenicientas después.

Yemas cortas, ovoides y acuminadas, de color amarillento.

Conillos subterminales, oblongos, de color violáceo rosado, con puntas extendidas.

Conos largamente ovoides, acuminados, oblicuos, asimétricos y reflejados (por excepción rectos y asimétricos), de 10 a 13 cm., de color café amarillento, levemente lustrosos; colocados por pares o en grupos de 3 ó 4, en pedúnculos de 10 mm. o menos, los cuales, al caer el cono, quedan en la ramilla con algunas escamas basales.

Escamas duras y fuertes, más desarroliadas las del lado externo del cono, de unos 30 mm. de largo, por 15 de ancho; de ápice anguloso o redondeado; quilla transversal muy fuerte y levantada y una débil costilla perpendicular en la parte inferior; apófisis subpiramidal, levantada unos 7 mm. en las escamas externas; cúspide cenicienta, con espinita extendida, fuerte y persistente, de 1 a 1.5 mm.

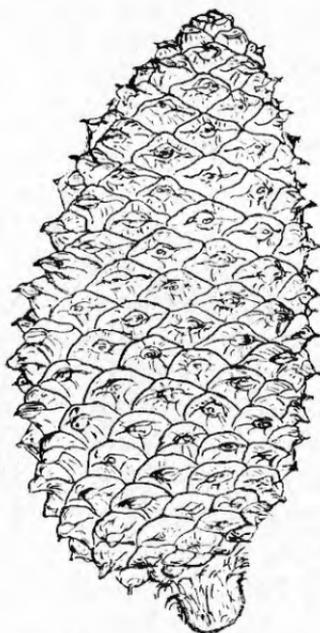


Fig. 160.—Cono cerrado del *P. pseudostrobus* Estevezi, de Las Mieleras, Sta. Catarina, N. L. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Semilla morena, casi oval, de unos 7 mm. con ala de 25 mm. de largo por 9 de ancho.

Se colectó en el Cañón de las Mieleras, Sierra de Santa Catarina N. L. en los Picachos de Sabinas, N. L. y en Los Lirios, Arteaga, Coah.

Se diferencia de la especie típica por sus ramillas ásperas, pues las bases de las brácteas son más salientes; por su hipodermo más grueso e irregular, por las células del endodermo, cuyas paredes externas son levemente engrosadas, por su cono largamente ovoide y acuminado, fuerte, oblicuo y asimétrico, con escamas muy duras, con apófisis levantadas, provistas de una espinita persistente. Guarda relación con el **P. Montezumae** por sus hojas fuertes y por su hipodermo grueso y penetrante.

Hay uno de cono menor (6 cm.) anchamente ovoide, que parece establecer la relación con la variedad **coatepecensis**. Todavía se ha observado otro de cono más grande y con escamas más numerosas, procedente de Pahuatlán, Pue. Falta mayor observación para decidir si pueden consignarse como formas bien definidas.

**PINUS PSEUDOSTROBUS APULCENSIS MARTINEZ (no Shaw).**  
**comb. nova.**

= **Pinus apulcensis** Lindley.

Lindley, en 1839 estableció la especie **Pinus apulcensis** (Bot. Reg. XXV. Misc. 63) tomando como tipo los ejemplos colectados por Hartweg en Apulco (Hgo.) Setenta años más tarde, G. R. Shaw refundió esta especie como simple variedad del **Pinus pseudostrobus** y la consideró sinónima de la que existe en Oaxaca, llamándola **Pinus pseudostrobus** var. **apulcensis**.

A mi juicio, estuvo acertado al considerar al **Pinus apulcensis** como variedad del **Pinus pseudostrobus**, pero no lo estuvo al declararlo sinónimo de la variedad de Oaxaca. Los ejemplares de Apulco y los de toda la zona vecina carecen de las prolongaciones tan características que se ven en las apófisis de los ejemplares de más al Sur, es decir, Veracruz y Oaxaca. Por otra parte Lindley, en la descripción original de su **Pinus apulcensis** no menciona tales prolongaciones, sino solamente un pico encorvado que efectivamente se observa.

Por lo tanto, en el presente arreglo sistemático el **Pinus apulcensis** de Lindley queda como variedad del **Pinus pseudostrobus**, en tanto que la variedad **Pinus pseudostrobus** var. **apulcensis** de Shaw queda como variedad **oaxacana** del propio **P. pseudostrobus**.

La descripción del **Pinus pseudostrobus** var. **apulcensis** es como sigue:

Arbol de 15 a 20 metros, a veces hasta 30, con la corteza moreno rojiza y agrietada. Ramillas con marcado tinte azulado. Brácteas salientes y ásperas, algo espaciadas.

Hojas en grupos de cinco, excepcionalmente seis en algunos fascículos (ejemplares de las faldas de La Malinche Tlax.) de 17 a 27 cm. de largo, rara vez más; triangulares; ásperas, agudas, colgantes y flexibles, medianamente gruesas, de color verde amarillento, finamente aserradas. Canales resiníferos medios, en número de

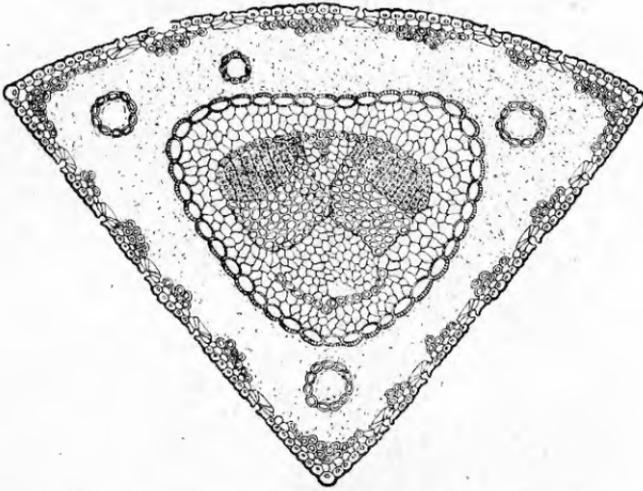


Fig. 161.—Corte transversal de una hoja de *Pinus pseudostrobus apulcensis*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

tres o cuatro, más frecuentemente tres. Haces fibrovasculares dos, casi contiguos, pero distintos; paredes externas de las células endodérmicas engrosadas; hipodermo algo grueso en la cara dorsal, con ligeras ondulaciones irregulares hacia el clorénquima.

Vainas, persistentes, anilladas, de color castaño, de 15 a 25 mm.

Conillos subcilíndricos, morenos, con tinte cenciento.

Conos anchamente ovoides u oblongos cónicos, de 10 a 15 cm., por pares, a veces en grupos de 3 ó 4 y pocas veces solitarios; asimétricos, algo oblicuos y levemente encorvados; resinosos, de color café rojizo o algo amarillento, opacos, no pronto caedizos, en apariencia casi sésiles, porque el pedúnculo (de unos 10 a 15 mm.) queda oculto entre las escamas basales y solamente es visible en los conos poco desarrollados.

Escamas numerosas y robustas, de 3 a 4 cm. de largo, por 1.8 a 2.5 de ancho, con el ápice ancho y fuerte, irregularmente redondeado, o ligeramente anguloso; umbo vagamente cuadrangular, a ve-

ces triangular, con quilla levantada y fuerte. Apófisis diédrica, reflejada, con grietas oscuras y convergentes; cúspide cenicienta, algo saliente, invariablemente encorvada hacia la base y rematando en una espinita aguda y no pronto caediza, de 1.5 milímetros. (Fig. 146.)

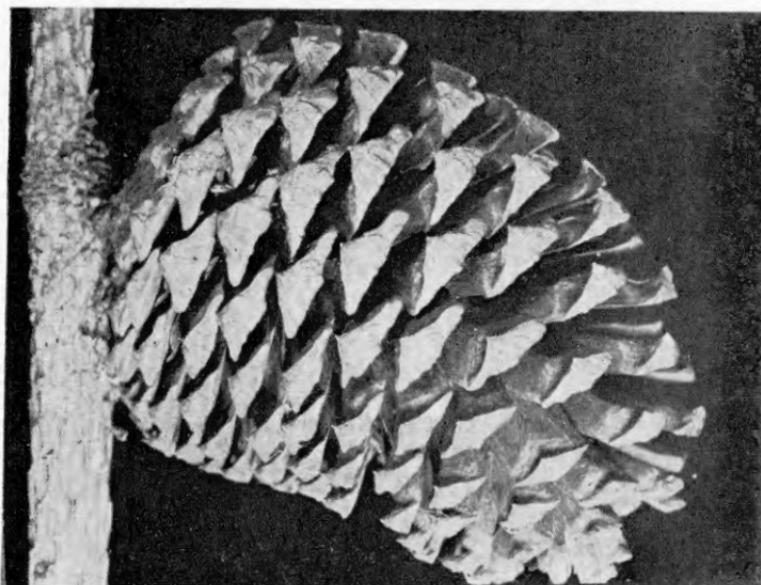


Fig. 162.—Cono de *P. pseudostrobus apulcensis*, de Apulco, Hgo. (Fot. del A.)

Semilla moreno obscura, vagamente triangular, de unos 6 a 8 milímetros, con ala de unos 30 mm. de largo por unos 12 de ancho, de color café, con bandas oscuras.

Se observaron ejemplares en las siguientes localidades:

Apulco, Hgo.

San Cornelio, Agua Blanca, Hgo.

Tenango de Doria, Hgo.

Tetela de Ocampo, Pue.

Huachinango, Pue.

Pahuatlán, Pue. (En esa localidad se observaron las hojas de color verde claro algo más largas, —unos 30 cm.— y menos tiesas)

Faldas de La Malinche, Tlax. (En estos ejemplares se notan ocasionalmente fascículos de 6 hojas).

Las Vigas, Ver.

Perote, Ver., "pino chqlmaite" (No es la forma más típica)

Huayacocotla, Ver. (No es la forma más típica)

San Rafael, Méx.

PINUS PSEUDOSTROBUS OAXACANA MARTÍNEZ. (**Comb. nova.**)  
 =**P. pseudostrobus** **Var. apulcensis** Shaw.

Shaw estableció el **P. pseudostrobus** **Var. apulcensis** en su obra **The Pines of Mexico**, pág. 19. 1,909, con esta lacónica nota descriptiva "Cone differing from that of the species by a greater or less pro-



Fig. 163.—*Pinus pseudostrobus oaxacana* Perote Ver., (Fot. del A.)

longation of the apophyses" (el cono difiere del de la especie por una prolongación más o menos grande de las apófisis), y mencionó ejemplares de Eslava (Pringlei, 8788), de La Parada Oax. (Nelson,

985) y de Miahuatlán, Oax. (Nelson, 2359) y lo consideró sinónimo del **Pinus apulcensis** Lindl. que Hartweg colectó en Apulco, Hgo, en 1839.

Sin embargo, conviene hacer notar que la variedad descrita por Shaw es muy diferente del **P. apulcensis** Lindl. Es también interesante observar que no mencionó ejemplares de Apulco al establecer su variedad **apulcensis**, sino solamente de Oaxaca y de Eslava, D. F.

Ahora bien: en Eslava no existe la variedad descrita por Shaw, sino la forma **protuberans** del **P. pseudostrobus** Lindl. Tampoco existe en Apulco, sino mucho más al Sur, particularmente en Oaxaca y en cambio abunda el pino que Lindley llamó **Pinus apulcensis**, pero que difiere notablemente de la variedad **oaxacana**.

Por consiguiente, no existiendo en Apulco la variedad **apulcensis** de Shaw y siendo diferente del **apulcensis** de Lindley, resulta que no puede subsistir y en cambio es admisible como **P. pseudostrobus** Var. **oaxacana**.

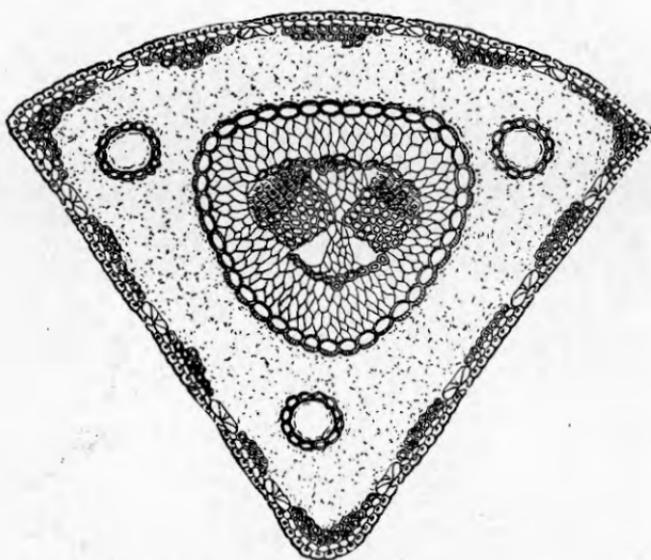


Fig. 164.—Corte transversal de una hoja de **Pinus pseudostrobus** **oaxacana**. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Su descripción es como sigue:

Arbol de 20 a 40 metros, corpulento, de corteza gruesa y agrietada, moreno obscura, exteriormente grisácea. Ramas fuertes y extendidas; ramillas verticiladas, moreno rojizo o café amarillentas,

con tinte glauco, casi lisas o muy poco ásperas, con marcado tinte azulado en sus partes más tiernas. Bases de las brácteas con el ápice oval, algo espaciadas y salientes, a veces tanto como en el *P. Montezumae*, sobre todo en ejemplares de la región de Tehuacán, Pue.

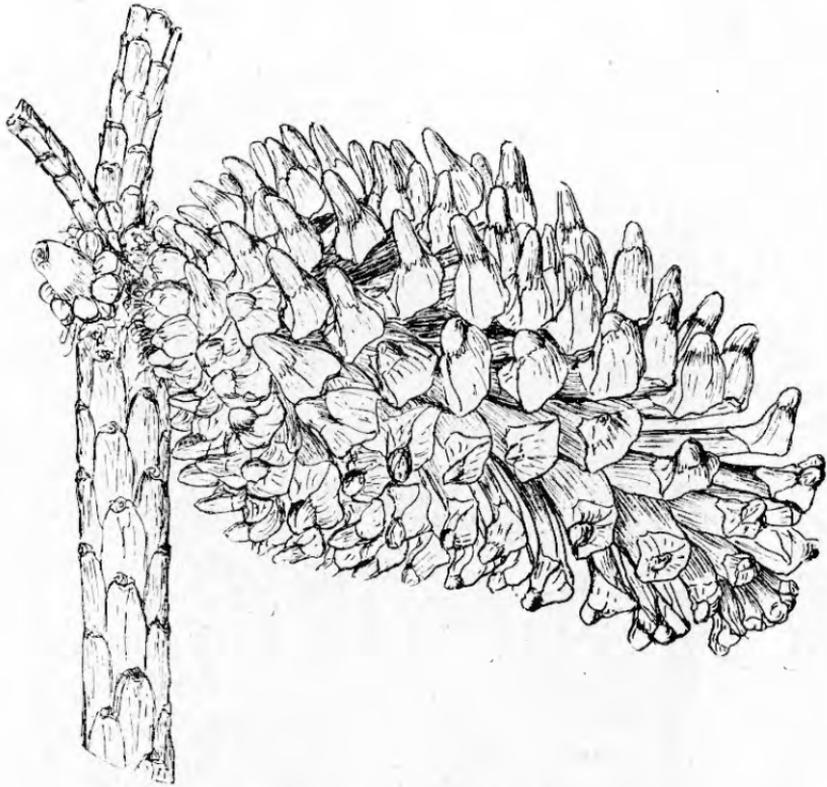


Fig. 165.—Cono del *P. pseudostrobus oaxacana*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Hojas en grupos de 5 (muy rara vez 6 en algunos fascículos), de 20 a 35 cm. de largo, de color verde claro, con tinte amarillento; delgadas, flexibles y colgantes; triangulares y agudas, finamente aserradas, con los denticillos delgados y aproximados. Tienen estomas en las tres caras, unas cinco hileras en la cara dorsal y 3 ó 4 en cada una de las laterales. Los canales resiníferos son medios, en

número de 3 a 4, rara vez dos (en algunos ejemplares de Perote Ver.) los haces fibrovasculares son dos, muy aproximados o casi contiguos, en ocasiones poco distintos; el hipodermo es delgado, casi parejo o con entrantes apenas marcadas en el clórenquima; las paredes exteriores de las células endodérmicas son muy engrosadas.

Las vainas nuevas miden unos 30 mm. y son escamosas, de color castaño, pero se acortan después hasta casi la mitad, se hacen anilladas arriba y toman coloración grisácea.

Las yemas son cortas, cilíndrico cónicas, y de color castaño.

Los conillos son subterminales y subglobulosos, atenuados en ambas extremidades, de color azulado, algo rojizo, con escamas gruesas y aquilladas, provistas de espinas dirigidas hacia el ápice.

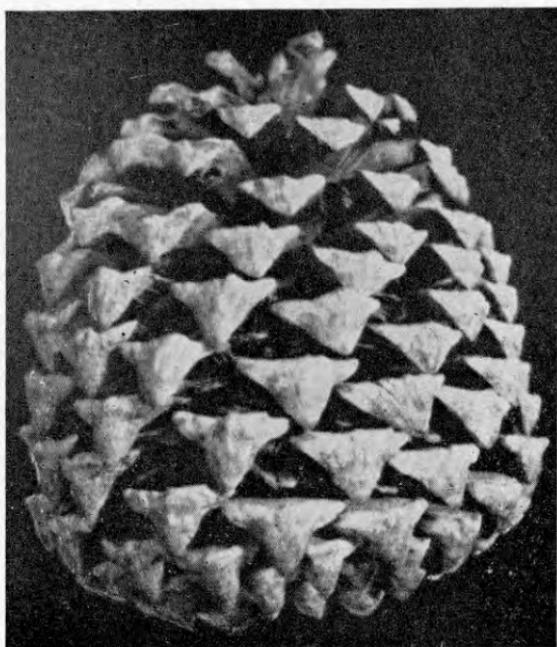


Fig. 166.—Cono del *P. pseudostrobus ooxacana*. (Fot. del A.)

Conos semipersistentes, colocados por pares o en grupos de 3 y en ocasiones de 4, de 10 a 16 cm. de largo, anchamente cónicos o cónico oblongos, ligeramente encorvados y oblicuos, asimétricos con frecuencia resinosos; de color moreno rojizo o café amarillento;

se encuentran generalmente en los nudos y son subsésiles o con el pedúnculo corto, de 5 a 10 mm. y casi oculto entre las escamas basales, algunas de las cuales quedan con él cuando cae.

Escamas fuertes, irregularmente desarrolladas, de ápice redondeado o irregularmente obtuso; de 3 a 4 cm. de largo, por 1.2 a 2.5 cm. de ancho en el ápice, ensanchadas en la parte media, aplanadas por dentro, con apófisis duras y salientes, hinchadas, desiguales, vagamente subcónicas o subpiramidales, extendidas o algo reflejadas, provistas de una prolongación cenicienta, ancha y gene-

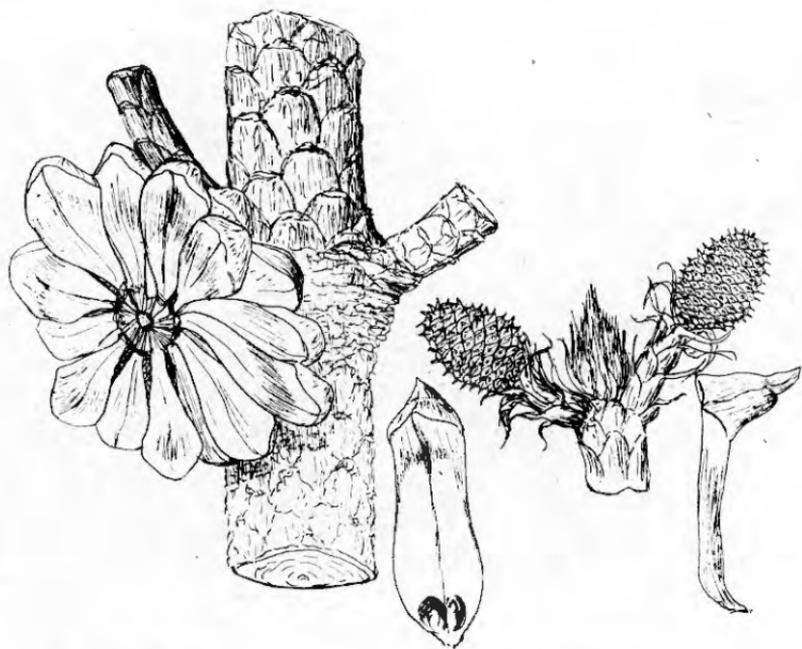


Fig. 167.—*P. pseudostrobus oaxacana*: pedúnculo persistente, conillos, yema y escamas. (Dib. Inq. Manuel Ornelas C.)

ralmente aplanada, de dimensiones variables, corta y gruesa en algunas escamas y larga hasta de 25 mm. en otras, extendida o dirigida hacia la base del cono, aunque en ocasiones, principalmente en las escamas superiores, se dirige hacia el ápice; termina en una punta corta y caediza.

La semilla es vagamente triangular, oscura, de unos 7 a 9 mm. con ala de 20 a 35 mm. de largo, por unos 3 de ancho.

La madera es blanca, ligeramente amarillenta.

La prolongación de las apófisis que caracteriza a esta variedad es más patente en los ejemplares que proceden de Oaxaca y en algunos de Perote, Ver., pues los de Pahuatlán, Pue., San Rafael Méx. y Las Casas, Chis. presentan escamas más angostas y uniformes, con las prolongaciones cortas (de 5 a 6 mm.) o casi si ellas. En muchos ejemplares de Las Margaritas, Comitán y Las Casas, Chis. se observaron las apófisis subcónicas y con las prolongaciones a penas notables. Los de Pahuatlán y algunos de Perote parecen establecer la transición entre la Variedad **apulcensis** y la **oaxacana**.

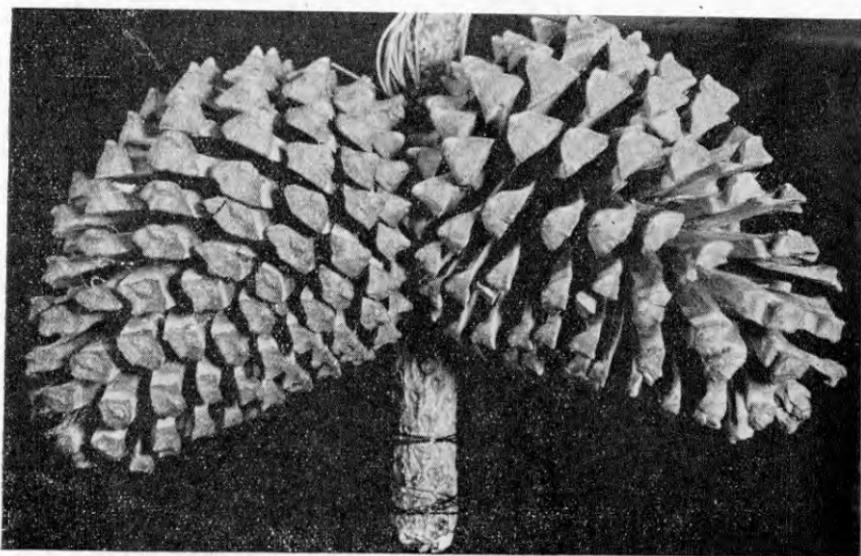


Fig. 168.—*P. pseudostrobus* **oaxacana**, de Teopisca, Chis. (La cúspide es menos saliente que en la forma típica) (Fot. del A.)

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

San Rafael, Méx.

Pahuatlán, Pue.

Carretera de Puebla a Perote, km 204.

Chinaguapan, Pue. (Ing. E. Azcón.)

Canoilas, Guadalupe Victoria, Pue.

Predio Chayapaloma, Municipio de Chapulco, Distrito de Tehuacán, Pue.

San Salvador El Seco, cerca de Teziutlán, Pue.

Jagüey Colorado, San Pedro Chapulco, Distrito de Tehuacán, Pue. (No es la forma más típica)

La Ardilla, Municipio de San Pedro Chapulco, Distrito de Tehuacán, Pue. (Hojas más cortas: de 16 a 23 cm. y conos de 6 a 9 cms.)

Amozoc, Pue.

Cañada de la Ardilla, Municipio de Nicolás Bravo, Pue.

Perote, Ver. "Chalmaite"

Rancho Tablas, a unos 20 km de Teotitlán del Valle, Oax. (Es la forma más típica)

Sierra de Alasca, entre Ejutla y Taviche, Oax. a 2,100 mts. (Ing. E. Azcón)

Sierra de Ixtlán, Oax.

La Parada, Oax., de 2,500 a 3,000 mts.

Miahuatlán, Oax.

Montes Comunales de Tepeuxila, Ex-Distrito de Cuicatlán, Oax.

Itepec, Ex-Distrito de Oaxaca, Oax.

Loma del Carrizal, Tlaxtlahuaca, Oax.

Montes cercanos a Las Casas, Chis.

Las Margaritas, Chis. (no es la forma típica)

Mitzitón, al Sur de San Cristóbal las Casas, Chis.

Montes de Ztajal, cerca de Teopisca, Chis. (No es la forma típica)

El Tejocotal, a unos 14 km. al Oeste de Mazatlán, Gro.

Cerro de Tres Cabezas, a 6 km. al Oeste de Zaragoza, Pue., a 2,500 mts. (Ing. E. Azcón)

## SECCION MONTEZUMAE

Ha existido una enorme confusión acerca del **P. Montezumae** debido, por parte, a que es muy variable, y por otra, a que se habían incluido como sinónimos muchos pinos descritos antes como especies distintas. Shaw admitió en la sinonimia los siguientes: **P. Devoniana** Lindl., **P. Russelliana** Lindl., **P. macrophylla** Lindl., **P. filifolia** Lindl., **P. Grenvillae** Gord. **P. Wincesteriana** Gord., y consignó tres variedades: **P. Montezumae rudis**, **Pinus Montezumae Hartwegii** y **P. Montezumae Lindleyi**.

En tales circunstancias, el **P. Montezumae** ha comprendido árboles con hojas de 10 a 45 cm. y conos de 6 a 30, y con otros caracteres también muy diferentes. Shaw, sin duda por no haber tenido a su disposición material suficiente, no encontró diferencia específica entre los pinos citados y atribuyó la disimilitud a condiciones de altitud.

Examinando mi colección lo más detenidamente posible, he visto la necesidad de considerar una **Sección Montezumae**, subdividida en tres grupos:

- Grupo Montezumae, con dos especies: **P. Montezumae** Lamb. y **P. durangensis** Martínez; una variedad: **P. Montezumae** Lindley, y una forma: **P. Montezumae f. macrocarpa**.
- Grupo Rudis, con tres especies: **P. rudis** Endl., **P. Hartwegii** Lindl. y **P. lutea** Blanco y una variedad: **P. lutea Ornelasi** Martínez.
- Grupo Michoacana, con una especie: **P. michoacana** Martínez; dos variedades: **P. michoacana cornuta** Martínez y **P. michoaca-**

na **Quevedoi** Martínez; y tres formas: **P. michoacana f. tumida**, **P. michoacana f. procerá** y **P. michoacana cornuta f. nayaritana**.

Todos los pinos de esta Sección tienen las ramillas ásperas, con las bases de las brácteas salientes y muy aproximadas, que por lo común se descaman; la corteza es áspera y agrietada desde que los árboles son jóvenes; los conos son largamente ovoides u oblongo cónicos.

Los del **Grupo Montezumae** tienen el cono largamente ovoide, opaco y persistente, cayendo más o menos un año después de la dehiscencia, y miden menos de 16 cm., excepto en la **forma macrocarpa**, en la que llegan a 20. Las hojas son largas y más o menos gruesas, excepto en la **variedad Lindleyi**, en la que casi siempre son delgadas.

Los del **Grupo Rudis** tienen hojas tiesas y por lo general encorvadas. El **P. Hartwegii** vive en los lugares más elevados y fríos, de 3 a 4,000 metros; presenta fascículos de 3, 4 y 5 hojas en el mismo árbol o en árboles diferentes, según las localidades; su cono es obscuro, casi negro y sus escamas por lo general son de umbo aplastado. El **P. rudis** se parece al **Hartwegii**, pero el cono no es obscuro y vegeta en lugares más bajos, por lo general de 2,500 a 2,700 metros; tiene cinco hojas y sus canales resiníferos son tres o cuatro, en tanto que son más numerosos en el **Hartwegii**; por otra parte, en éste la pared externa de las células endodérmicas es delgada, mientras que en el **rudis** es engrosada. En el **P. lutea** las hojas se acumulan en la extremidad de la ramilla y miden comúnmente 9 cm. y la madera es amarilla. En el **P. lutea Ornelasi** las hojas son mayores y visten toda la ramilla, y la madera es blanquizca.

El **Grupo Michoacana** comprende pinos de cinco hojas (seis en la variedad **Quevedoi**) largas, gruesas y fuertes; el cono es de más de 20 cm. de largo, rara vez menos y frecuentemente de 25 a 30. El **P. michoacana cornuta** tiene el cono más o menos encorvado.

### GRUPO **Montezumae**

Tiene parentesco con el **Grupo Ponderosa**, al que parece ligarse por medio del **P. durangensis**. Por otro lado se relaciona con la **Sección Pseudostrobus**, siendo el **P. pseudostrobus Estevezi** el que establece el enlace. Tiene también relación con el **Grupo Michoacana**, acercándose a él por medio de la variedad **Lindleyi** y de la forma **macrocarpa**.

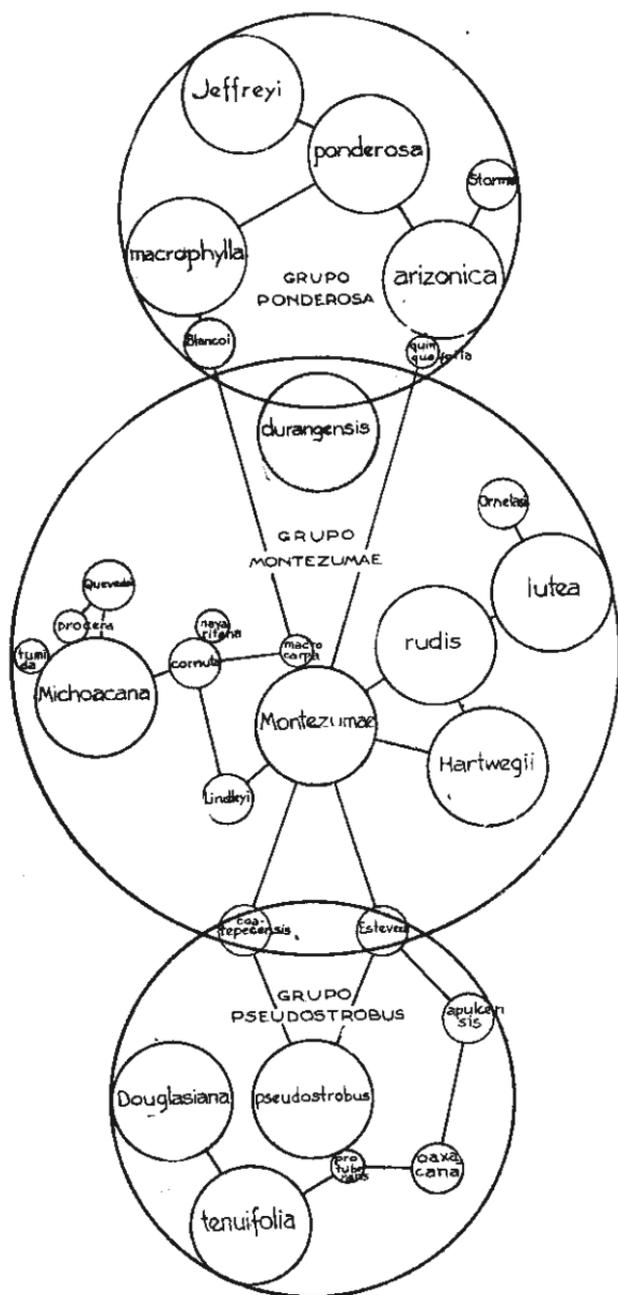


Fig. 169.—Relaciones del *P. Montezumae* con los Grupos **ponderosa** y **pseudostrobis**.



Fig. 170.—*Pinus Montezumae*, de las Lagunas de Zempoala, Mor. (Fot. Ing. Manuel Ornelas C.)

*PINUS MONTEZUMAE* LAMB. (**Descr. Pin. 3. 1. 39. 1839**)

Para definir esta especie acudí a la descripción original y siguiéndola, estimo que le corresponden estos caracteres:

Arbol de 20 a 30 metros, con la corteza moreno rojiza, gruesa, áspera y agrietada desde que el árbol es joven; ramas extendidas, frecuentemente bajas, que forman una copa irregulamente redon-

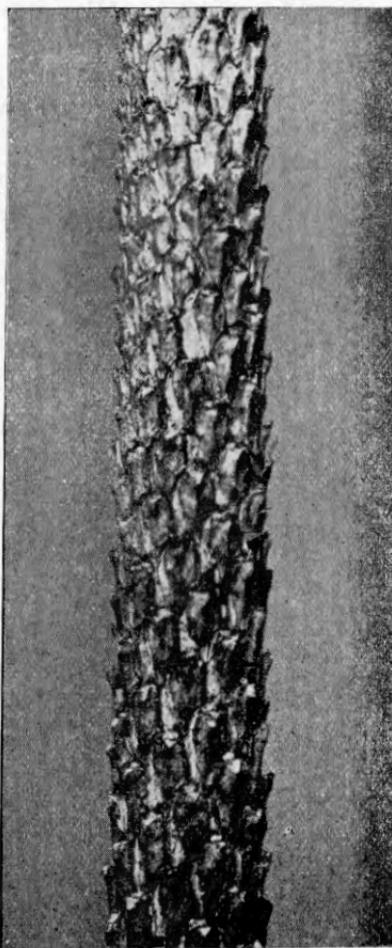


Fig. 171.—Ramilla del *P. Montezumae*. (Fot. del A.)

deada; ramillas morenas y muy ásperas, con las bases de las brácteas persistentes, abultadas, cortas y muy aproximadas, que comúnmente se descaman.

Hojas en grupos de cinco, ocasionalmente cuatro en algunos fascículos (en ejemplares de Tingambato Mich. se observaron gru-

pos de 5, 6 y 7 hojas, predominando 5). Son anchamente triangulares, de color verde oscuro; miden por lo general de 14 a 21 cm. de largo, pero la cifra oscila entre 14 y 27, viéndose excepcionalmente de 30 y hasta de 37 (En ejemplares de S. Pedro Ixtepec, Méx. y de Nochistlán, Zac); son medianamente gruesas y fuertes, extendidas o colgantes, flexibles, con los bordes aserrados y con estomas en las tres caras. El hipodermo es delgado, casi uniforme, con pocas entrantes leves en el clorénquima; los haces fibrovasculares son dos, aproximados y bien distintos; las paredes externas de las células del endodermo son engrosadas; los canales resiníferos son de 2 a 6, más comúnmente 4 ó 5, medios, ocasionalmente con uno o dos internos.

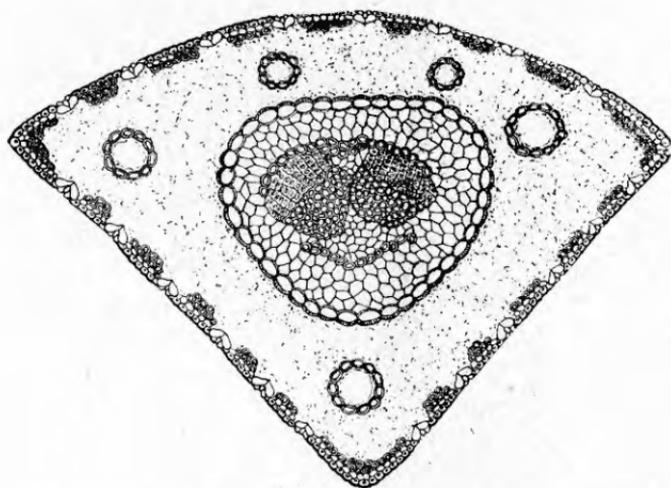


Fig. 172.—Corte transversal de una hoja de *P. Montezumae*, de Perote, Ver. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Vaina de 10 a 20 mm. a veces más, anilladas, de color castaño al principio y muy oscuras después.

Yemas largamente ovoides, morenas y vellosas.

Conillos oblongos, de color purpúreo o moreno azulado, con escamas anchas, armados de punta extendida.

Conos largamente ovoides, ovoide cónicos u oblongo cónicos, (ovoides en algunos ejemplares de Las Casas, Chis.); levemente asimétricos y algo encorvados, de 8,5 a 15 cm. más comúnmente alrededor de 12.5; caedizos, de color moreno, opacos o levemente lus-

trosos; colocados por pares o en grupos de tres; extendidos o ligeramente colgantes, casi sésiles o sobre pedúnculos de 10 a 15 mm. por lo general dejan el pedúnculo en la ramilla.

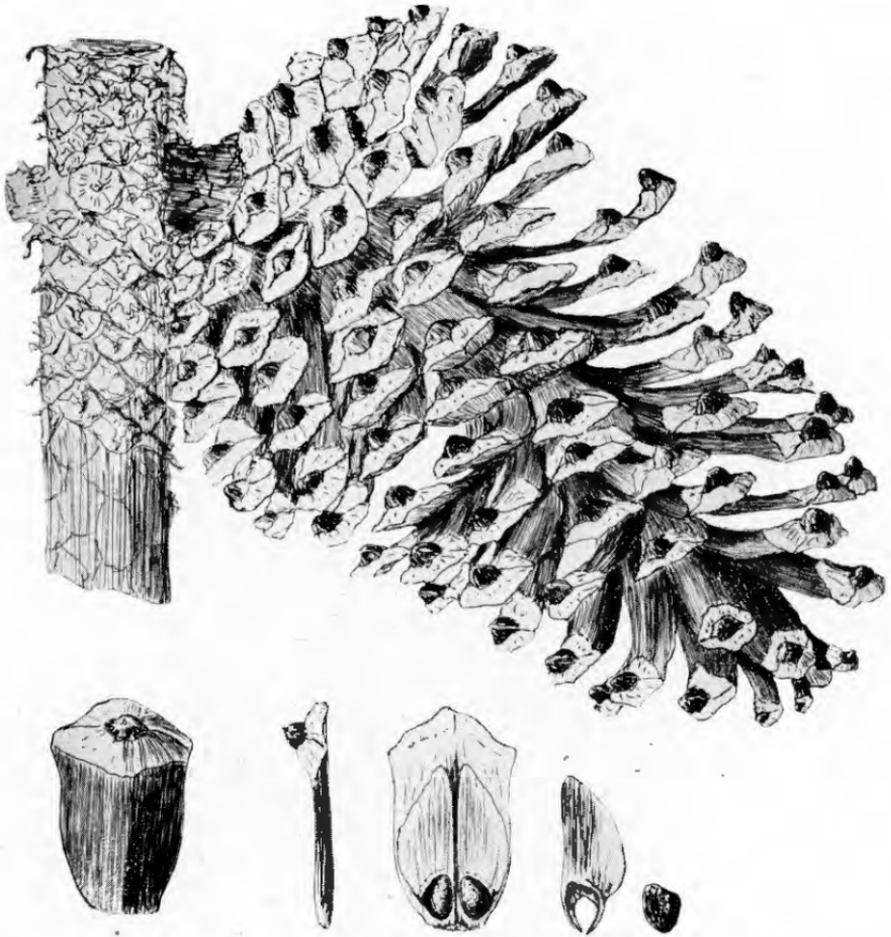


Fig. 173.—Cono, escamas y semillas del *P. Montezumae* en su forma típica.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Escamas numerosas, gruesas, duras y fuertes, de 25 a 35 mm. de largo por 13 a 17 de ancho; ápice anguloso o ligeramente redondeado; apófisis levantada, a veces algo reflejada, subpiramidal, con quilla transversal fuerte y una débil costilla perpendicular; cúspide poco saliente, a veces hundida (rara vez muy saliente), con espinita corta, por lo general pronto caediza.

Semilla vagamente triangular; de unos 6 a 7 mm.; ala obscura de unos 20 mm. de largo por 7 de ancho.

La madera es blanca, resinosa, fuerte y muy útil para construcciones.

Suele verse en alturas de 2,500 a 2,800 metros.

Tiene semejanza con el **P. rudis**, con el que frecuentemente se asocia, pero se distingue por sus hojas más oscuras, largas y colgantes y por sus conos de escamas más engrosadas. En el **P. rudis** las hojas son relativamente cortas, casi erguidas y tiesas y los conos tienen escamas delgadas y frecuentemente frágiles.

Del **Pinus Hartwegii** se distingue en que éste tiene el cono muy obscuro, casi negro, con las escamas delgadas y frágiles. También se diferencia en la estructura de las hojas, pues en el **Hartwegii** las paredes externas de las células endodérmicas son delgadas y los canales resiníferos más numerosos. Además, el **P. Hartwegii** vive en alturas mayores (de 3,000 a 3,800 metros) y casi nunca se asocia con el **P. Montezumae**.

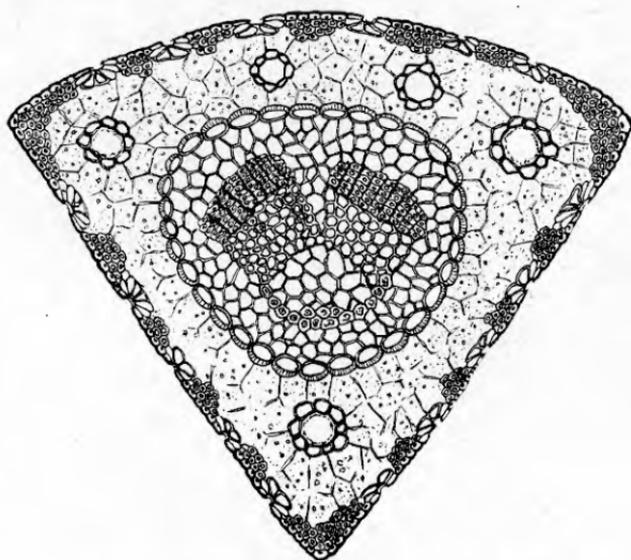


Fig. 174.—Corte transversal de una hoja de **P. Montezumae** forma **macrocarpa**, de Tres Cumbres, Mor. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Por otro lado, se asemeja al **P. pseudostrobus** típico, pero se distingue porque las hojas en éste son muy delgadas y las ramillas tienen las bases de las brácteas alargadas, espaciadas, muy delga-

das y casi hundidas, en tanto que el **Montezumae** (lo mismo que el **rudis** y el **Hartwegii**) las bases de las brácteas son gruesas, cortas, abultadas, apretadas y descamadas.



Fig. 175.--**Pinus Montezumae**, de la Carretera México-Cuernavaca, Km. 67. (Fot. del A.)

Como se ha dicho, se advierte en el **P. Montezumae** notable variabilidad así en el cono como en las hojas, haciendo complicada su determinación, lo que más se acentúa cuando se examinan ciertos ejemplares que dan la clara impresión de que son el resultado de cruzamientos entre esta especie y el **rudis**, el **Hartwegii** y quizá el **pseudostrobus**.

En mi colección pude notar unos ejemplares de hojas muy delgadas y otros de hojas gruesas, pero, consistiendo la diferencia únicamente en tamaño y al parecer inconstante, no veo justificado separarlos y solamente he considerado una forma (***Pinus Montezumae*** forma ***macrocarpa***) que se distingue por sus conos mayores, de 16 a 20 cm., con escamas frágiles y con frecuencia reflejadas.

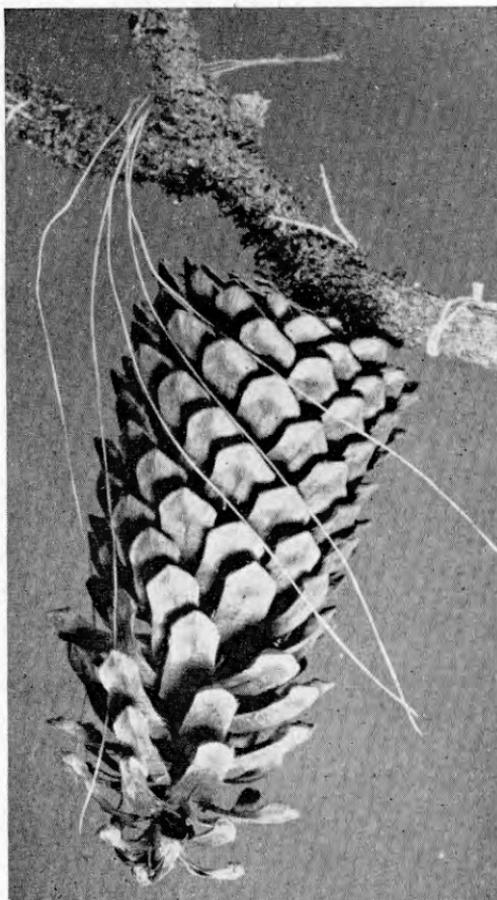


Fig. 176.—Cono del ***P. Montezumae*** forma ***macrocarpa***, con las escamas reflejadas, de Taxco, Gro. (Fot. del A.)

He dejado también la **variedad Lindleyi** de Loundon que más adelante se describe, por parecerme que los caracteres que presenta están bien establecidos y que son constantes.

En Las Vigas, Ver. se observaron algunos ejemplares con escamas muy numerosas y el cono oblongo, de color rojizo claro, que se aparta de la forma típica. Quizá una observación más detenida en esa zona diera base para considerar una variedad.

He tenido a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

**(Pinus Montezumae** de hojas gruesas)

Los Lirios, Arteaga, Coah.  
 Cerca de Galeana, N. L.  
 Villa de Santiago, N. L.  
 20 Km. al N. de Miquihuana, Tams.  
 Entre Miquihuana, y Palmillas, Tams.  
 Entre Cuale y Talpa, Jal.  
 Cerro Azul, Patambán, Mich.  
 Quiroga, Mich.  
 Nahuatzén, Paracho, Mich.  
 Cerca de Uruapan, Mich.  
 Tingambato, Mich.  
 Cerro de Cuauteppec, Méx.  
 La Ciénaga, Sultepec, Méx.  
 San Pedro Ixtepec, Méx.  
 Parque N. Izta- Popo, Méx.  
 Entre Amecameca y Tlalmanalco, Méx.  
 Jilotepec, Méx.  
 Atlacomulco, Méx.  
 Nevado de Toluca, Méx.  
 Villa del Carbón, Méx.  
 Río Frío, Méx.  
 Ajusco, D. F.  
 Desierto, D. F.  
 Tres Cumbres, Mor.  
 Km. 60 de la carretera México Cuernavaca, Mor.  
 Ciudad Cerdán, Pue.  
 Canoitas, G. Victoria, Pue.  
 Cerca de Atlixco, Pue.  
 Chinaguapan, Pue. (Ing. E. Azcón)  
 Tlaltenco, Chautzingo, Pue.  
 Buenavista, Cerca de Huejotzingo, Pue.  
 La Malinche, Tlax.  
 Real del Monte, Hgo.  
 Las Vigas, Ver. "chalmaité blanco" cono de escamas pequeñas y numerosas.  
 Tlapa, Gro.  
 Mitzitón, Chis.

Localidades del **P. Montezumae** de hojas delgadas:

Sierra de Allende, N. L.  
 Picos de Davis, Margaritas, Coah., a uncs 1,300 mts.  
 Sierra de las Cruces, San Juan de las Colchas, Mich.  
 Tingambato, Mich.  
 Entre Pátzcuaro y Tacámbaro, Mich.  
 Atlacomulco, Méx.  
 Alquisiras, Méx.

Río Frío, Méx.  
Villa del Carbón, Méx.  
Nevado de Toluca, Méx.  
San Rafael, Méx.  
Sultepec, Méx.  
Desierto, D. F.  
Tres Cumbres, Mor.  
Cerca de Cuernavaca, Km. 50.  
Faldas de La Malínche, Tlax.  
Perote, Ver.  
Tepoxtepec, Gro.  
San Miguel Mixtepec, Zimatlán, Oax.  
Loma del Carrizal, Telixtlahuaca, Oax.

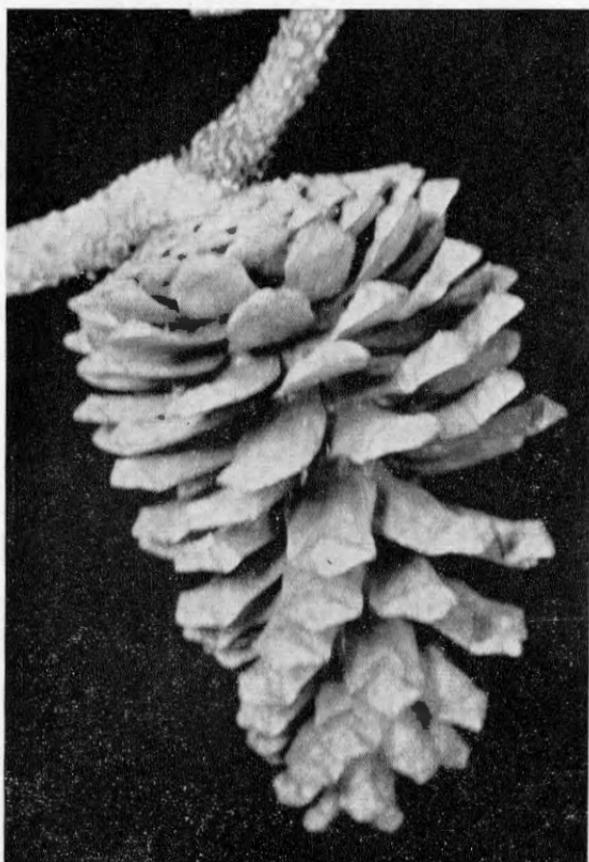


Fig. 177.—Cono del *P. Montezumae* forma *macrocarpa*,  
de Tres Cumbres, Mor. (Fot. del A.)

Por consiguiente, su zona de vegetación comprende de Coahuila y Nuevo León hasta Oaxaca y Chiapas.

Localidades del *Pinus Montezumae* Forma *macrocarpa*:

Tingambato, Mich.  
 Paracho, Mich.  
 Cerro Azul, Patambán, Mich.  
 Río Hondito, Méx.  
 Ajusco Méx.  
 Villa del Carbón, Méx.  
 Nevado de Toluca, Méx.  
 Amecameca, Méx.  
 Tres Cumbres, Mor.  
 Cerca de Cuernavaca, Mor.  
 Faldas de La Malinche, Tlax.  
 Ocotillos, Hgo.  
 Perote, Ver.  
 El Tejocotal, A. 14 km. al O. de Mazatlán, Gro.  
 Entre San Cristóbal Las Casas y Teopisca, Chis.

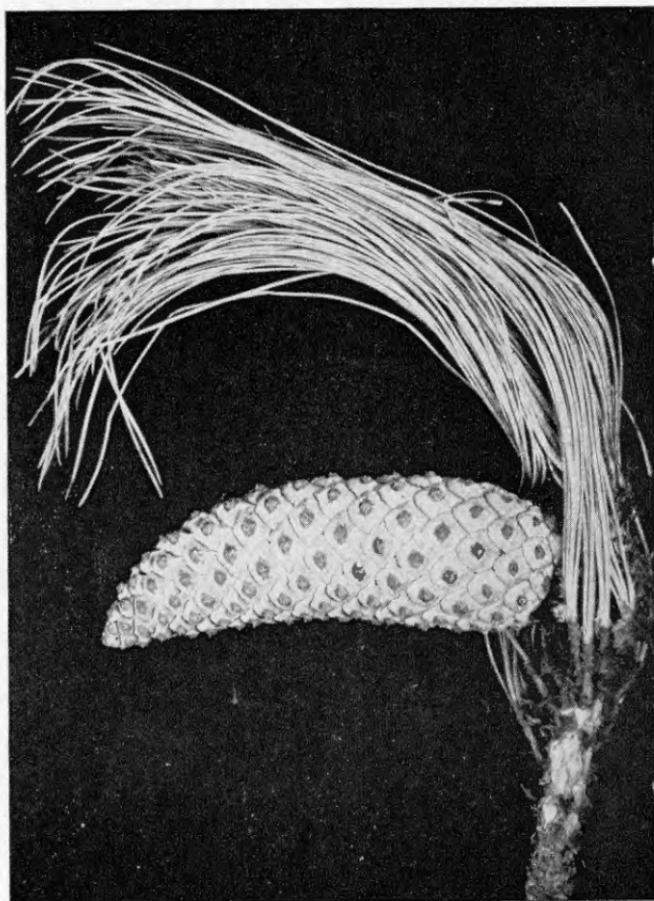


Fig. 178.—Ramo del *Pinus Montezumae* Lindleyi, de los Mazos, Tuxpan, Jal. (Fot. del A.)

PINUS MONTEZUMAE VAR. LINDLEYI LOUDON. (*Encycl. Trees Shrubs*, 1004. 1883)

Este pino ha sido difícil de definir partiendo de las descripciones de Gordon y de Shaw. Cuando las apófisis son piramidales tienen notable parecido con el *Pinus michoacana cornuta*, aunque sus hojas son algo menores y delgadas y los conos más chicos. Shaw compara los conos con los del *P. Hartwegii*, pero por los caracteres que menciona parece que quiso referirse a los del *P. rudis*.

Examinando los ejemplares de mi colección he procurado definir esta variedad lo mejor posible, haciendo notar que no encuentro en muchos casos exacta coincidencia con las descripciones de los autores citados.

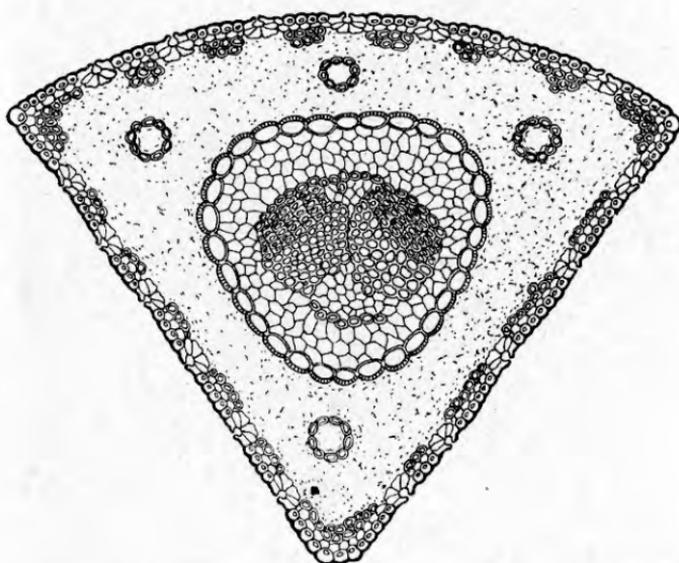


Fig. 179.—Corte transversal de una hoja de *P. Montezumae Lindleyi* (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Por el aspecto general se parece al *P. pseudostrobus*, pero las ramillas son ásperas con las bases de las brácteas fuertes, abultadas y descamadas, de color moreno obscuro como es usual en el *P. Montezumae*.

Las hojas en lo general son delgadas como en el *P. pseudostrobus*, en número de 5, de 27 a 35 cm. de largo; triangulares, flexibles y colgantes, de color verde obscuro. Las paredes externas

de las células del endodermo son algo engrosadas, en una proporción intermedia entre la que se observa en el **Montezumae** y el **mi-choacana cornuta**; los haces fibrovasculares son contiguos (tal como los representa Shaw); el hipodermo es irregular, con entrantes poco profundas en el clorénquima; los canales resiníferos son medios, de 4 a 6.

Las vainas son persistentes, de 25 a 30 mm., de color castaño ceniciento.

Cono solitario, pocas veces por pares, largamente ovoide y atenuado gradualmente hacia el ápice, de 12 a 14 cm. de largo; con pedúnculos de 10 a 12 mm.; colgante y generalmente encorvado; de color moreno pálido. Escamas de unos 20 mm. de ancho, con las apófisis romboidales, vagamente subpiramidales o muy bajas y aplanadas, duras, con la cúspide oscura, que remata en una punta muy corta y persistente.

Tuve a la vista ejemplares de las siguientes localidades:

Los Mazos, Tuxpan, Jal.  
 Nevado y Volcán de Colima, Jal.  
 Cerca de C. Guzmán, Jal.  
 San Felipe, Cerca de Uruapan, Mich.  
 Ojo de Agua, Tingambato, Mich.  
 Quiroga, Mich.  
 Ahuirá, San Angel, Mich.  
 Tancitaro, Mich., a 3,300 mts.  
 Patambán, Mich. (Nelson 6599)  
 Río Frío, Méx.  
 Salazar, Méx.  
 Nevado de Toluca, Méx.  
 Temascaltepec, Méx. (Hinton)  
 La Venta, D. F.  
 Ajusco, Valle de México, a 3,300 mts.  
 El Zumate, Omitlán, Hgo. (Cita de De Candolle. No lo vi en ese lugar)  
 Tlaltengo, Chautzingo, Pue.  
 Buenavista, Huejotzingo, Pue.  
 Tres Cumbres, Mor.  
 Cerca de Chilpancingo, Gro. de 2,300 a 2,800 mts.  
 Pinal de Amoles, Oro., de 2,600 a 3,300 mts.  
 Las Vigas, Ver.

**PINUS DURANGENSIS** Martínez (Anales del Instituto de  
 Biología. Vol. XIII. I. 23. México, 1942).

En el **Boletín del Departamento Forestal** (III. 11. 248. 1938) el Señor Ingeniero Cenobio E. Blanco publicó un artículo sobre "Los Pinos de México" y en él hizo referencia a un **pino real de 6 hojas** hacien-

do notar que en su concepto, no estaba descrito, Habiéndome enviado dicho señor algunos ejemplares, me propuse investigar los antecedentes de ese pino y son los siguientes:



Fig. 180.—*Pinus durangensis*. (Fot. Ing. Cenobio E. Blanco)

Según refiere Colin C. Robertson en su tesis inédita presentada a la Universidad de Yale en 1907, el pino en cuestión fué colectado

en 1906 en la Mesa de la Sandía Dgo. por George Russell Shaw, quien se propuso denominarlo **Pinus mexicana** o **Pinus Roseana**, pero desistió y lo incluyó en el **P. Montezumae** (*The Pines of Mexico*, 1909, pág. 21. Núm. 10140 de Pringlei) y más tarde lo removió pasándolo al **P. ponderosa var arizonica**, según puede verse en la pág. 69 de su obra **The Genus Pinus** publicada en 1914, donde dice: "fascicles of 6 and 7 leaves are sometimes found and specimens that I have collected in Sandía, Dgo. —issued by Pringlei through a misunderstanding under the name of **P. Roseana** ined— show. such fascicles on the fertile branches" (Algunas veces se encuentran fascículos de 6 y 7 hojas, y los ejemplares que he colectado en la Mesa de la Sandía Dgo. y que Pringlei por error distribuyó como **P. Roseana inédito**, presentan tales fascículos en las ramas fértiles.)

Robertson, en su tesis ya citada, creyendo que Shaw aceptaría en definitiva el nombre de **Pinus mexicana**, lo consiguió provisionalmente así y en las páginas 70 y 71 de su obra **The cultivation of Mexican Pines in The Union of South Africa With notes on the species and their original habitat**, publicada en 1931, da varios datos descriptivos, siendo muy importante el referente a las hojas, que dice: "leaves 5 or often 6 and occasionally 7 or 8." (Hojas 5, frecuentemente 6 y ocasionalmente 7 u 8.)

Ahora bien, Shaw no lo publicó como **Pinus Roseana** ni como **Pinus mexicana**, de lo cual resulta que el referido pino quedó inominado.

El examen de los ejemplares recibidos de Durango me ha llevado a la conclusión de que a pesar de su parecido con el **Pinus Montezumae** (más que con el **Pinus ponderosa**) puede considerarse como una especie nueva, para la que propongo el nombre de **Pinus durangensis**.

Es árbol de 20 a 40 metros de altura, por 40 a 70 cm. de diámetro a 1.30 metros del suelo; de copa densa y redondeada. Ramas ásperas y obscuro grisáceas, a veces con ligero tinte glauco, que comienzan a unos 20 o 23 metros. Las brácteas son cortas y próximas. Corteza de 15 a 25 mm. de color café obscuro grisáceo, agrietada, algo escamosa y con gruesas fisuras poco profundas.

Hojas en fascículos de 6, a veces 5 ó 7 y en casos raros 8 (acuciosas observaciones del Señor Ingeniero Cenobio E. Blanco demuestran que el número 6 se encuentra en la proporción de 66 por ciento, el número 5 en la proporción de 18.5 por ciento, el número 7 en la proporción de 13.5 por ciento y el número 8 en la proporción de 1.5 por ciento. Miden de 10 a 22.5 cm. comúnmente alrededor de

16, aglomeradas, algo encorvadas y tiesas; medianamente gruesas (casi un milímetro), agudas, triangulares y finamente aserradas, con



Fig. 181.—*Pinus durangensis* (Arbol joven) (Fot. Ing. Cenobio E. Blatico.)

los dientecillos muy finos y próximos. Su color es verde claro brillante. Tienen dos haces vasculares, algo separados y sus canales

resiníferos son medios y en número de 2 ó 3, a veces 4, muy rara vez con uno interno. Las paredes exteriores del endodermo son muy engrosadas; el hipodermo es grueso e irregular, con entrantes variables y desiguales en el clorénquima.

Las vainas son persistentes, de color castaño lustroso al principio y oscuras después. Cuando jóvenes miden de 16 a 25 mm. pero más tarde se acortan, midiendo de 10 a 16 mm.

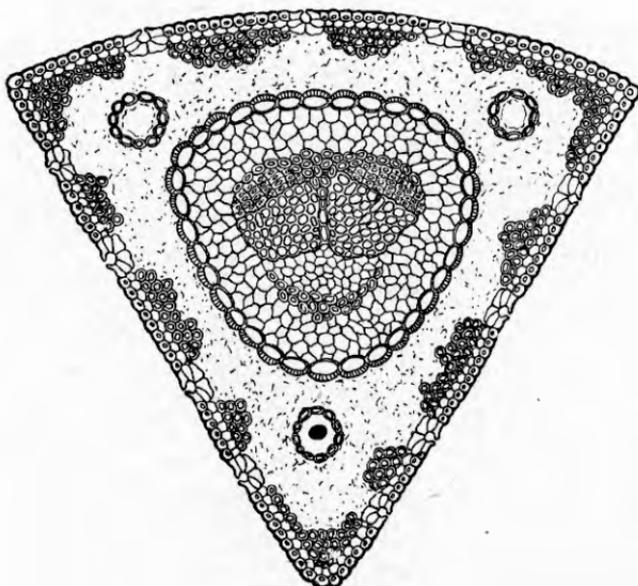


fig. 182.—Corte transversal de una hoja de *P. durangensis*  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Florece en abril y los conos maduran después de una año por los meses de octubre y noviembre, pero la fructificación es abundante o casi nula en diversos años.

Conillos subminerales, ligeramente atenuados, de color café rojizo, con anchas escamas carinadas y con puntas algo extendidas o dirigidas hacia la base, solitarios o agrupados.

Conos ovoides o cónico ovoides, por pares o en grupos generalmente de tres, semipersistentes, algo colgantes y levemente encorvados cerca de la punta, por lo común de 7 a 8 cm. pero a veces hasta 9 ó 10, de color moreno rojizo, cenicientos cuando viejos y

casi opacos. Tienen pedúnculo de 6 a 10 mm. el cual suele quedar oculto en las escamas basales, pareciendo entonces que el cono es sésil. Es frecuente que al caer quedan los pedúnculos en la rama con algunas escamas.

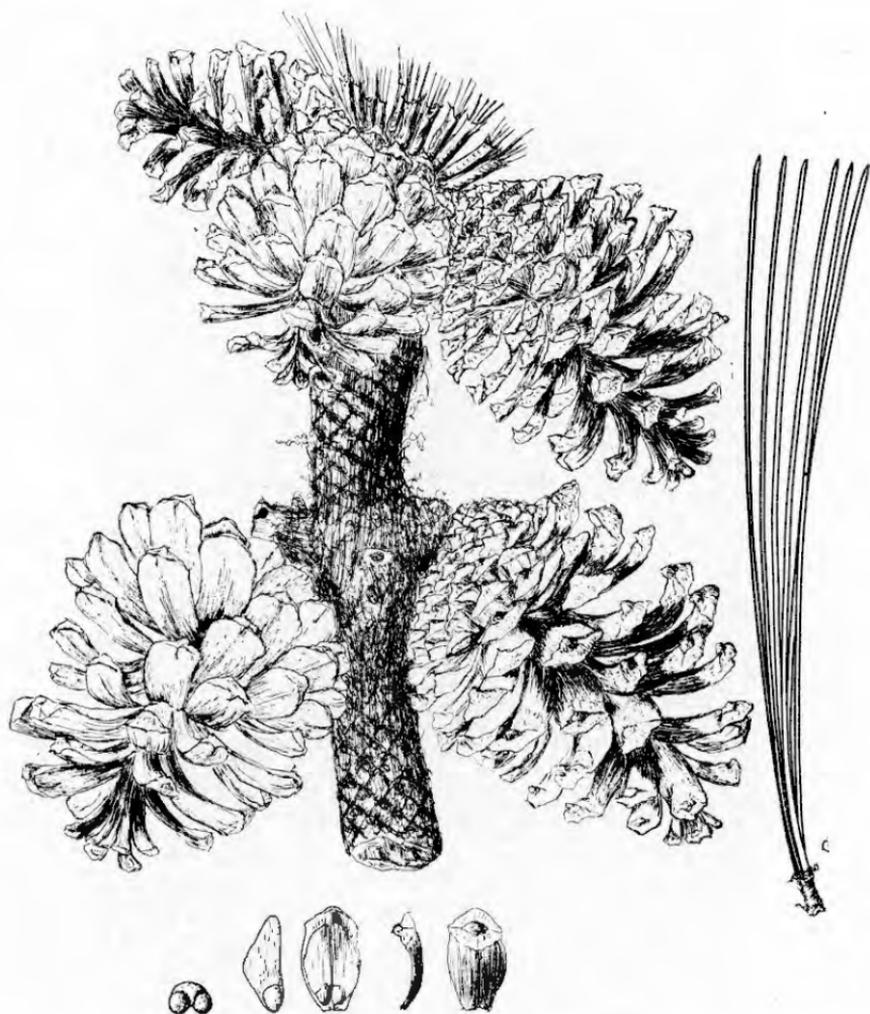


Fig. 183.—Detalles del *P. durangensis*, de El Saito, Dgo. (Dib. Ing. Manuel Ornales C.)

Las escamas son duras y fuertes, de 18 a 22 mm. de largo por 12 a 14 de ancho, sensiblemente uniformes, aplanadas por dentro, redondeadas o angulosas en el ápice, con apófisis levantada, a ve-

ces algo reflejada, subpiramidal, comúnmente con grietas que aparecen como rayas negras; transversalmente aquillada, rematando en una cúspide cenicienta y saliente, provista de una espinita corta y delgada.

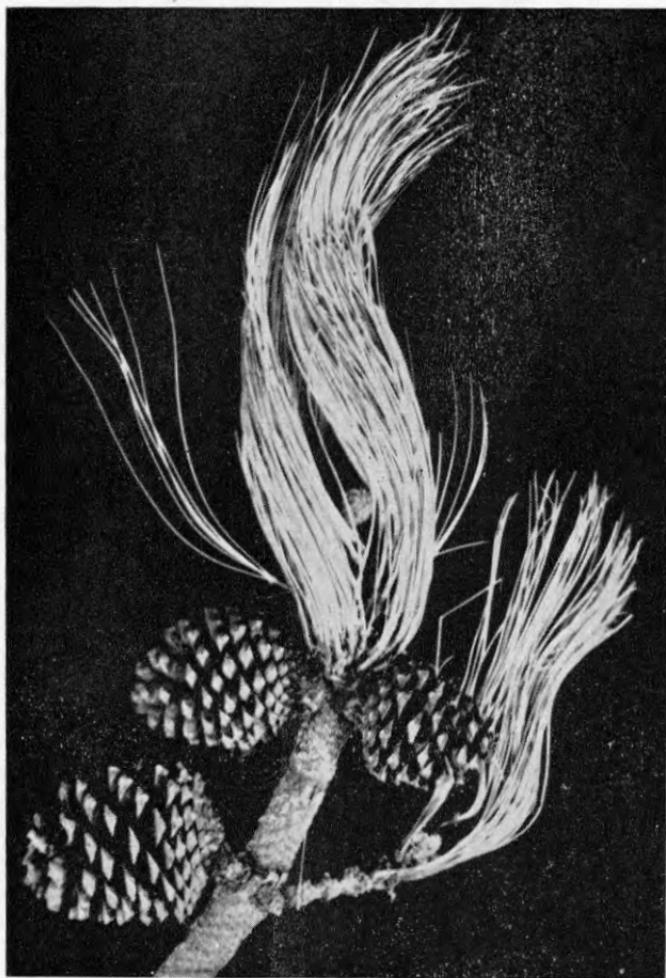


Fig. 184.—Ramo del *P. durangensis*, de El Salto, Dgo. (Fot. del A.)

La semilla mide unos 5 mm. de largo, por unos dos de grueso y es abultada, vagamente triangular, con ala de 12 a 14 mm. por 6 a 7 de ancho, de color amarillo pálido, oblicua, redondeada en el ápice y con ganchos en la base.

Este árbol llega a tener crecimientos de 120 cm. anuales durante sus primeros años, pero más comúnmente se observan de 50 a 60 cm.; se han observado ejemplares de 215 años con diámetro de 1.20 mts.

Se desarrolla en suelos sílico-humíferos y permeables, de profundidad que varía entre 15.25 y hasta 50 cm. Se le ve en terrenos llanos o en vallecillos y en pendientes hasta de 50 grados y se observa que se adapta fácilmente a terrenos pobres.

Produce bastante trementina para que pueda considerarse como productor, pero la explotación se dificulta por la altura en que vegeta, la cual es de 2, 500 a 2,800 metros.

La madera es de color blanco amarillento o marfilino, de textura compacta, de buena calidad, útil en construcciones. Cuando el árbol vegeta en terrenos profundos y planos resulta blanda y de poca resistencia a la flexión y a la torsión. La albura es mayor que el duramen (Ingeniero I. Estévez) lo que corrobora la descripción original de Robertson.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades.

El Orito, Dgo.  
 Cordón de Catedral, Dgo.  
 San Dimas, Dgo.  
 Mesa de Lagunitas, Ejido San Pablo, Dgo.  
 Tío Justo, Otáez, Dgo.  
 El Salto, Dgo.  
 La Lajita, Santiago Papasquiaro, Dgo.  
 Roblitos, Santiago Papasquiaro, Dgo.  
 Paso Real, Ciénaga de Ibarra, Dgo.  
 Tres Lagunas, Sierra del Nayar, Dgo., "pino blanco"  
 La Rosilla, Ejido de San Pablo, Dgo.  
 Picacho Colorado, Cerca de Tío Justo, Otáez, Dgo.  
 Pueblo Nuevo, Dgo.  
 Predio "No te buygas" Durango, Dgo.  
 El Tránsito, Dgo.  
 Fuente de los Robletos, Santiago Papasquiaro, Dgo.  
 Mesa del Mesteño, Durango, Dgo.  
 La Trinidad, Predio Cuevecillas y Culebras, Pueblo Nuevo, Dgo.  
 Luisiana, Bocoyna, Chih.  
 Santa Bárbara, Chih.  
 Los Azules, Chih.

Como se ve, su zona de vegetación a la fecha solamente se conoce de los Estados de Durango y Chihuahua, especialmente en la región occidental. Forma macizos y se asocia con el **Pinus leiophylla**, **Pinus lutea** var **Ornelasi** y **Pinus teocote**.

Se asemeja al **P. Montezumae** por su aspecto general; se diferencia por sus conos más pequeños y sus hojas más delgadas y en número predominante de 6. Del **Pinus ponderosa** difiere por la falta de espina fuerte y persistente de las escamas y por sus hojas más numerosas y menos fuertes.

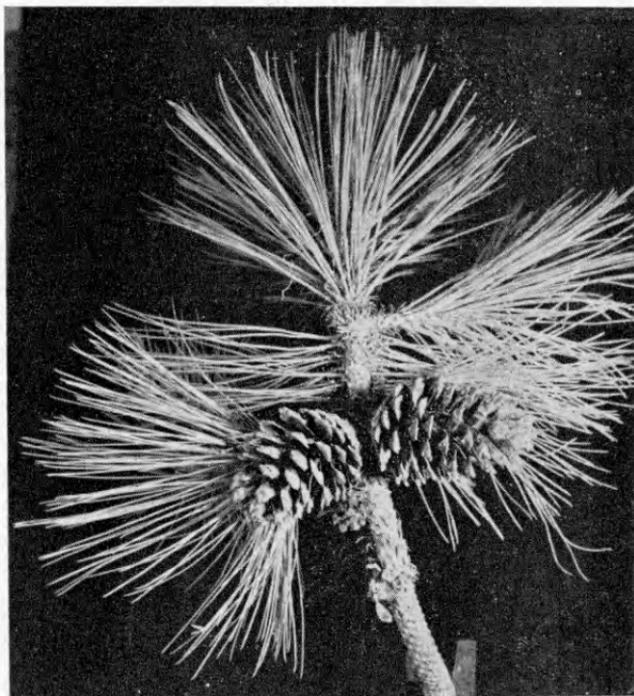


Fig. 185.—Ramo de **Pinus Hartwegii**, del Nevado de Toluca Méx. (Fot. del A.)

#### GRUPO RUDIS

**PINUS HARTWEGII** LINDL. (Bot. Reg. XXV. Misc. 62. 1839)

—**P. Montezumae** Var. **Hartwegii** Engelm.

Este pino, descrito por Lindley en 1839, fué incluido por Engelmán como variedad del **P. Montezumae** en 1880. Shaw, en su obra **The Pines of Mexico**, lo considera de igual modo. Standley, en su libro **Trees and Shrubs of Mexico** (1920) lo restituye a su categoría

de especie y Robertson en su obra **The Cultivation of Mexican Pines in the Union of South Africa** (1931), también lo admite como especie, pero expone sus dudas sobre si debe incluir al **P. rudis** o si éste debe figurar también como especie.

A mi modo de ver, el **P. Hartwegii Lindl.** es completamente distinto del **Pinus Montezumae** y del **P. rudis** y debe, por lo tanto figurar como especie, y el **P. rudis**, a su vez, no debe considerarse como variedad del **P. Montezumae** ni del **P. Hartwegii**, sino también como especie.

Lindley, en su descripción original, hizo notar claramente las características que separan a su **P. Hartwegii** de cualquiera otro. Dice: **Foliis 5, 4, 3, erectis carinato-triquetris**, y hablando de las escamas añade: "**squamarum apophysi rhomboidea depressa, vel subelevato pyramidata, violaceo-fusca, vel nigrescente**", a cuyas características fundamentales se añaden las que constan en la descripción siguiente:

Arbol de 15 a 30 metros, de corteza agrietada, de color pardo rojizo, con ramas extendidas e irregularmente colocadas; ramillas muy ásperas, de color moreno rojizo obscura o algo grisáceas, con las bases de las brácteas largas y fuertes, a veces agudas y salientes que con frecuencia se descaman como en el **P. Montezumae**

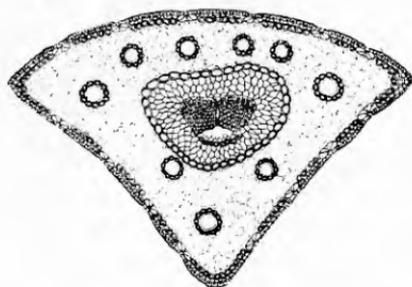
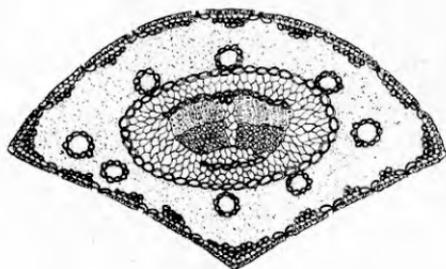


Fig. 186.—Corte transversal de una hoja de **P. Hartwegii**, de Tlamacas, cerca del Popocatepetl. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Fig. 187.—Corte transversal de una hoja de **P. Hartwegii**, de Amecameca, Méx. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

En la forma más típica se observan tres hojas, en otros casos se ven tres y cuatro, en otros cuatro y cinco y en otros cinco como cifra constante. (Cuatro y cinco en ejemplares de Salazar, de las cercanías de Amecameca y de la Sierra Nevada; cuatro como cifra predominante en La Malinche; tres y cuatro en Ajusco; cinco en Agua

Blanca). Miden de 10 a 16.5 cm. de largo (en ejemplares de la Sierra Nevada, Salazar y de la Malinche se observaron de 6 a 8 cm. sobre todo en los colectados en las regiones más elevadas, y en los ejemplares de Agua Blanca se encontraron de 16). Son de color verde claro, medianamente gruesas (anchas y fuertes en ejemplares de las cercanías del Popocatepetl), algo tiesas, carinadas, es decir, con la cara dorsal muy ancha y la costilla media a penas levantada; sin embargo, se notan triangulares cuando son en número de 5. Los bordes son aserrados, siendo los diente-cillos muy pequeños y próximos. Presentan estomas en las tres caras. Tienen dos haces vasculares, muy aproximados o casi contiguos, rodeados de células de refuerzo; las paredes exteriores de las células endodérmicas son delgadas o levemente engrosadas en algunos casos; el hipodermo es uniforme en su espesor, con dos hileras de células irregulares, sin entrantes en el clorénquima, rara vez con leves espesamientos desiguales en la cara dorsal; los canales resiníferos son medios, excepcionalmente con uno o dos internos, y en número de dos a once, más comúnmente alrededor de seis. Se observaron de tres a ocho en ejemplares del Popocatepetl y del Iztaccíhuatl; de ocho a diez en los ejemplares de las cercanías de Amecameca; de cinco a nueve en ejemplares de Atlapulco; de cuatro a seis en ejemplares de Salazar; once en ejemplares de Agua Blanca y de dos a cuatro en ejemplares de La Malinche.

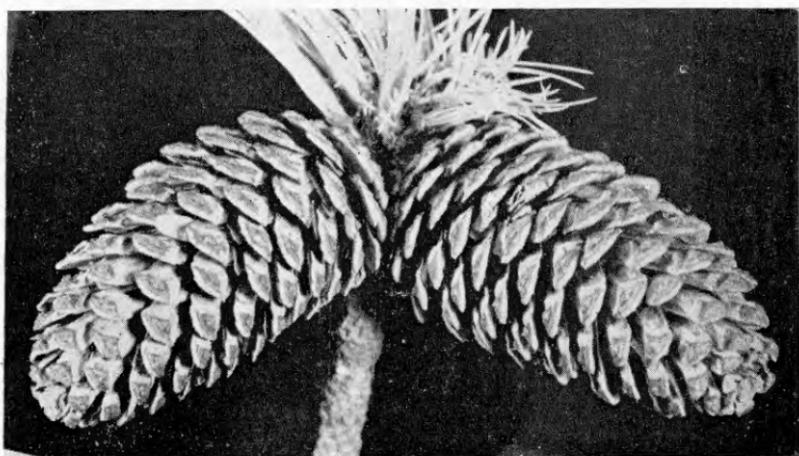


Fig. 188.—Ramo de *P. Hartwegii*, de Salazar, Méx. (Fot. del A.)

Las vainas son de color castaño al principio y moreno grisáceas después, a veces muy oscuras (ejemplares de los Picos del Potosí, N. L.) escamosas abajo y anilladas arriba, generalmente de 10 a 17 cm. En hojas muy robustas, como en los ejemplares de Agua Blanca, llegan a 25 cm. Sin embargo, al envejecer, suelen acortarse hasta de 5 a 10 mm.

Yemas largamente ovoides, agudas, de color moreno rojizo.

Conillos casi oblongos, en grupos terminales, de intenso color azul violáceo, protegidos por brácteas laciniadas.

Conos largamente ovoides acuminados, ligeramente oblicuos y en ocasiones levemente encorvados, extendidos o algo reflejados, por lo común de 9 a 10 cm. de largo, pero la cifra varía entre 7 y 14. Son de color rojizo muy oscuro, casi negros, persistentes, casi sésiles, pocas veces con pedúnculo de unos 10 mm. (ejemplares del Ajusco). Se presentan generalmente por pares, pero a veces en grupos de tres, cuatro y cinco. Al caer el cono suele quedar el pedúnculo en la ramilla con algunas escamas basales. Los ejemplares de El Chico, Hgo. tienen conos ocre rojizo oscuro.

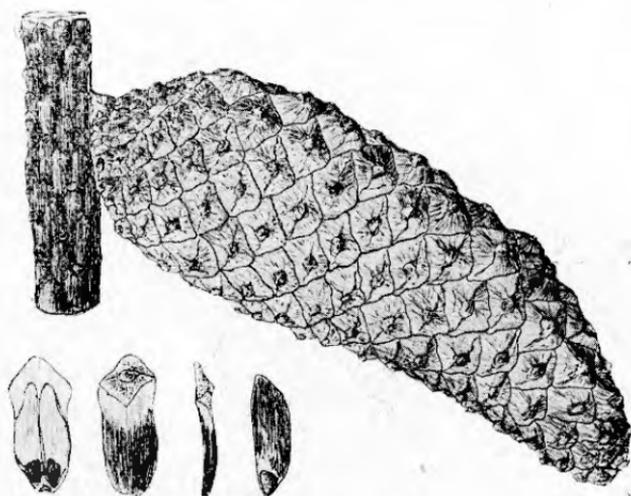


Fig. 189.—Detalles del cono del *P. Hartwegii*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Escamas numerosas, muy delgadas y frágiles, derechas, pocas veces reflejadas, con el umbo aplastado, (rara vez saliente) angostadas en el ápice, el cual presenta un ángulo casi recto. Miden de 24 a 28 mm. de largo, a veces hasta 35, por 10 a 13 de ancho en su

parte más amplia, que es la región media, Apófisis aplastada (un poco gruesa en ejemplares de Salazar, Méx. y el Chico, Hgo.); de color casi negro, con la quilla transversal y la costilla perpendicular bien marcadas, pero a penas salientes; cúspide hundida, con una punta corta, gruesa, frágil y persistente.

Semilla negruzca, de 5 a 7 mm., con ala de 12' de largo por 5 de ancho.

La madera es dura y resinosa. Es el pino que vegeta en las más grandes alturas. Tiene parentesco con el *P. Montezumae* y con el *P. rudis* y en varios casos se observan ejemplares que parecen establecer el lazo de unión entre esas especies. Esta observación se ha hecho principalmente en ejemplares de Río Frío, Méx. y Atlapulco, Méx. Se distingue por sus hojas en número de 3, 4 y 5; por sus canales resiníferos numerosos, por sus células endodérmicas delgadas, por sus conos muy oscuros, con escamas delgadas y frágiles.

Tuve a la vista ejemplares de:

Región del Popocatepetl y de la Iztaccíhuatl. De 3,000 a 3,800 mts.  
 Atlapulco, Méx.  
 Salazar, Méx.  
 Río Frío, Méx.  
 Amecameca, Méx.  
 Ajusco, Valle de México  
 El Guardá, D. F.  
 Sierra de las Cruces, Valle de México  
 Nevado de Toluca, Méx.  
 La Malinche, Tlax.  
 Agua Blanca, Hgo.  
 El Chico, Hgo.  
 Cerro de La Cumbre, Tenango de Doria, Hgo.  
 Picos del Potosí, Cerca de Galeana, N. L.  
 Km. 40 de la Carretera de Cuernavaca, Mor.  
 Tres Cumbres, Mor.  
 Patambán, Mich. (Shaw)  
 Pico de Orizaba, Ver.  
 Montes de Sta. María Pápalo, Cuicatlán, Oax.  
 Yagajag, Oax. Shaw)  
 Miahuatlán, Oax. (Shaw)  
 Las Casas, Chis.

PINUS RUDIS ENDL. (Syn. Conifer. 151. 1847)

==*P. Montezumae* var *rudis* Shaw.

Esta especie fué establecida por Endlicher en 1847, pero posteriormente fué subordinada como variedad del *P. Montezumae* (*P. Montezumae* Var. *rudis* Shaw. *The Pines of Mexico*. 1909). Robertson (1931) insinuó que podría quedar como variedad del *P. Hartwegii*

o restituirse a su categoría específica. Me he decidido por esto último, en vista de que presenta caracteres que en mi concepto lo alejan del **P. Hartwegii**, como se notará más adelante.

Es árbol de 8 a 25 metros, con ramas extendidas y frecuentemente torcidas; corteza oscura, dividida en placas gruesas, cuadrangulares; ramillas morenas y ásperas, con las bases de las brácteas anchas y fuertes que pronto se descaman.



Fig. 190.—**P. rudis**, de El Chico, Hgo.  
(Fot. del A.)

Hojas en grupos de 5, a veces de 4 y por rareza 6 en algunos fascículos, de 10 a 16.5 cm., rara vez hasta 18.5 ó 20, pero más comúnmente alrededor de 14, por 1.5 mm. de ancho, robustas, rígidas, fuertes, agudas y algo encorvadas, por lo común erguidas;

triangulares, de color verde claro, casi glaucas, en ocasiones con ligero tinte amarillento, de bordes aserrados, con dienteillos cortos, frecuentemente romos, algo espaciados y no raramente irregulares. Llevan estomas en las tres caras. Tienen dos haces vasculares, bien



Fig. 191.—Tronco del *P. rudis*, de El Chico, Hgo. (Fot. del A.)

distintos y aproximados, y los canales resiníferos son medios, en número de 3 a 6. Las paredes externas de las células del endodermo son engrosadas, en ocasiones levemente; el hipodermo es casi uniforme, con tres hileras de células irregularmente dispuestas y presenta algunas penetraciones leves en el clorénquima.

Las vainas son persistentes, anilladas, de 5 a 25 mm. y de color castaño oscuro.

Las yemas son ovoides u ovoide cónicas, y los conillos de marcado color azul.

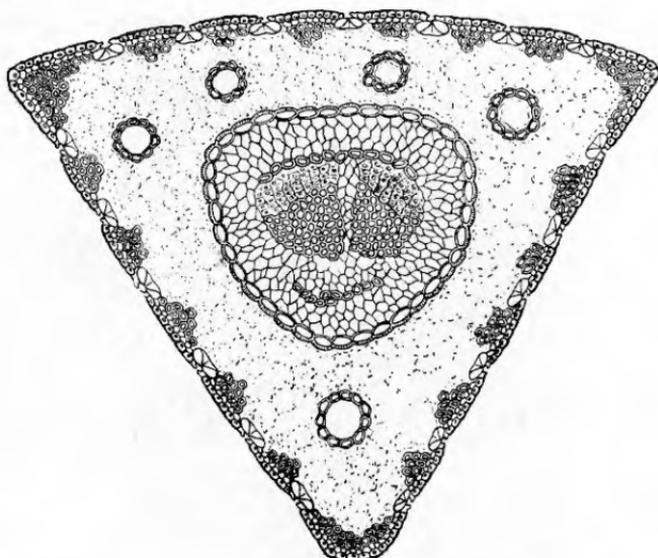


Fig. 192.—Corte transversal de una hoja de *P. rudis*, de El Tepozán, Hgo. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Conos largamente ovoides, agudos, extendidos o algo colgantes, un poco oblicuos y ligeramente encorvados; de color moreno oscuro, a veces con tinte rojizo o amarillento verdoso, casi opaco; semi-persistentes. Miden de 8 a 12.5 cm. de largo, en ocasiones hasta 14 (algunos ejemplares de Río Frío, México) y se presentan por pares o en grupos de 3 ó 4, rara vez solitarios en pedúnculos de 8 a 10 mm. frecuentemente ocultos entre las escamas basales, algunas de las cuales suelen quedar adheridas al pedúnculo cuando el cono cae. Este, salvo el color, se asemeja al del *P. Hartwegii*.

Escamas delgadas y frágiles, de 20 a 30 mm. de largo por 10 a 13 de ancho, con el ápice redondeado o irregularmente anguloso, numerosas, carinadas, a veces con una cresta perpendicular bien marcada. Umbo de contorno irregular, violáceo oscuro; apófisis levantada o muy poco patente, de superficie irregular; cúspide irregular, con espinita corta y frágil.

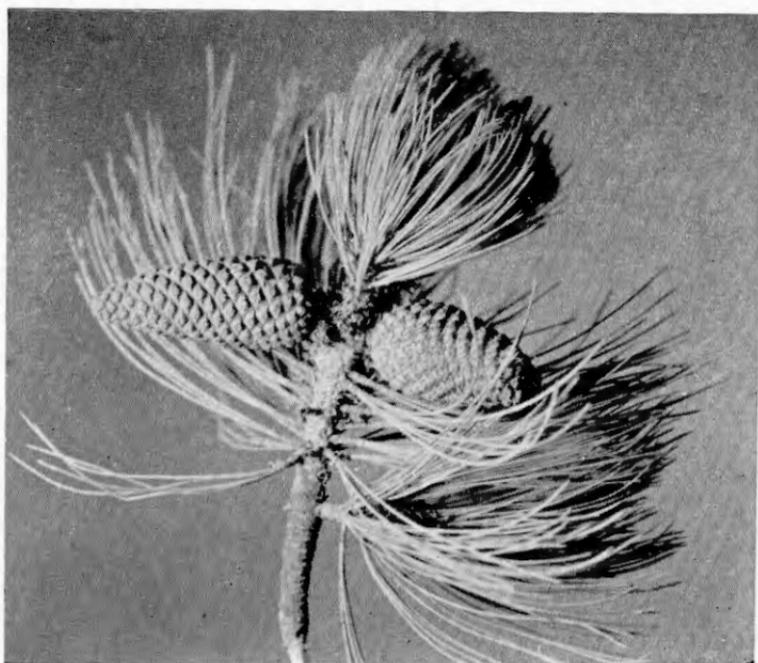


Fig. 193.—Ramo de *Pinus rudis*, de El Tepozán, Hgo. (Fot. del A.)

Observé ejemplares de las siguientes localidades:

- Cerca de Galeana, N. L.  
 Sierra del Potsí. A 24 km. al N. E de Galeana, N. L. de 3,333 a 3,500 mts.  
 Al N. de Miquihuana, Tams.  
 General Cepeda, Coah.  
 Sierra Madre, Zac.  
 Sta. Teresa, Nay.  
 Bolaños, Jal. a 2,566 mts.  
 Tancitaro, Mich. de 2,833 a 3,766 mts.  
 Patambán, Mich.  
 El Chico, Hgo.  
 Tepozán, Hgo.  
 Almoloya, Hgo.  
 Entre Tulancingo y Acaxochitlán, Hgo.  
 Encarnación, Hgo.  
 Río Frío, Méx.  
 Sierra Nevada, Valle de México.  
 Nevado de Toluca, Méx.  
 Parque N. de Iztá-Popo, Méx.  
 Ajusco, D. F.  
 Eslava, D. F.  
 Contreras, D. F.  
 Kms. 38 a 50 de la Carretera México-Cuernavaca  
 Esperanza, Pue.  
 Montes de Honey, Pue.  
 Miahuatlán, Oax.

Su zona de vegetación abarca Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León, Zacatecas, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Hidalgo, México, Valle de México, Puebla y Oaxaca.

Se diferencia del **P. Montezumae** en sus hojas no colgantes y en sus conos moreno obscuro o verdosos, con escamas delgadas y comúnmente frágiles; del **P. Hartwegii** en sus hojas siempre triangulares, fuertes, robustas y erguidas, generalmente en número de 5; en sus canales resíniferos en número no mayor de 6; en el engrosamiento de las paredes externas de las células del endodermo; en su hipodermo irregular, con penetraciones en el clorénquima; en su cono moreno o verdoso y en las bases de las brácteas, las cuales son más anchas y grandes, en tanto que en el **P. Hartwegii** suelen ser cortas y a veces agudas.

Hay algunos ejemplares procedentes de Río Frío, Méx. que parecen como si fueran el resultado del cruzamiento entre el **Pinus rudis** y el **P. Montezumae**.



Fig. 194.—**Pinus lutea**, de Sierra del Nayar, Dgo. (Fot. Ing. Ignacio Estévez.)

## PINUS LUTEA BLANCO. (Sp. nova.)

En marzo de 1940 el Señor Ingeniero Cenobio E. Blanco me remitió un ejemplar procedente de El Salto, Dgo. acompañado de una descripción y varias observaciones.

Al pronto lo consideré como una variedad del *P. rudis*, por la semejanza que con éste tiene, pero al examinarlo detenidamente, encontré que si bien coincide con él en la histología de las hojas, éstas tienen aspecto, tamaño y coloración peculiares; el cono es moreno rojizo, brillante, y las escamas son gruesas en el ápice, todo lo cual unido a la circunstancia de que la madera es de color amarillo, me dió base para opinar que se trata de una especie nueva, y así se lo comuniqué al Señor Ingeniero Blanco, quien entonces lo describió y denominó *Pinus lutea*.



Fig. 195.—Tronco del *P. lutea*, de Sierra del Nayar, Dgo. (Fot. Ing. Ignacio Estévez)

Arbor 20-30 metralis; diametro 0.40-1 m., coma densa, rotundata, cortice vix fissurato, brunneo-rubescente; ramis petentibus subpendulisve; ramulis scabris: foliis 5 (raro 4), 5-9 cm. longis, raro ad 13, pallide viridibus, lutescentibus, triangularibus, recurvatis, acutatis,

stomatosis, marginibus minute serrulatis; canalibus resiniferis 3-6 plerumque 4-5 in parenchymate parte siti; fascibus fibrovascularibus 2, approximatis sed bene distinctis; hypodermate crasso irregulariter in parenchyma penetrabili; vaginis persistentibus, junioribus 8-10 mm. longis, adultis 5-7; gemmis fere ovoideis, breviter acuminatis; strobilis longe ovoideis, leviter obliquis, breviter recurvatis, fere symmetricis 5-9 cm. longis, plerumque 7.5, solitariis vel binis, brunneo-rubrescentibus, nitidis; pedunculis brevibus, 4-6 mm. longis; squamis fragilibus apice incrassatis, obtusis, vel rotundatis; apophysi complanata, vel breviter elevata, cuspede depressa; mucrome gracili, persistenti, 1.5-2 mm. longo; seminibus 6-8 mm. longis; ala gracili, 15-20 mm. longa; 6-8 lafa Ligno in arbore adulta luteo. Habitat in El Salto, Dgo. Typus Instituto de Biología, México.

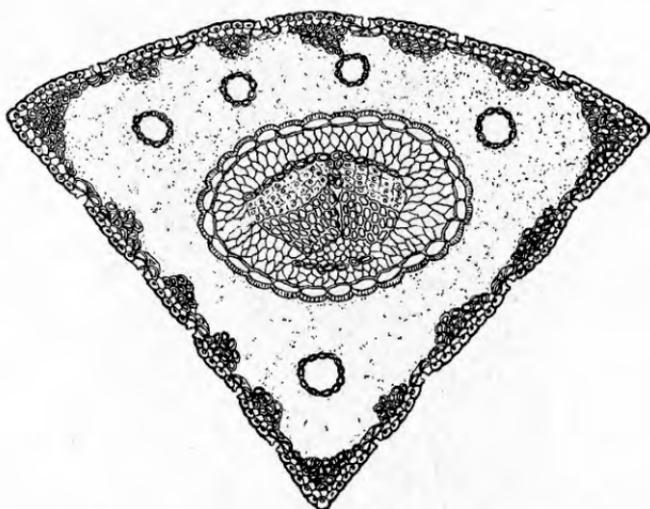


Fig. 193.—Corte transversal de una hoja de *P. lutea*. (Dib Ing. Manuel Ornelas C.)

Arbol de 20 a 30 metros de altura, por 0.40 a un metro de diámetro; copa redondeada y densa; ramas inclinadas unos 45 grados hacia abajo; corteza de color café rojizo en la base y café negruzco en la parte alta; de 5 a 12 mm. de espesor; algo rugosa y con grandes placas; ramillas ásperas y de color moreno rojizo; las bases de las brácteas se descaman y deforman haciéndose con el tiempo poco notables.

Hojas aglomeradas en el extremo de las ramillas, en grupos de 5, rara vez cuatro en algunos fascículos; de 5 a 9 cm. de largo y a veces hasta 13; de color verde claro amarillento; triangulares, fuertes, encorvadas y agudas; bordes aserrados, con los denticillos agudos y próximos; con estomas en las tres caras; canales resiníferos medios (rara vez con uno casi tocando al hipodermo) y en número

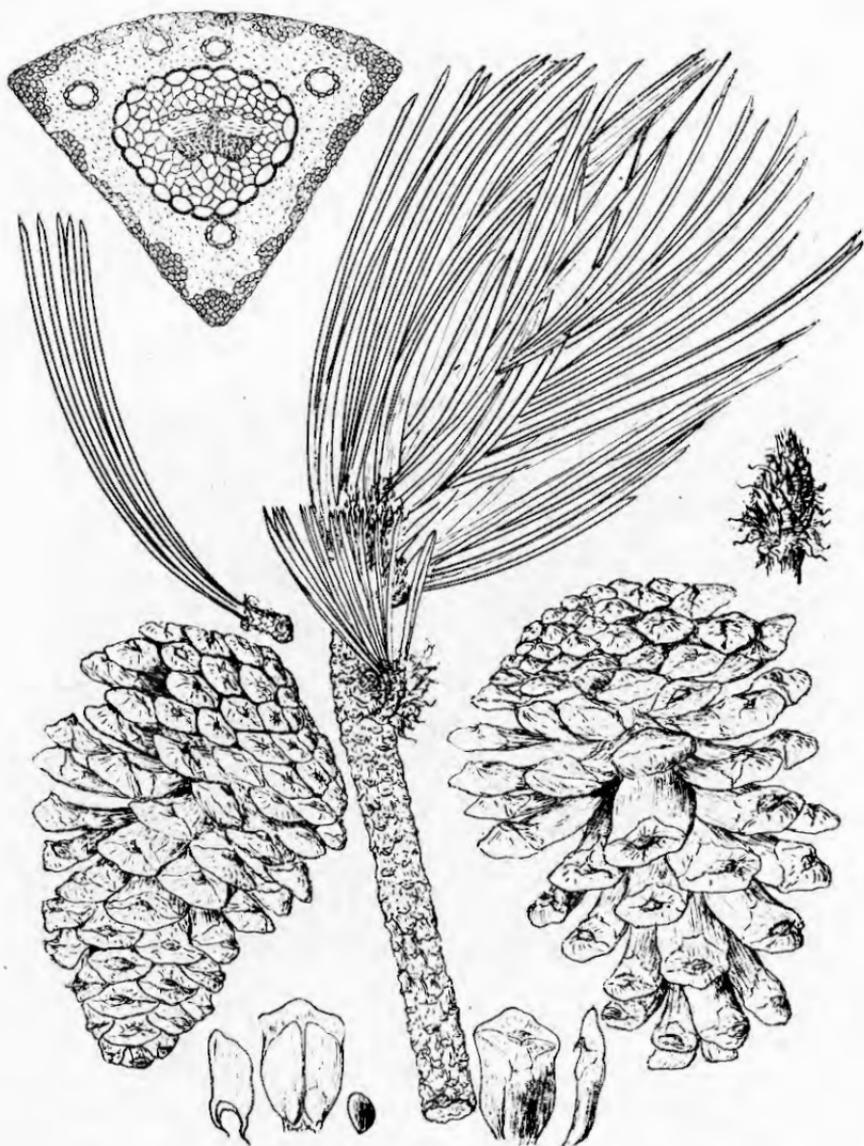


Fig. 197.—Detalles del *Pinus lutea*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

de 3 a 6, más comúnmente 4 ó 5; haces fibrovasculares dos, casi contiguos y bien distintos rodeados de gruesas células de refuerzo; las paredes externas de las células endodérmicas son engrosadas; el hipodermo es grueso e irregular con ondulaciones desiguales en el clorénquima.

Vainas persistentes, anilladas, de café rojizo, de 8 a 10 mm. las nuevas y de 5 a 7 las viejas.

Yemas casi ovoides, cortas y acuminadas, de color rojizo con brácteas laciniadas, de 25 mm. de largo.

Conillos subterminales, solitarios o rara vez por pares, de color azul violáceo, con escamas alargadas y terminadas en puntas dirigidas hacia abajo.

Conos largamente ovoides, ligeramente oblicuos, algo encorvados y casi simétricos, de 5 a 9 cm. de largo, más frecuentemente 7.5, solitarios, rara vez por pares, de color moreno rojizo, brillantes, en pedúnculos semiocultos, de 4 a 6 mm. Al caer el cono frecuentemente lleva el pedúnculo y nunca deja en él las escamas basales.

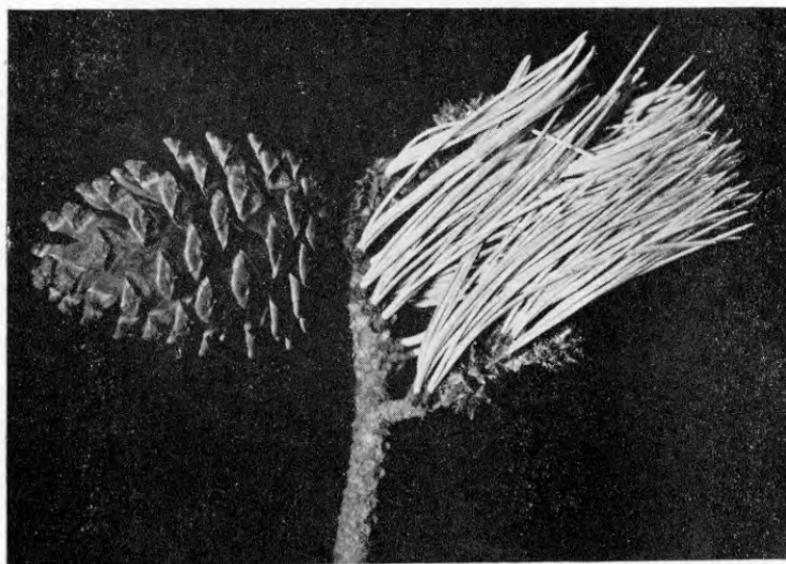


Fig 198.—Ramo del *P. lutea*, de El Salto, Dgo. (Fot. del A.)

Escamas algo débiles y quebradizas, con el ápice grueso, con el borde obtuso o redondeado; miden de 2 a 3.5 cm. de largo, por 13 a 15 mm. de ancho al nivel de la quilla, con apófisis algo acha-

tada o muy poco levantada, y la quilla transversal bien marcada; cúspide aplanada, hundida o muy poco prominente, con espina delgada, obscura, persistente, de 1.5 a 2 mm. de largo, dirigida hacia la base del cono. Semilla de 6 a 8 mm. de largo, y de 2 a 3 de espesor, obscura, con pequeños puntos de color café; ala delgada, translúcida, de 1.5 a 2 cm. de largo, por 6 a 8 mm. de ancho.

La madera es ligera, con el duramen levemente rosado y con la albura de color amarillo brillante cuando se seca, y más intenso en los árboles gruesos y viejos.

Suele encontrarse en terrenos húmedos y profundos y se le ve asociado con **Pinus leiophylla**, **Pinus teocote** y **Pinus lutea Ornelasi**. Produce abundante trementina.

Tuve a la vista ejemplares de las siguientes localidades:

El Salto, Dgo., de 2,500 a 2,700 mts., "pino amarillo" o "pino chino"  
Planillas, Ciénaga de Ibarra, S. de Durango, Dgo.  
Sta. Bárbara, Dgo.  
Las Grúas, Municipio de Durango, Dgo.  
Cordón del Francés, Ciénaga de Ibarra, Dgo.  
Vizcarra, Sierra del Nayar, Dgo.  
Mesa del Madroño, Dgo.  
Las Calabazas, Municipio de Durango, Dgo.  
La Jarilla, Municipio de Durango, Dgo.  
Bajío Seco, Sierra del Nayar, Dgo.

#### PINUS LUTEA ORNELASI MARTINEZ (Var. nova.)

Hay abundantemente en Durango cierto pino, llamado "albarrote" cuya colocación en el cuadro sistemático había permanecido muy vaga. Es posible que Shaw lo haya incluido en el **P. Montezumae**, donde incluyó también el **P. rudis** Endl. y otros, o quizás lo consideró como **P. teocote macrocarpa**, lo que no es fácil deducir de la descripción que da de éste.

A mi juicio, tiene estrecho parentesco con el **P. lutea**, y ambos un poco menos próximo con el **P. rudis** Endl. La estructura foliar es muy semejante a la del primero, pero las hojas son mayores y de color más oscuro; los conos son más grandes y de color más claro, y la madera es de color blanco amarillento.

Considero que hay base suficiente para conceptuarlo como variedad nueva y la he denominado en honor del Señor Ingeniero Manuel Ornelas C. activo colaborador en este trabajo y a quien se debe la mayoría de las ilustraciones.

Foliis 5, 10- 15 cm. longis, triangularibus, leviter recurvatis, acutis, rigidis, obscure viridibus; canalibus resiniferis 3-7 pelerumque



Fig. 199.—*Pinus lutea Ornelasi*, de El Salto, Dgo. (Fot. Ing. Cenobio E. Blanco)

4-5; strobilis longe ovoideis, leviter recurvatis, 7-10 cm. longis, nonnunquam ad 12, brunneo-lutescentibus, binis vel ternis, raro solitariis; pedunculis in ramulis saepius persistentibus; squamis saepius fragili-

bus, 25-30 mm. longis, 13-15 latis, apice obtusis vel irregulariter rotundatis; apophysi leviter depressa, carina elevata; cuspidate cinrescente; mucrone persistenti, gracili, recto vel reflexo; seminibus nigrescentibus, punctatis, 5-7 mm. longis, 4-5 latis; ala 20-25. mm. longa, 8-10 lata. Ligno albido, sublutescente. Vulgo: albacarrote. Habitat in El Salto, Durango. Typus in Instituto de Biología, México.

Arbol de 20 a 30 metros de altura, por 40 a 75 cm. de diámetro, de copa redondeada y densa; corteza de color negro ceniciento, algo rugosa, con fisuras poco profundas y placas anchas y alargadas, de 2 a 3.5 cm. de espesor; ramas extendidas o algo colgantes; ramillas de color moreno rojizo, frecuentemente con tinte azuloso en sus partes tiernas, de superficie áspera, con las bases de las brácteas anchas y próximas que suelen descamarse.



Fig. 200.—Tronco del *P. lutea* Ornelasi, de Canatlán, Dgo. (Fot. Ing. Ignacio Estévez.)

Hojas dispuestas a lo largo de la ramilla en grupos de 5, de 10 a 15 cm. más comúnmente alrededor de 12, de color verde oscuro, opacas, triangulares, algo encorvadas, fuertes, tiesas y agudas;

de bordes aserrados, con los denticillos pequeños y próximos. Tienen estomas en las tres caras, con 5 ó 6 hileras en cada una. Las paredes exteriores de las células del endodermo son muy engrosadas; el hipodermo es grueso y presenta numerosas entrantes irregulares pero no muy profundas en el clorénquima; los canales resiníferos son medios, de 3 a 7 más comúnmente 4 ó 5.

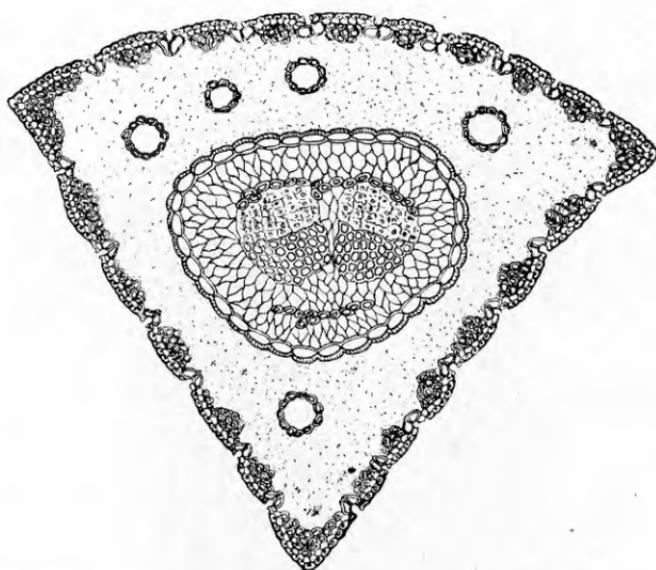


Fig. 201.—Corte transversal de una hoja de **P. lutea Ornelasi**, de El Salto, Dgo. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Vainas escamosas abajo y anilladas arriba, persistentes, de unos 25 mm. de largo cuando jóvenes, y de 5 a 7 cuando viejas; de color castaño al principio y oscuras y opacas después.

Yemas casi ovoides, cortas, acuminadas, de color castaño, con brácteas laciniadas.

Conillos subterminales, oblongos, de color azul intenso, con escamas agudas, longitudinalmente aquilladas, provistas de puntas delgadas dirigidas hacia la base.

Amentos masculinos oblongos de color amarillento rojizo, con una manchita oscura en el dorso de las escamas.

Conos largamente ovoides, algo atenuados en la base, casi simétricos y levemente encorvados, de 7 a 10 cm. de largo, excepcio-

nalmente hasta 12, de color café claro amarillento, algo lustrosos, semipersistentes. Se presentan por pares o en grupos de tres, rara vez solitarios sobre pedúnculos de unos 8 mm., aunque casi sésiles en apa-

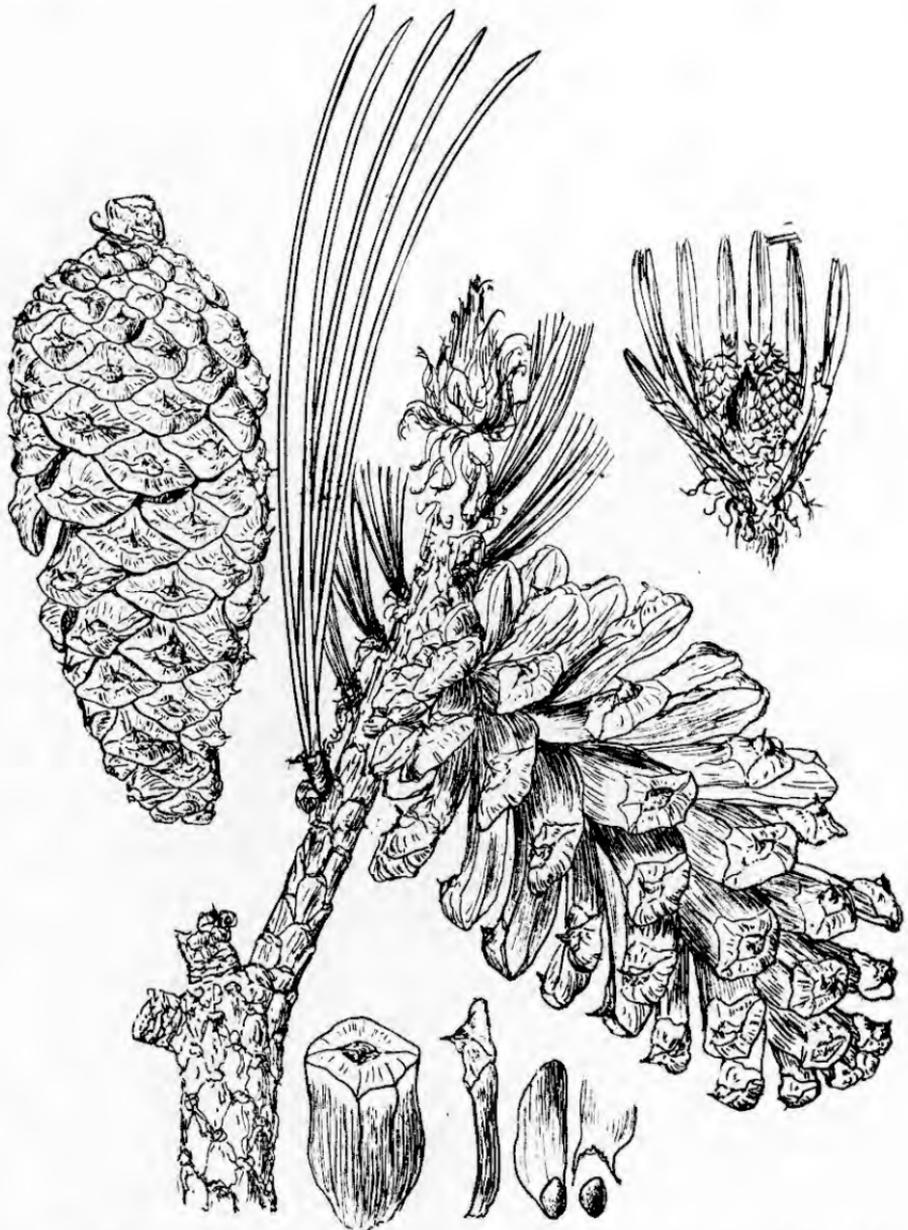


Fig. 202.—Detalles del *P. lutea* Ornelasi, de El Salto, Dgo. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

riencia. En ocasiones quedan los pedúnculos en la ramilla con algunas escamas basales cuando el cono cae.

Escamas por lo común débiles, algo frágiles, de 25 a 30 mm. de largo, por 13 a 15 de ancho con ápice obtuso o irregularmente redondeado; apófisis algo achatada, con la quilla transversal patente; cúspide cenicienta, con espina delgada y persistente, recta y dirigida hacia la base.

Semilla negruzca, con manchitas claras, de 5 a 7 mm. de largo, por 4 a 5 de ancho, con ala de 20 a 25 mm. de largo, por 8 a 10 de ancho, de color castaño, con estrias oscuras.

Madera de buena calidad, de color blanco ligeramente amarillento, propia para carpintería y toda clase de construcciones. Su nombre vulgar es "albacarrote."

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

El Salto, Dgo.

Mesa de San Antonio, Santiago Papasquiaro, Dgo.

Ejido de San Pablo, Pueblo Nuevo, Dgo.

Navíos Nuevos, Municipio de Durango, Dgo.

Cordón del Francés, Municipio de Durango, Dgo.

Santa Bárbara, Dgo.

Sierra del Nayar, Dgo.

Las Calabazas, Municipio de Durango, Dgo.

Las Tres Lagunas, Sierra del Nayar, Dgo.

La Candela, Tepehuanes, Dgo.

Ciénega de Los Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Mesa de los Carros, Canatlán, Dgo.

El Mesterío, Pueblo Nuevo, Dgo.

Sierra del Parral, Dgo.

Región S. O. de Chihuahua (Ing. C. Blanco) No vi ejemplares

Se diferencia de la especie por su corteza más gruesa, por sus hojas, que son más largas y visten la ramilla; por sus conos algo mayores y agrupados y menos lustrosos, que dejan el pedúnculo al caer; por sus escamas más engrosadas y por su madera blanquizca.

## GRUPO MICHOACANA

### PINUS MICHOACANA

Este pino posiblemente corresponde a los que Lindley denominó **P. Russelliana**, **P. Devoniana** o **P. macrophylla** y que Shaw refundió en el **P. Montezumae**. (**The Pines of Mexico**, p. 21. 1,909.)

De esa manera el **P. Montezumae** quedó integrado por pinos muy diferentes (conos de 6 a 25 cm. y hojas de 10 a 45) y con otros caracteres muy diversos.

En vista de esa heterogeneidad de los componentes del **P. Montezumae**, me ha parecido conveniente desmembrarlo formando grupos homogéneos, y uno de éstos es el **Grupo Michoacana**, que comprende el **P. michoacana** con dos variedades y dos formas. Se caracterizan principalmente por sus conos oblongo cónicos, mayores de 20 cm. y por la estructura de sus hojas.

**PINUS MICHOACANA MARTINEZ An. Inst. Biol. XIV. 1. 1944.**

Arbol de 20 a 30 metros de altura, con la corteza áspera y agrietada; ramillas moreno oscuras, muy ásperas, revestidas de brácteas oscuras, grandes, salientes, duras y muy juntas.

Hojas en grupos cinco, a veces seis en varios fascículos, comúnmente de 30 a 35 cm., pero se ven de 25 a 45, siendo estos casos raros; son ásperas y fuertes, densamente colocados, triangulares o

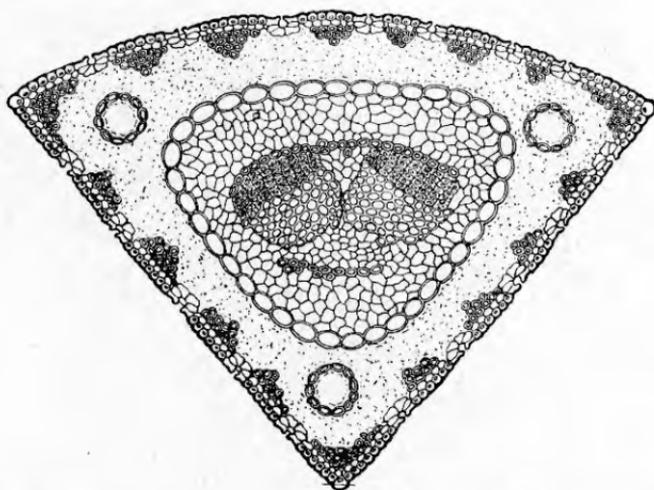


Fig. 203.—Corte transversal de una hoja de **Pinus michoacana**, de Parangaricutiro, Mich. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

anchamente triangulares, flexibles y robustas; de color verde claro brillante, ligeramente glaucas en sus caras internas; con estomas en las tres caras (unas 7 a 8 hileras en la dorsal y 5 a 6 en las laterales); bordes finamente aserrados, con los dientecillos muy cortos y agudos; los canales resiníferos son tres, medios (a veces con uno o dos de los laterales casi internos); los haces fibrovasculares son dos,

muy aproximados, casi contiguos, bien distintos y rodeados de abundantes células de refuerzo; el hipodermo es grueso, con numerosas entrantes irregulares en el clorénquima; las paredes exteriores de las células endodérmicas son delgadas o muy ligeramente engrosadas.

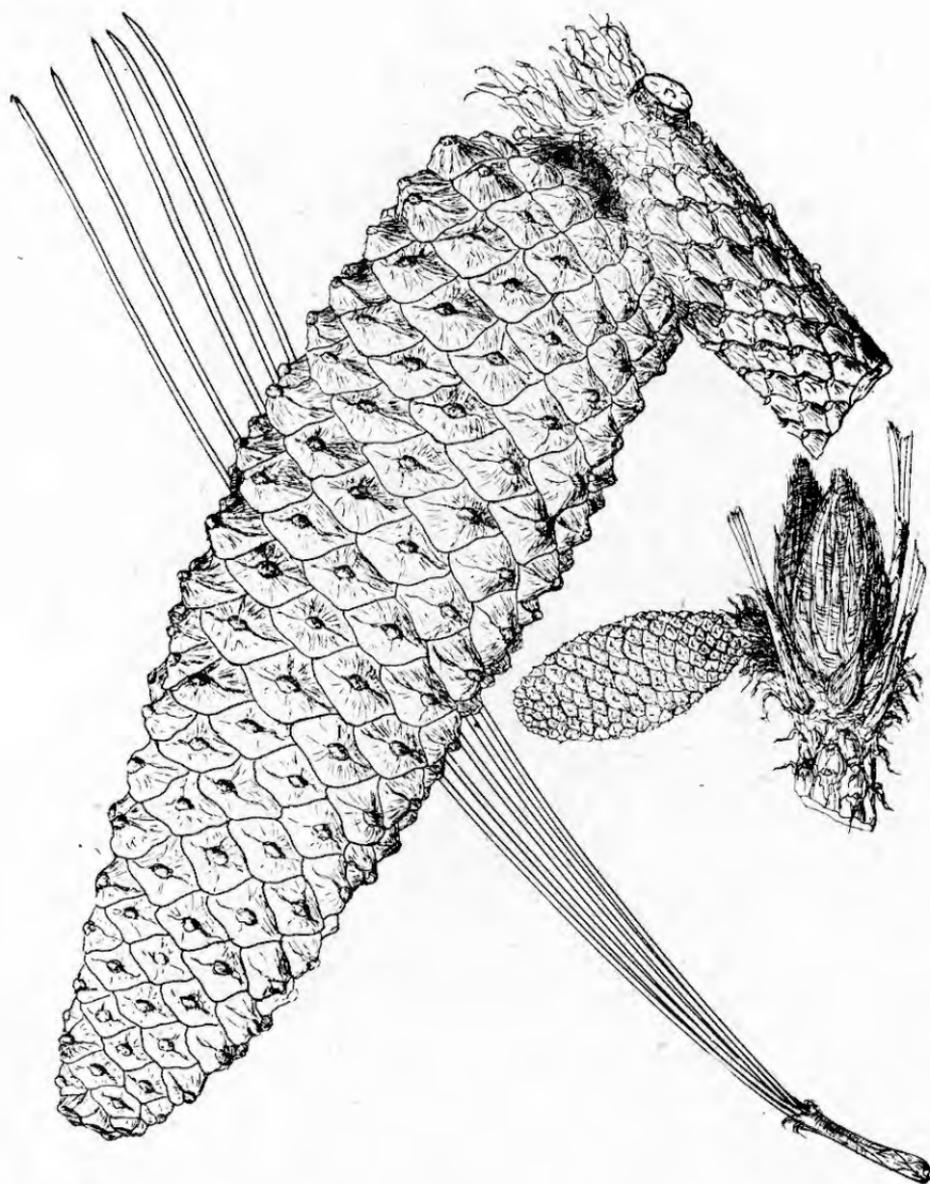


Fig. 204.—*Pinus michoacana*, de Parangaricutiro, Mich. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Vainas persistentes, de 25 a 30 mm., a veces hasta 40, de color castaño claro cuando son jóvenes y muy oscuras después, escamosas abajo y anilladas arriba.

Yemas acuminadas, de color leonado.

Conillos subcilíndricos u oblongos, levemente atenuados, con frecuencia en grupos de tres, de color moreno ligeramente violáceo, con ancha base. Las escamas llevan puntas cortas y gruesas.

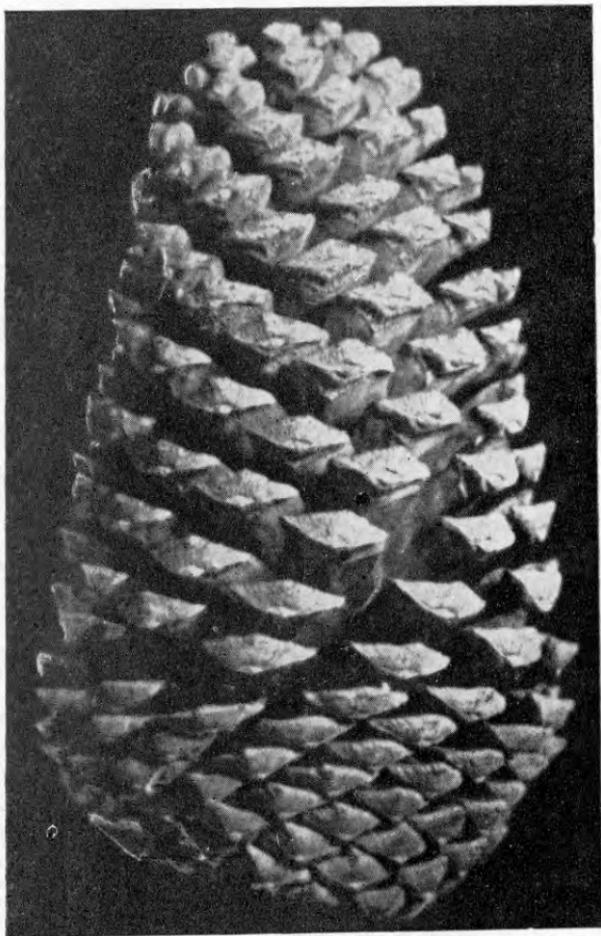


Fig. 205.—Cono del *P. michoacana*, de Parangaricutiro, Mich. (Fot. del A.)

Conos oblongo ovoides o casi cilíndrico-cónicos, algo oblicuos, gradualmente atenuados hacia la extremidad y muy poco hacia la base, de 25 a 30 cm. de largo por 12 a 15 de ancho (abiertos) de

color moreno opaco, algo resinosos, persistentes y fuertes, extendidos o ligeramente colgantes, casi derechos o levemente encorvados, colocados por pares o en grupos de tres, rara vez solitarios, sobre pedúnculos gruesos y fuertes, de 15 a 20 mm. solamente visibles en los conos tiernos.

Escamas de 5 cm. de largo por 20 a 25 mm. de ancho, de ápice obtuso y umbo irregularmente romboidal. Apófisis levantado, anchamente piramidal en las escamas basales, con elevación de unos 10 a 12 mm., algo menos en las escamas de la región media y en las cercanas al ápice; quilla transversal bien marcada, con grietas oscuras y una cresta perpendicular más patente en las escamas cercanas a la base y de allí la forma piramidal de éstas. La superficie es finamente rugosa, marcada con grietas oscuras y convergentes; cúspide pequeña, cenicienta, frecuentemente en una depresión y rematando en una pequeña punta casi roma, caediza, de 1 a 2 mm. de largo aproximadamente.

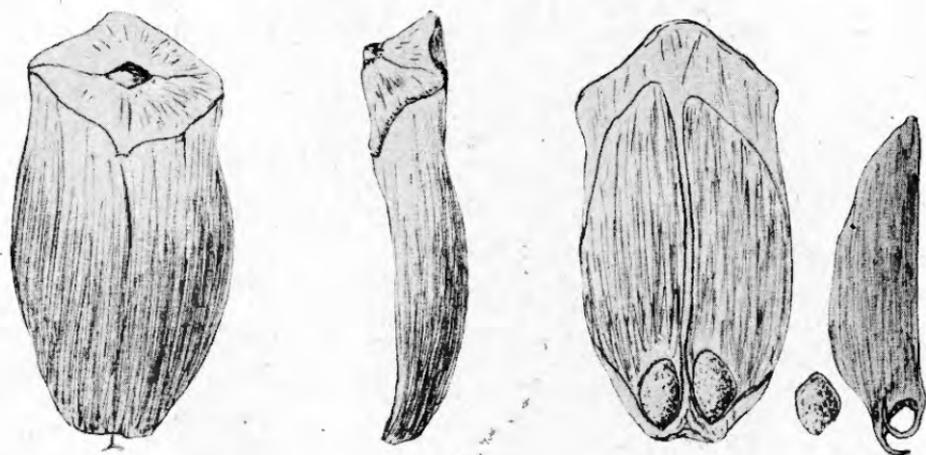


Fig. 206.—Escamas y semillas del *P. michoacana*, de cerca de Uruapan, Mich. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Semilla vagamente triangular, de unos 9 a 10 mm. de largo por 6 de ancho, de color pardo con manchas negras; ala de 4.4 a 5 cm. por 10 a 12 mm. de ancho, de color café oscuro, surcada longitudinalmente con vetas rugosas.

La madera es blanca algo amarillenta y de buena calidad.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

Parangaricutiro, Mich., "pino lacio"  
 Cerca de Uruapan, Mich.  
 Tingambato, Mich.  
 Juanácata, Jal., "pino lacio"  
 Tecalitlán, Jal.  
 San Pedro Cholula, Oax.  
 Loma de El Carrizal, Tlaxtlahuaca. Oax.  
 Cintalapa, Chis.

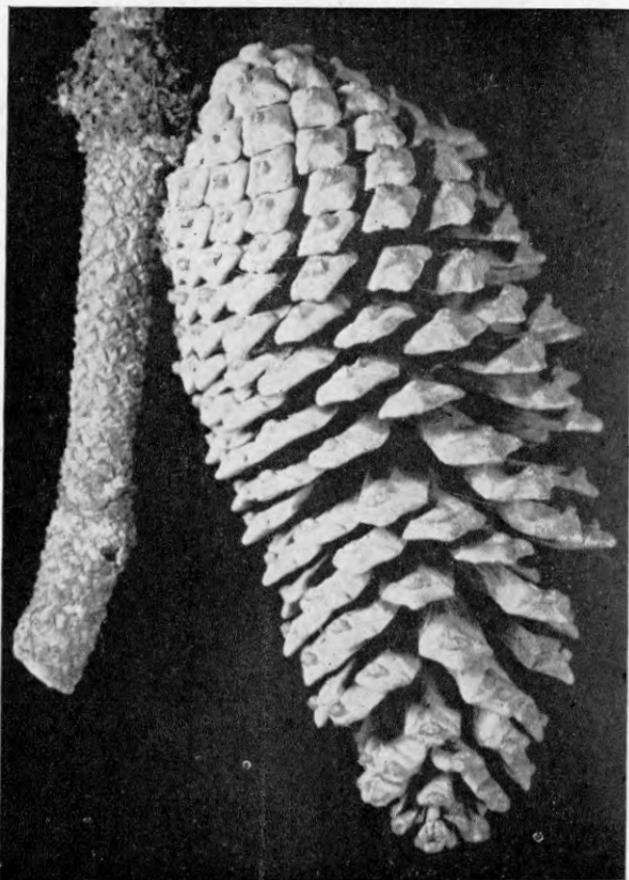


Fig. 207.—Cono de *P. michoacana forma procera*, de Los Mazos, Tuxpan, Jal. (Fot. del A.)

Aparte de la forma típica he observado dos más: la forma **procera** y la forma **tumida**.

La forma **procera** se observó en los siguientes lugares:

Cerca de Uruapan, Mich.  
 Los Mazos, Tuxpan, Jal.  
 Poncitlán, Jal.  
 San Andrés Ixtlahuaca, Etlá, Oax.

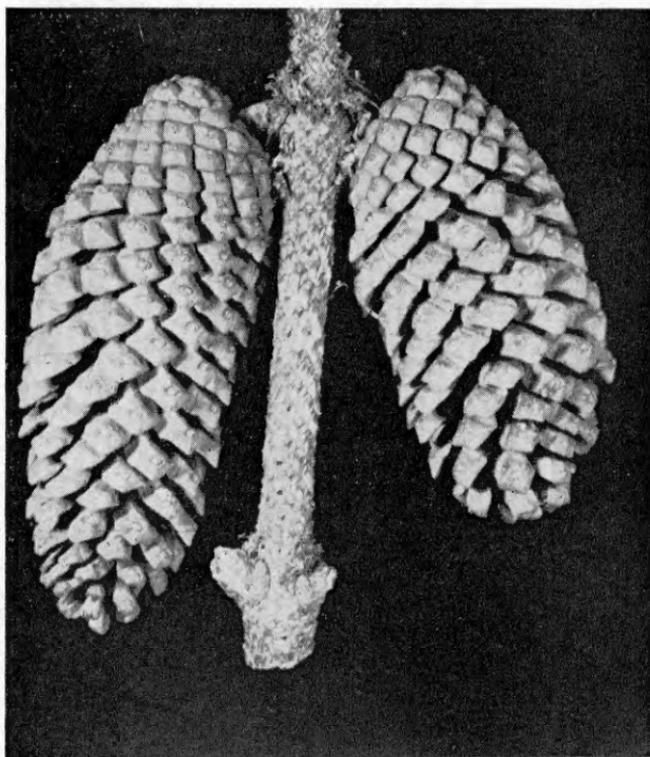


Fig. 208.—Conos del *P. michoacana forma tumida*, de Telixtlahuaca, Oax. (Fot. del A.)

Sus hojas miden alrededor de 30 cm. y sus conos tienen color algo rojizo y miden de 23 a 27 cm., con las apófisis menos levantadas y la cúspide más saliente; el ápice es abultado e irregular. Las escamas a veces muy desarrolladas, de 7 cm. de largo por 27 mm. de ancho:

La forma **tumida** se observó en los siguientes lugares:

Telixtlahuaca, Oax. "ocote gretado"  
 Mamatlán, Oax.  
 Santiago Tlaxoyaltepec, Etlá, Oax.  
 Cerro de La Petaca, Telixtlahuaca, Oax.  
 Alcozauca, Gro.  
 Ocosingo, Chis.

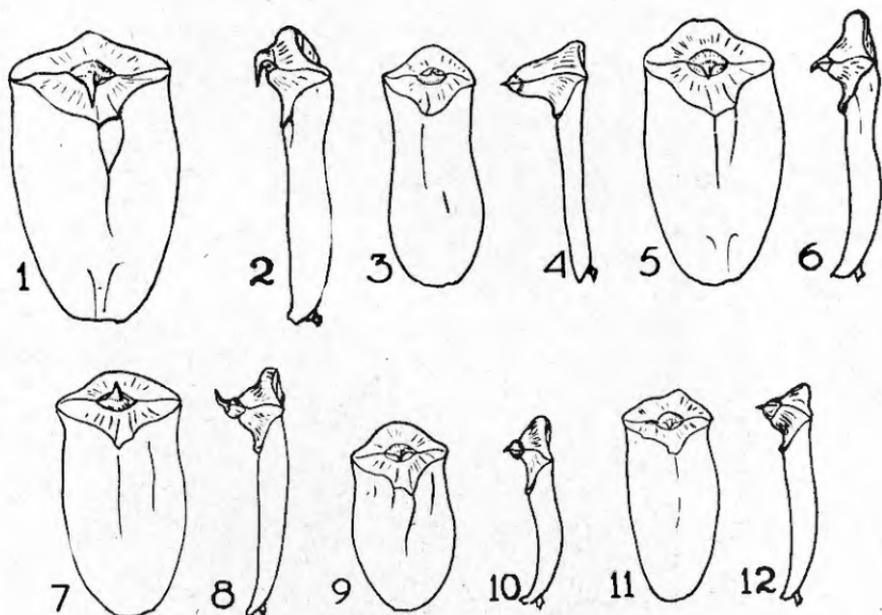


Fig. 209.—Escamas de los pinos del Grupo Michoacana: 1 y 2, *Pinus michoacana*. 3 y 4, *Forma procera*. 5 y 6 *Forma tumida*. 7 y 8 variedad *cornuta*. 9 y 10 *cornuta Forma nayaritana*. 11 y 12, variedad *Quevedoi*.

Se distingue por sus apófisis redondeadas y abultadas.

Algunos ejemplares de Telixtlahuaca, Oax. tienen los conos a lo más, de 17 cm.

Como ya se dijo, el *P. michoacana* incluye dos variedades:

- a) *Pinus michoacana cornuta*, con una forma (*F. nayaritana*)
- b) *Pinus michoacana Quevedoi*

Difieren principalmente por sus escamas, como puede verse en el esquema respectivo.

PINUS MICHOACANA CORNUTA MARTINEZ. **Var nova.**= **P. Wincesteriana Gord.**

Foliis 5, raro 6 vel 4, 20-47 cm. longis, plerumque 30; obscure viridibus, triangularibus, nonnunquam gracilibus, marginibus serrulatis, stomatosis; hypodermate crasso in parenchyma penetrabili; canalibus resiniferis 3, raro 4 vel 5, in parenchymate parte siti, nonnunquam 1 interno; fascibus fibrovascularibus 2, approximatis, bene distinctis; endodermate latere externo delicato vel vix incrassato; va-



Fig. 210.—*Pinus michoacana cornuta*, de Tingambato, Mich. (Fot. del A.)

ginis persistentibus, nitidis leviter resinosis, 25-35 mm. longis, castaneis demum nigrescentibus; gemmis ovoideis, lutescentibus; strobilis oblongo-ovoideis, longe acuminatis, pierumque recurvatis, tortis, 16-

30 saepius 20 cm. longis, viridiscentibus, demum brunneo-lutescentibus, binis, saepe ternis vel quatermis, raro singulis, leviter resinosis, subpersistentibus; pedunculis 10-15 mm. longis; squamis 27-47 saepius 35 mm. longis, 15-20 latis; apice obtuso, umbone irregulariter quadrangulari; apophysii subpyramidali, depressa vel leviter elevata, saepe deflexa, transverse carinata; cusptide obscure brunnea, mucro-



Fig. 211.—Tronco del *P. michoacana cornuta*, de Ocotillos, Hgo. (Fot. del A.)

ne brevi, compresso, deflexo basi dilatato; seminibus fere triangularibus, 6-7 mm. longis; ala 25-30. mm. longa, 8-10 lata. Ligno albicante. Habitat in Tecolotlán, Jalisco. Typus in Instituto de Biología, México.

Arbol de 20 a 30 metros de altura, de corteza oscura, grisácea, áspera, gruesa y agrietada con largas placas, ramas fuertes ex-

tendidas e irregulares; ramillas ásperas moreno obscuras o algo rojizas, a veces con tinte glauco en sus partes más tiernas, con las bases de las brácteas anchas, salientes y muy juntas.

Hojas en grupos de cinco, rara vez de 6 ó 4 en algunos fascículos (ejemplares de Ocampo, Mich., Calpan, Pue. y Tres Cumbres Mor.); por lo común de 30 cm. de largo, pero la cifra oscila entre 20 y 47 (las de más de 40 son excepcionales y se observan en ejemplares de Tepic, Nay. y de Tequila, Jal.); de color verde oscuro, trian-

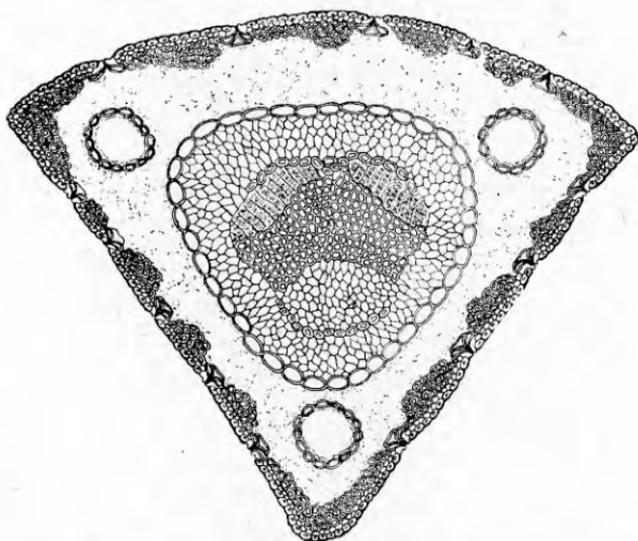


Fig. 212.—Corte transversal de una hoja de *P. michoacana cornuta*, de Tequila, Jal. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

gulares, fuertes y flexibles, pero a veces algo delgadas (ejemplares de Ocampo, Mich., Tonila, Jal. y Xichú, Gto.); moderadamente ásperas, con los bordes finamente aserrados y claras líneas de estomas en las tres caras; hipodermo grueso e irregular, con varias entrantes en el clorénquima; canales resiníferos 3, pocas veces 4 y aun 5 (en ejemplares de San Luis de La Paz, Gto.), medios, ocasionalmente con uno interno; haces fibrovasculares 2, aproximados o casi contiguos y bien distintos, rodeados frecuentemente de abundantes células de refuerzo; paredes externas de las células endodérmicas delgadas o levemente engrosadas.

Vainas persistentes, fuertes, brillantes y algo resinosas, de 25 a 35 mm. anilladas arriba y escamosas abajo, algo pegajosas, de color castaño oscuro al principio y casi negras después.

Yemas ovoides, de color amarillento.

Conillos subterminales, subcilíndricos, ligeramente atenuados hacia las extremidades, de color púrpura o azulado, con escamas gruesas, cuadrangulares, con puntas anchas y extendidas.

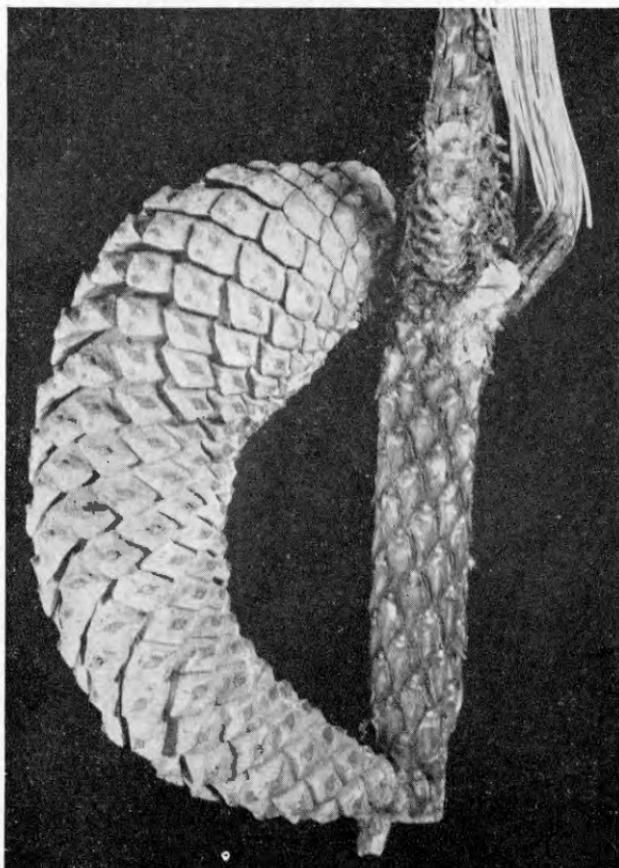


Fig. 213.—Ccono del *P. michoacana cornuta*, de Tecalitlán, Jal. (Fot. del A.)

Conos oblongo ovoides, larga y gradualmente atenuados hacia el ápice, algo oblicuos y asimétricos, muy frecuentemente encorvados, en ocasiones algo torcidos, semejando cuernos; en otras ocasiones son casi derechos y los de dimensiones cortas se notan oblongo cónicos; miden de 16 a 30 cm. de largo, más comúnmente alrededor de 20; de color verdoso durante largo tiempo y después café

amarillento; colocados por pares, a veces en grupos de tres o cuatro, rara vez solitarios; algo resinosos y fuertes y no pronto caedizos, sobre pedúnculos cortos, de unos 10 a 15 mm. de largo que por lo general acompañan al cono cuando éste cae.

Escamas fuertes y duras, de 27 a 45 mm. de largo, por lo común alrededor de 35, por 15 a 20 de ancho (rara vez hasta 25) de ápice obtuso umbo irregularmente romboidal; apófisis aplanada o algo elevada, casi diédrica y levemente reflejada, con grietas oscuras y convergentes; quilla transversal dura y levantada y una muy débil costilla perpendicular, lo que da a la apófisis una forma vagamente piramidal, elevada unos 6 a 9 mm. En algunas ocasiones se notan prominentes y angulosas (ejemplares de Nayarit) y en otros redondeadas o subcónicas (ejemplares de Nochistlán, Zac.) cúspide moreno oscura, irregular y brillante, muy poco saliente y con espina corta y aguda, semipersistente, comprimida lateralmente y de base ancha, dirigida hacia la base del cono.

Semilla oscura, vagamente triangular, de 6 a 7 mm. de largo, con ala de 25 a 30 de largo por 8 a 10 de ancho.

Madera blanquizca y ligera, Vulgarmente se llama "ocote escobetón," "pino blanco," "pino prieto" y "pino lacio."

Concuerda con la especie en el aspecto del árbol y en sus hojas. Se diferencia en que el cono es menos grueso y más largamente atenuado, casi siempre encorvado y a veces torcido como cuerno, con escamas menos anchas y apófisis más bajas, con espina fina y aguda, a veces encorvada. Los ejemplares de Molinillos, Dgo. y de Nochistlán, Zac. parecen establecer el enlace con el **Pinus macrophylla Blancoi** o con el **Pinus Montezumae** forma **macrocarpa**.

Observé ejemplares de las siguientes localidades:

- Tlalpujahua, Mich.
- Tingambato, Mich.
- Cerro de la Magdalena, Anjagua, Mich.
- Ario de Rosales, Mich.
- Cerro del Tecolote, Zacapu, Mich.
- El Jorullo, Mich.
- Cerro Gordo, Quiroga, Mich.
- Ocampo, Mich.
- Cerca de Uruapan, Mich.
- San Angel, Mich.
- Patambán, Mich.
- Coapa, Mich.
- El Maguey y la Cieneguilla, Huajámbaro, Mich.
- Cerro Azul, Patamba, Mich.
- Tacámbaro, Mich.
- Cerca de S. Miguel del Oro, Toluca, Mich.
- Tonila, Jal.

La Laguna, Jal.  
 Itzicán, Poncitlán, Jal.  
 Tecolotlán, Jal. "Ocote escobetón"  
 Autlán, Jal.  
 Tequila, Jal.  
 Talpa, Jal.  
 Volcán de Colima, Jal.  
 Tecalitlán, Jal.  
 Cerro de S. Juan, cerca de Tepic, Nay.  
 Juanácata, Jala, Nay. (Este parece establecer el enlace con la especie)

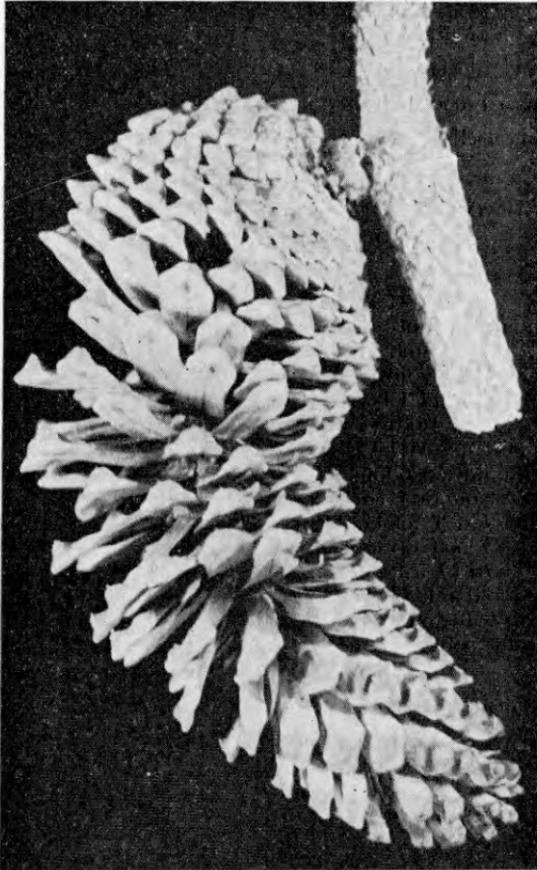


Fig. 214.—Cono del *P. michoacana cornuta forma nayaritana*, de Compostela, Nay. (Fot. del A.)

Entre Talpa y Ayutla, Cantón de Jalisco, Nay.  
 Cerro de Torreón, cerca del Desmoronado, Talpa, Jal. (E. Azcón)  
 Cerca de Sta. Teresa, Nay., a 2,166 mts.  
 Nochistlán, Zac. "Pino blanco"  
 Plateado, Zac.

Valparaíso, Zac. "Pino blanco"  
 La Presa, Villa Allende, Méx.  
 La Ciénaga, Sultepec, Méx.  
 Villa del Carbón, Méx.  
 Parque Izta-Popo, Méx.  
 Las Correas, Molinillos, Dgo.  
 Cerca de Taxco, Gro.  
 El Tejocote, a 14 km. al O. de Mazatlán, Gro.  
 Ocotillos, Hgo.  
 Huasca, Hgo.  
 Cerca de Huejtzinco, Pue.  
 Cerro de Tepechil, Calpan, Pue.  
 Pozo Hondo, Municipio de Victoria, S. Luis de la Paz, Gto.  
 Tres Cumbres, Mor., a 2,500 mts. (Pringlei)  
 Tepoztlán, Mor.  
 Las Mieleras, Sta. Catarina, N. L.  
 San Miguel Mixtepec, Zimatlán, Oax.  
 San Jerónimo Sosola, Oax.  
 San Vicente, Chis.  
 El Tejocote, Huayacocotla, Ver.  
 Puerto Manzanares, Xichú, Gto.  
 Cintalapa, Chis.

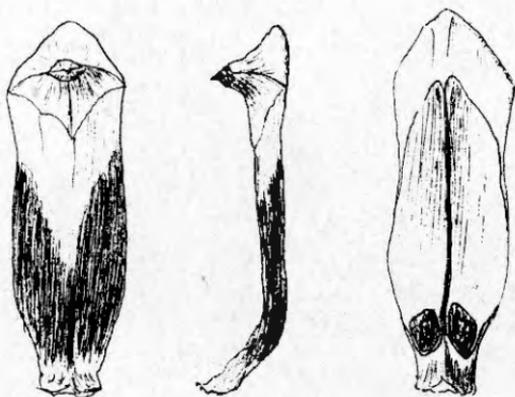


Fig. 215.—Escamas del cono de *P. michoacana*  
*cornuta* *F. nayaritana*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Subordinada a esta variedad consigno una forma, que denomi-  
 no Forma **nayaritana**. Se distingue por sus hojas algo más delgadas,  
 de 30 a 37 cm. y por sus conos de color moreno obscuro, opacos  
 o levemente lustrosos, cónicos, muy atenuados hacia el ápice y algo  
 hacia la base, de 21 cm. de largo, con escamas más numerosas y  
 más angostas, con apófisis levantada (unos 7 mm.) y muy reflejada,  
 casi diédrica o subcónica, con la cúspide prominente, que remata en  
 una espinita aguda, derecha y persistente.

Se ha colectado en:

Compostela, Nay.  
Mesa de La Rosa, Municipio de Jalisco, Nay.  
Ixtlán del Río, Nay.

**PINUS MICHOACANA QUEVEDOI MARTINEZ. Var. nova.**

Arbor 15-20 metralis; diametro 50-75 cm.; cortice scabro, fissurato, brunneo-rubescenti, 3-4 cm. crasso; ramis patentibus, irregulariter dispositis; coma rotundata vel leviter pyramidali; ramulis asperrimis, obscure brunneis; foliis 5-6, plerumque 6, 28-38 cm. longis, plerumque 30, circa 2 mm. latis, pendulis, triangularibus, confertis, rigidis, acutis; marginibus minute serrulatis; pallide viridibus, nitidis; fascibus fibrovascularibus 2, contiguis sed distinctis, hypodermate crasso in pa-

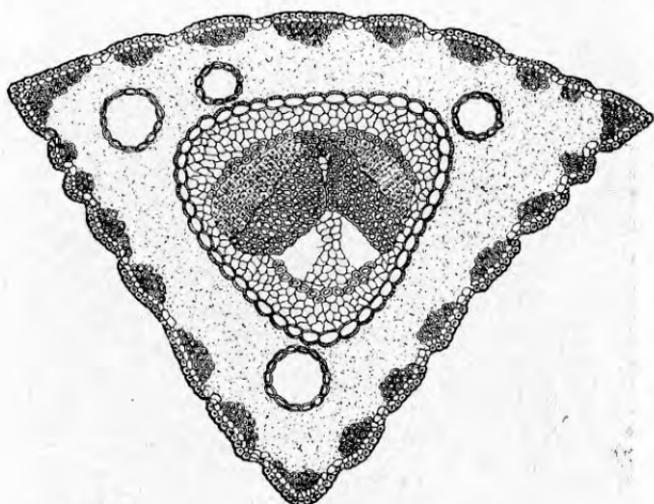


Fig. 216.—Corte de una hoja de **P. michoacana Quevedoi**, de Sierra de Alvarez, S. L. P. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

renchyma penetrabili; canalibus resiniferis 3-6, mediis, nonnumquam 1 interno; vaginis 3-4 cm. longis, leviter resinosis, supra annulatis, obscure castaneis dein fere nigrescentibus; gemmis acuminatis, bracteis conferte laciniatis; strobilis oblongo-conicis, leviter subcylindraceis, obliquis, recurvatis, attenuatis; brunneo rubescentis nonnumquam ochraceis; 18-25 cm. longis, 10-12 latis, singulis, vel binis; pedunculis 10-15 mm.; squamis 4-5 cm. longis, 18-23 mm. latis; apice

prominente; umbone cuadrangulari; apophysi pyramidali, reflexa, carinata; cuspidate cinerascete, mucrone persistente; seminibus triangularibus, obscure punctatis, 7-8 mm. longis; ala 35 mm. longa, 9 mm. lata. Habitat in Sierra de Alvarez, San Luis Potosí, Typus in Herb. Instituto de Biología México.

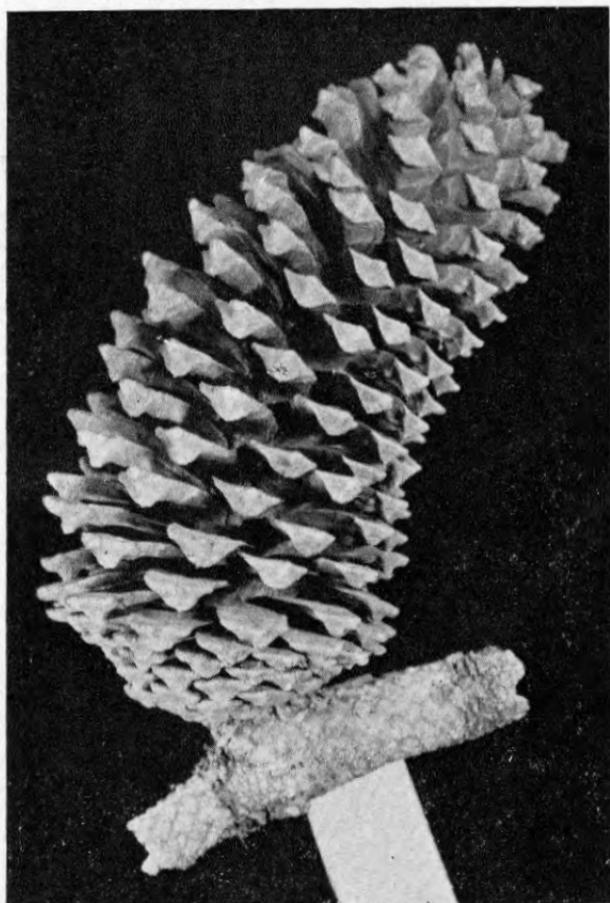


Fig. 217.—Cono del *P. michoacana* Quevedoi. (Fot. del A.)

Arbol de 15 a 30 metros de altura, con diámetro de 50 a 75 cm.; corteza áspera y agrietada, moreno rojiza, de unos 3 cm. de espesor; ramas fuertes, irregularmente colocadas, que comienzan a unos 4 ó 5 metros y forman una copa redondeada (o algo piramidal en las

masas puras). Ramillas fuertes y muy ásperas, de color moreno oscuro.

Hojas 6 ó 5, predominando 6, de 28 a 39 cm. de largo, más comúnmente alrededor de 30, por casi 2 mm. de ancho; colgantes, triangulares, gruesas y fuertes, densamente colocadas, tiesas y agudas, ásperas y con estomas en las tres caras; son de color verde claro brillante; sus haces fibrovasculares son dos, contiguos pero distintos; el hipodermo es grueso, con entrantes casi regulares en el clorénquima; los canales resiníferos son de 3 a 6, medios, ocasionalmente con uno interno.

Vainas de 3 a 4 cm. de largo, algo resinosas, anilladas en su parte superior y de color castaño oscuro, frecuentemente casi negras.

Yemas cónicas, con brácteas densamente laciniadas.

Conillos subterminales, subcilíndricos, algo atenuados en la base, de color moreno algo azulado, con escamas carinadas y con una costilla lateral que se prolonga formando una espina extendida o dirigida hacia la base.

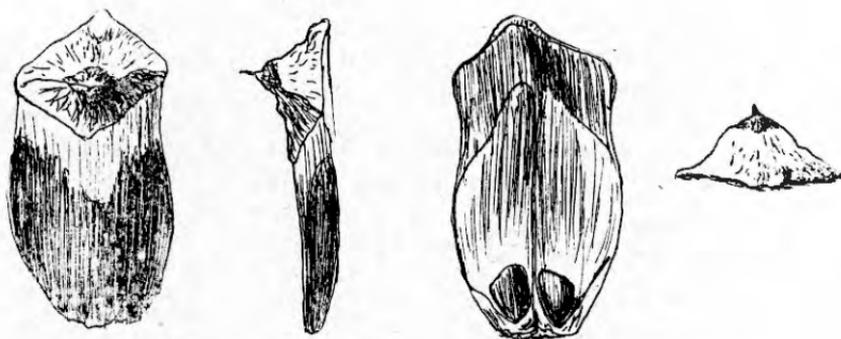


Fig. 218.—Escamas y semillas del *P. michoacana* Quevedo, de Sierra de Alvarez, S. L. P. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Conos oblongo cónicos, ligeramente subcilíndricos, algo atenuados hacia la base gradualmente hacia el ápice; un poco oblicuos encorvados y asimétricos; su color es moreno rojizo, a veces algo ocre; miden de 18 a 25 cm. de largo, por 10 a 12 de ancho (abiertos); solitarios o por pares; pedúnculo de 10 a 15 mm., a veces algo más.

Escamas muy fuertes, de 4 a 5 cm. de largo por 18 a 23 mm. de ancho, con el ápice irregular y saliente; umbo cuadrangular, quilla

transversal levantada; apófisis piramidal o diédrica, reflejada, con finas grietas convergentes; cúspide cenicienta, con espinita dura y persistente.

Semilla triangular, oscura, con manchitas blancas; ala de 25 mm. de largo por 9 de ancho.

La madera es blanca, poco resinosa, de buena calidad, con peso específico de 0.60 aproximadamente.

Se encuentra en terrenos arcilloso calcáreos y en clima templado.

Se diferencia de la especie por sus hojas en número predominante de 6, más gruesas y fuertes, por sus canales resiníferos de 3 a 6, por su hipodermo engrosado y con entrantes más profundas en el clorénquima y por sus escamas de ápice saliente.

El tipo fué colectado por el Señor. Mario Paniagua Tello en El Tablón (Sierra de Alvarez, S. L. Potosí) y se encuentra en el Instituto de Biología.

Se denominó en honor del Señor Ingeniero Miguel A. de Quevedo, quien mucho ha laborado por la conservación de los bosques.

He visto ejemplares de las siguientes localidades.

El Tablón, Sierra de Alvarez S. L. Potosí, a 2,400 mts.

La Puente, San Nicolás Tolentino, S. L. P.

El Carrizal, a 25 km. de Zaragoza, S. L. P., a 2,350 mts.

## SECCION PONDEROSA

Comprende pinos que vegetan en los Estados del Norte (Tamaulipas, Nuevo León, Zacatecas, Chihuahua y Sonora) y en el Distrito Norte de Baja California.

Shaw consideró la especie **P. ponderosa** con tres variedades: **P. ponderosa arizonica**, **P. ponderosa Jeffreyi** y **P. ponderosa macrophylla**. Standley separó como especie al **P. arizonica** y dejó a las variedades **Jeffreyi** y **macrophylla** como sinónimo del **P. ponderosa**; McMinn considera como especie el **Jeffreyi** y no menciona variedades en el **P. ponderosa**; Rehder menciona dos variedades: **pendula** y **scopulorum** y deja al **Jeffreyi** como especie; Dallimore cita siete variedades: **arizonica**, **deflexa**, **Jeffreyi**, **macrophylla**, **Mayriana**, **pendula** y **scopulorum**; Robertson considera a la variedad **macrophylla** de Shaw como especie, restituyendo el nombre de **P. Engelmanni** pero debe prevalecer la dominación de **P. macrophylla** Engelm. por razones de prioridad.

Después de examinar lo mejor que pude los numerosos ejemplares que han estado a mi disposición y teniendo en cuenta los caracteres histológicos de las hojas, el tamaño de éstas y de los conos, escamas, etc., considero una **Sección Ponderosa** integrada así:

1. *Pinus ponderosa* Dougl.
2. *Pinus Jeffreyi* Murr.
3. *Pinus macrophylla* Engelm.
4. *Pinus macrophylla* Blancoi Martínez.
5. *Pinus arizonica* Engelm.
6. *Pinus arizonica* f. *quinquefoliata* Martínez.
7. *Pinus arizonica* *Stormiae* Martínez

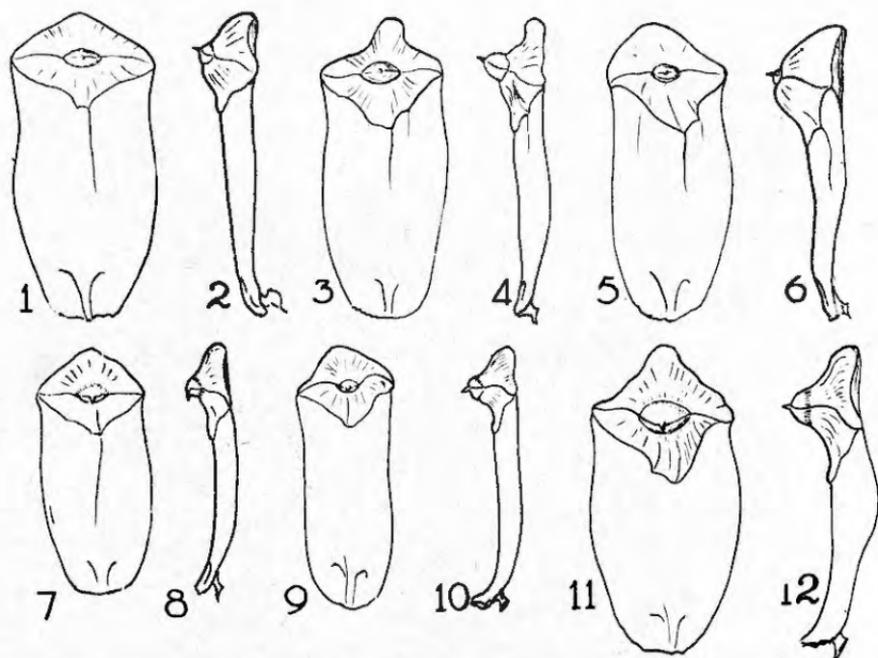


Fig. 219.—Escamas de los pinos del Grupo Ponderosa: 1 y 2, *Pinus Jeffreyi*.-3 y 4 *P. macrophylla*.-5 y 6, *P. macrophylla* Blancoi. 7 y 8, *P. ponderosa*. 9 y 10, *P. arizonica*.-11 y 12 *P. arizonica Stormiae*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

#### Observaciones:

El *P. ponderosa* y el *P. Jeffreyi* en nuestro país solamente se encuentran en el Distrito Norte de Baja California. Su principal zona de vegetación está en la región occidental de los Estados Unidos.

El *P. macrophylla* (= *P. Engelmanni* Carr.) es especie mexicana que se encuentra principalmente en Durango, Chihuahua y Sonora.

Es muy semejante a su variedad **Blancoi** por sus hojas largas, anchas y fuertes, con las vainas adultas casi negras, pero en el **macrophylla Blancoi** son en número predominante de tres, en tanto que en el **macrophylla** son 3, 4 ó 5. En este último las apófisis son alargadas y cónicas y con espina pequeña, en tanto que en la variedad **Blancoi** son piramidales y con espina mayor y encorvada.

El **P. arizonica** se encuentra en Sonora y Chihuahua. Tiene cono ovoide, con apófisis abultadas y espina persistente; sus canales resiníferos son numerosos, como en los dos anteriores. La forma **quinquefoliata** tiene 5 hojas, algo mayores, con tres o cuatro canales resiníferos. La variedad **Stormiae** es de Coahuila y tiene hojas más largas que el **arizonica**.

Se entiende que no habiendo límite preciso entre las especies, se encuentran tipos intermedios, híbridos seguramente, con caracteres de unas y otras. Así, se observaron algunos ejemplares en Bages, el Salto y Pueblo Nuevo, Dgo. intermedios entre el **P. macrophylla** y la variedad **Blancoi**, y en Bocoyna, Chih. y Sierra de los Ajos, Son. se han observado intermedios entre el **P. arizonica** y el **P. macrophylla**. Por otra parte, el **P. macrophylla Blancoi** parece establecer el enlace con el **Grupo Michoacana**.

Las diferencias que se notan en las escamas se representan en el esquema que se acompaña.

#### PINUS PONDEROSA DOUGL. (Lawson & Son. Agr. Man. 354. 1836).

Es árbol corpulento, de 25 a 35 metros, a veces 60 o más con diámetro hasta de 1.50 m.; de copa angosta, ramas fuertes, extendidas o algo caídas, con las puntas erguidas, corteza con espesor hasta de 8 a 10 cm. de color moreno rojizo pálido, a veces casi negra, hendida y con grandes placas escamosos. Las ramillas son oscuras y ásperas, con las bases de las brácteas duras y salientes.

Hojas normalmente tres (rara vez dos), de 17 a 23 cm. de largo en los ejemplares observados, pero la cifra oscila entre 12 y 26, por casi dos milímetros de ancho; amontonadas, fuertes, rígidas, a veces algo encorvadas, agudas, anchamente triangulares o casi carinadas, cóncavas cuando son dos, faltando en este caso la costilla media. Tienen color verde amarillento y presentan estomas bien visibles en las tres caras, once o doce en la cara dorsal y cinco en cada una de las laterales. Los bordes son aserrados y los dientecillos pequeños y próximos. Sus haces fibrovasculares son dos, algo

separados y bien distintos y sus canales resiníferos son medios en número de 2 a 6. Las paredes exteriores de las células del endodermo son engrosadas, en ocasiones en grado notable (ejemplares de La Ciénega, Sierra de Juárez, B. Cal.) El hipodermo es grueso y ondulado, uniforme o multiforme, sin penetraciones profundas en el clorénquima.



Fig. 220.—*Pinus ponderosa*, de S. de Tecate, B. Cal. (Fot. Dorothy Harvey)

Las vainas son oscuras cuando viejas y de color castaño claro cuando jóvenes; anilladas y persistentes, de unos 10 a 15 mm. y hasta 18 en los fascículos jóvenes.

Las yemas son ovoides u oblongas, resinosas y de color moreno rojizo.

Conos ovoides u ovoide-cónicos, ligeros, subsésiles, simétricos, por pares, solitarios o agrupados, extendidos o ligeramente reflejados, caedizos y suelen dejar el pedúnculo en la rama con algunas



Fig. 221.—Tronco del *P. ponderosa*, de S. de Tecate, B. Cal. (Fot. Dorothy Harvey)

escamas basales. Miden de 10 a 15.5 cm. y son de color moreno rojizo claro o algo amarillento, a veces con tinte naranjado y lustrosos.

Las escamas son algo frágiles, de 3 a 3.5 cm. y a veces hasta 4.5 de largo, por unos 15 a 23 mm. de ancho, con el ápice obtuso o ligeramente irregular, umbo dorsal, duro y engrosado; con quilla fuerte pero poco levantada; apófisis saliente, vagamente piramidal y levemente reflejada, que remata en una espina conspicua, delgada y persistente, extendida o encorvada, con frecuencia dirigida hacia el ápice, de 2 a 4 mm. (Los ejemplares de Tecate B. Cal. Tienen la espina hacia abajo, como en el *P. Jeffreyi*, pero no encorvada.

La semilla es oscura, comprimida en el ápice, de cáscara delgada y moteada, de unos 10 mm., con ala delgada, de ápice oblicuo, de unos 25 mm. de largo por unos 10 de ancho. La almendra tiene pronunciado olor resinoso.

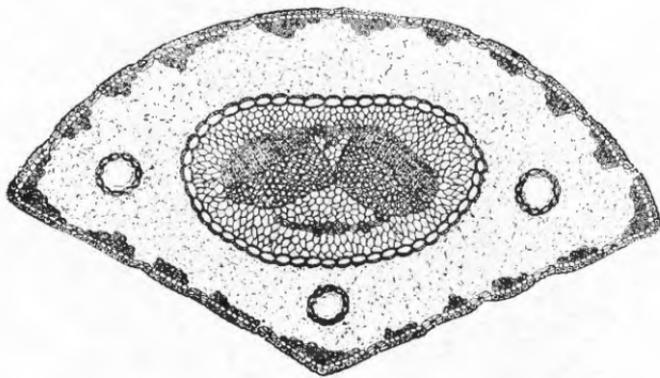


Fig. 222.—Corte transversal de una hoja del *P. ponderosa*  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

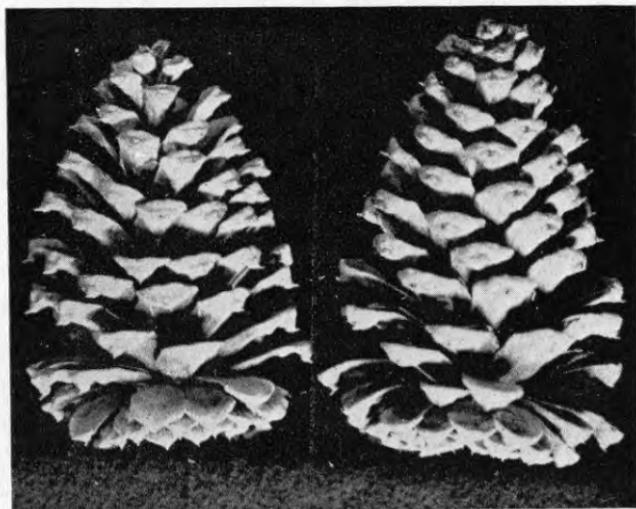


Fig. 223.—Conos de *P. ponderosa*. (Fot. del A.)

La madera es dura, fácil de trabajar, fuerte, resinosa, un poco quebradiza, de textura compacta y de color rojizo claro. Se emplea en construcciones ligeras y para durmientes, cajas, postes, etc., previa preparación, pues se altera fácilmente con la humedad. Su peso

específico es de 0.48 a 0.52. Los ejemplares de La Ciénega fueron observados en terrenos arenosos y pobres. Vulgarmente se llama "pino real"

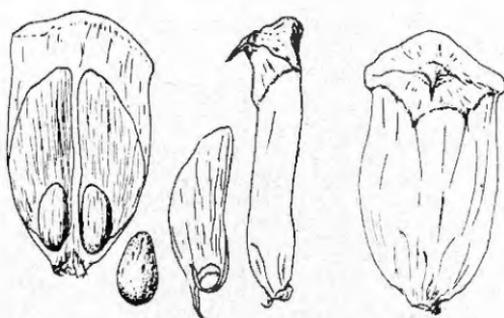


Fig. 224.—Escamas y semillas del *P. ponderosa* (Dib. Inz. Manuel Ornelas C.)

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades.

La Ciénega, Municipio de Ensenada, B. Cal., de 800 a 900 mts.

A 80 km. al S. de Tecate, B. Cal.

Cerca de La Jolla, No lejos de la Misión de Sto. Domingo, B. Cal., a 2,000 mts.

La Encantada, B. Cal.

Cerca de La Laguna, B. Cal.

Vallecitos, B. Cal.

Cerca de San Telmo, B. Cal., a 1,335 mts.

La Grulla, B. Cal., a 2,330 mts.

Varios ejemplares de Laguna Mountains, San Diego, Cal. y otros que me fueron proporcionados por la Señora Profesora D. Harvey y los Señores Palmer Stockwell, Ira Wiggins y G. Lindsay.

Abunda en la falda occidental y en la cima de la Sierra de San Pedro Mártir, (B. Cal.), a 1,600 metros y más, y suele asociarse con el *P. Jeffreyi*.

#### PINUS JEFFREYI MURR. (Oreg. Comm. 1853.)

##### =*P. ponderosa* Var. *Jeffreyi* Vasey

Es árbol de 40 a 60 metros de altura, con la corteza de color rojo canelo, hendida y con grandes placas; ramas extendidas o algo caídas; ramillas ásperas, con tinte blanquecino en sus partes tiernas.

Hojas en grupos de tres, rara vez dos en algunos fascículos, de 12 a 20 cm. de largo, por cerca de dos milímetros de ancho; fuertes, carinadas, encorvadas y tiesas; de color verde pálido o ligeramente azulado; anchamente triangulares cuando son tres y cóncavas cuando son dos; de bordes aserrados, con los dientecillos cortos;

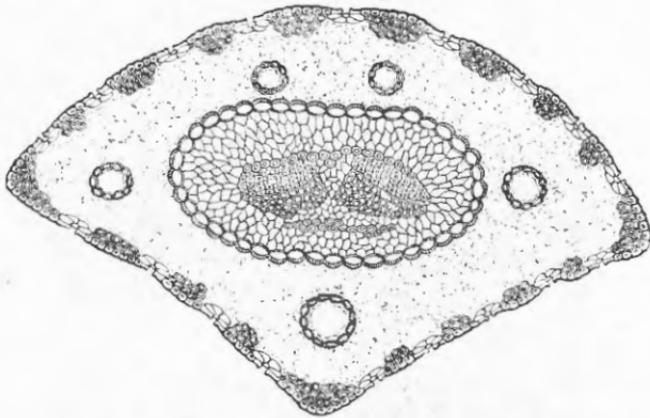


Fig. 225.—Corte transversal de una hoja de *Pinus Jeffreyi*, de Sierra de S. Pedro Mártir, B. Cal. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

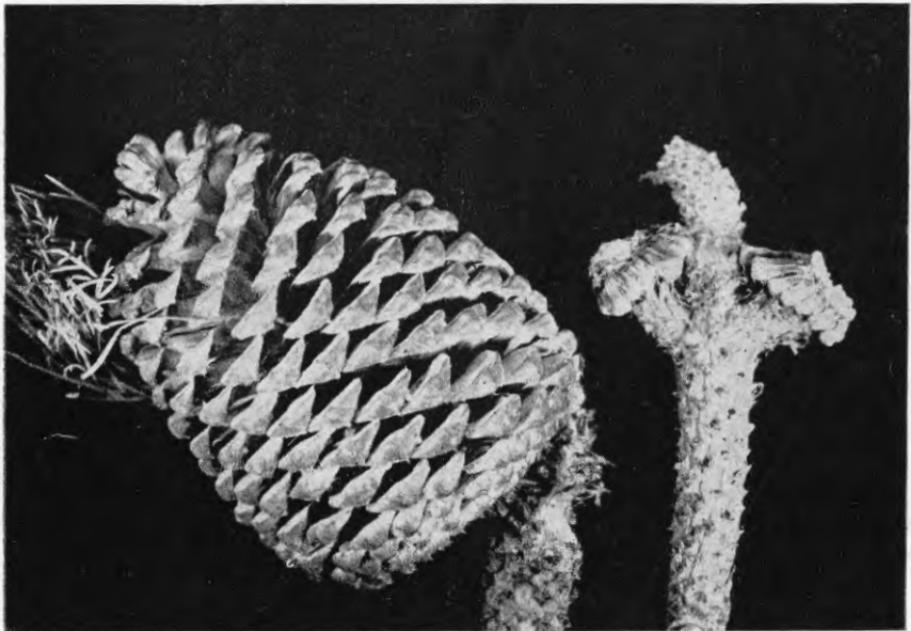


Fig. 226.—Cono del *P. Jeffreyi* (algo más de un medio del tamaño natural) (Fot. del A.)

presentan estomas en las tres caras: de 7 a 9 hileras en la cara dorsal y de 4 a 6 en cada una de las laterales. Tienen dos haces fibrovasculares un poco separados y bien distintos y sus canales resiníferos son medios, en número de dos o tres; las paredes exteriores de las células del endodermo son delgadas. (Se observaron algo engrosadas en ejemplares de Laguna Mountains, S. Diego, Cal.) El hipodermo es grueso e irregular con ligeras ondulaciones o bien con entrantes poco profundas en el clorénquima.

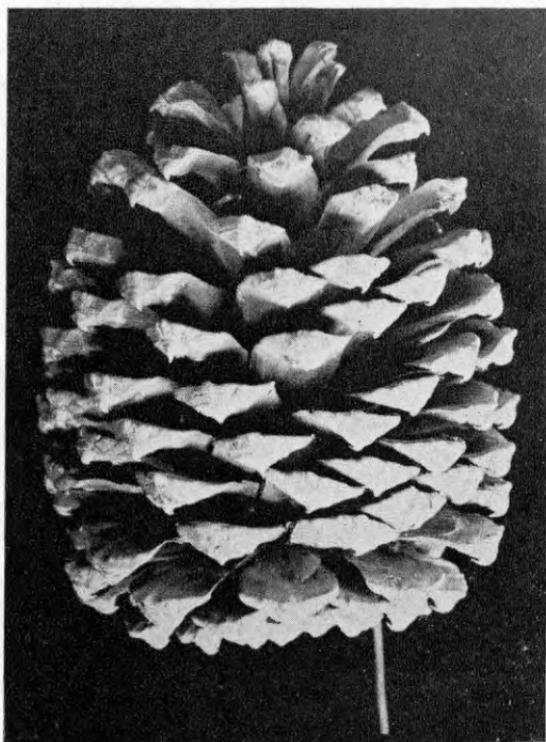


Fig. 227.—Cono del *P. jeffreyi*, mostrando sus espigas ganchudas hacia la base. (Fot. del A.)

Las vainas miden unos 30 mm., de color castaño, escamosas cuando jóvenes y anilladas después.

Las yemas son oblongo ovoides, no resinosas y de color moreno rojizo.

Conos ovoides, de unos 15 a 17 cm. de largo en los ejemplares observados, pero mucho más en algunas localidades de los Estados Unidos. Son anchos y robustos, casi sésiles, de color moreno amarillento, lustrosos, con la epidermis caediza.

Escamas de 4 a 5 cm. de largo por 2 a 2.5 de ancho, de ápice obtuso, umbo cuadrangular, quilla transversal levantada, apófisis subpiramidal, cúspide cenicienta, con espina fuerte dirigida hacia la base del cono y muy encorvada. El pedúnculo es corto y suele quedar en la ramilla con algunas escamas basales. Semilla de 10 a 12 mm. de largo, con ala de 25 mm. o algo más.

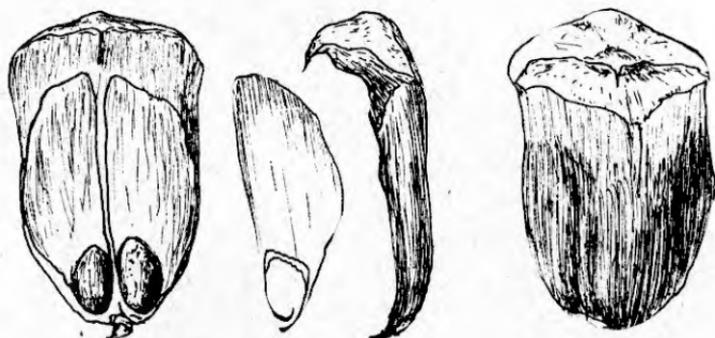


Fig. 228.—Semillas y escamas del **P. jeffreyi**. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

La madera es de textura algo tosca y de color amarillento. Su peso específico es de 0.37.

Este pino ha sido considerado por Shaw y otros autores como variedad del **P. ponderosa**, con el cual tiene, por cierto, estrecho parentesco, principalmente por el aspecto de sus hojas y de sus conos, pero éstos tienen la epidermis caediza y la espina es más gruesa y encorvada hacia atrás de la escama. Además, según Stockwell, contiene el hidrocarburo heptano que no ha sido encontrado en el **P. ponderosa**.

He observado ejemplares colectados en los siguientes lugares:

Ojos Negros y Rancho Neji. Distrito Norte de Baja Cal., "pino negro"  
Vallecitos, Montañas de S. Pedro Mártir, B. Cal. de 1000 a 1,800 mts.  
Sierra del Pinal, B. Cal.  
Entre La Encantada y La Grulla, B. Cal. a 2,300 mts. (Lindsay)  
Cuyamaca y Laguna Mountain (ambas localidades de S. Diego, Cal.)

Su principal área de vegetación se encuentra en los Estados Unidos.

PINUS MACROPHYLLA ENGELM. (no Lindl.) Wislizenus Tour.

Northern Mex. 103. Senate Doc. 1848.

=Pinus Engelmanni Carr. 1854

=Pinus ponderosa macrophylla Shaw. 1909

Esta especie, netamente mexicana, fué establecida por Engelmann en 1848, pero Shaw, en su obra *The Pines of Mexico*, 1909, la redujo a variedad del *Pinus ponderosa*, con el nombre de *Pinus ponderosa* Var. *macrophylla*. De acuerdo con mis observaciones, el *Pinus ponderosa* típico solamente se ha encontrado en nuestro país en el N. de la Baja California y difiere a tal grado, que me ha parecido que la variedad establecida por Shaw debe restituirse a su rango específico con su nombre original. La descripción de Shaw parece incluir tanto al *Pinus macrophylla* Engelm. como a la variedad *Blancoi* que yo establezco. Sus términos son breves y textualmente dicen: "leaves stout, 30-40 long, in fascicles of 3-5: cones large, their apophyses prolonged into a more or less reflexed protuberance armed with a stout or weak prickle" (hojas robustas, de 30 a 40 cm. de largo, en fascículos de 3 a 5; conos grandes, con las apófisis prolongadas, con una protuberancia más o menos reflejada y armada de una espina débil o fuerte), pero no precisa la forma de las apófisis y aparentemente no la tiene en cuenta. En estas circunstancias, para saber si Engelmann se refirió al pino que aquí reconozco como *Pinus macrophylla* Engelm. o al que propongo como variedad *Blancoi*, recurrí a la descripción original, que dice: *foliis ad apicem ramulorum congestis, ternis, quaternis (rarius quinis) longissimis, margine carinaeque serrulatis, utrumque asperstriatis, subglaucis; strobilis ovato-conicis; squamis tuberculo conico, apice spinifero*. Como se ve, el autor precisa que las hojas son tres o cuatro y rara vez cinco y que los tubérculos de las escamas son cónicos, lo que me da base para afirmar que el *P. macrophylla* Engelm. es realmente el que a continuación se describe.

Es árbol de 15 a 25 metros de altura, por unos 60 a 80 cm. de diámetro. La corteza es áspera y agrietada, dividida en placas angostas, y mide de 25 a 40 mm. de espesor en la base del tronco y de 10 a 20 en la parte superior. Las ramillas son de color café ceniciento, ásperas y fuertes, con las bases de las brácteas cortas, contiguas y cordiformes.

Hojas en grupos de tres o cuatro, en varias ocasiones cinco, aglomeradas, fuertes, muy robustas y tiesas, de color verde claro

brillante, a veces algo glauco o amarillento; miden de 30 a 37 cm. de largo, a veces hasta 43 (ejemplares de Temeapa, Sin.) por 1.5 a



Fig. 229.—*Pinus macrophylla*, de la Mesa del Tabletero, Santiago Bayacora, Dgo. (Fot. Ing. Cenobio E. Blanco)

2 mm. de ancho; anchamente triangulares cuando son cuatro o cinco y carinadas cuando son tres, con los bordes aserrados, siendo los dienteillos muy cortos y uniformes. Tienen estomas en las tres caras,

que se presentan como hileras de puntos blancos (unas 10 a 12 hileras en la cara dorsal y 6 en cada una de las internas). Los canales resiníferos son medios, excepcionalmente con uno o dos internos, en número de 3 (ejemplares de San Javier Sin.) a 11 (ejemplares de Cuauhtémoc, Chih.) y hasta 13 (ejemplares de Bocoyna, Chih.)



Fig. 230.—*Pinus macrophylla* (Arbol joven) de la Mesa del Tabletero, Santiago Bayacora, Dgo. (Fot. Ing. Cenobio E. Blanco)

pero más comúnmente de 5 a 8. El hipodermo es grueso y presenta numerosas entrantes profundas y frecuentemente regulares en el clorénquima; los haces fibrovasculares son dos, alargados, algo aproximados y bien distintos; las paredes externas de las células del endodermo son delgadas o muy ligeramente engrosadas.

Las vainas son persistentes, de 30 a 40 mm., escamosas abajo y anilladas arriba, de color castaño al principio, y muy oscuras o casi negras después.



Fig. 231.—Tronco del *P. macrophylla*, de Canatlán, Dgo. (Fot. Ing. Ignacio Estévez)

Yemas cónicas, de color naranjado, con brácteas largamente acuminadas y laciniadas.

Conillos subterminales, verticilados, subvoides, redondeados en el ápice y algo atenuados hacia la base; de color violáceo, con gruesas escamas provistas de puntas erguidas o extendidas.

Conos duros y pesados, largamente ovoides u oblongo cónicos, algo reflejados, oblicuos y levemente encorvados, de 13 a 17 cm. de largo; de color café amarillento, algo ocre y casi siempre lustrosos, en ocasiones cubiertos de una resina ambarina. Se presentan por

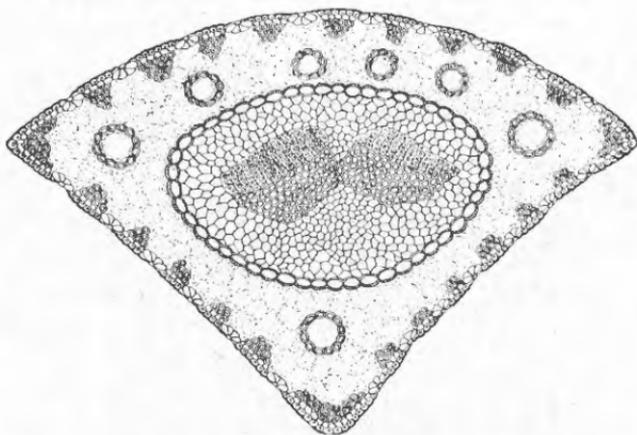


Fig. 232.—Corte transversal de una hoja de *P. macrophylla*  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

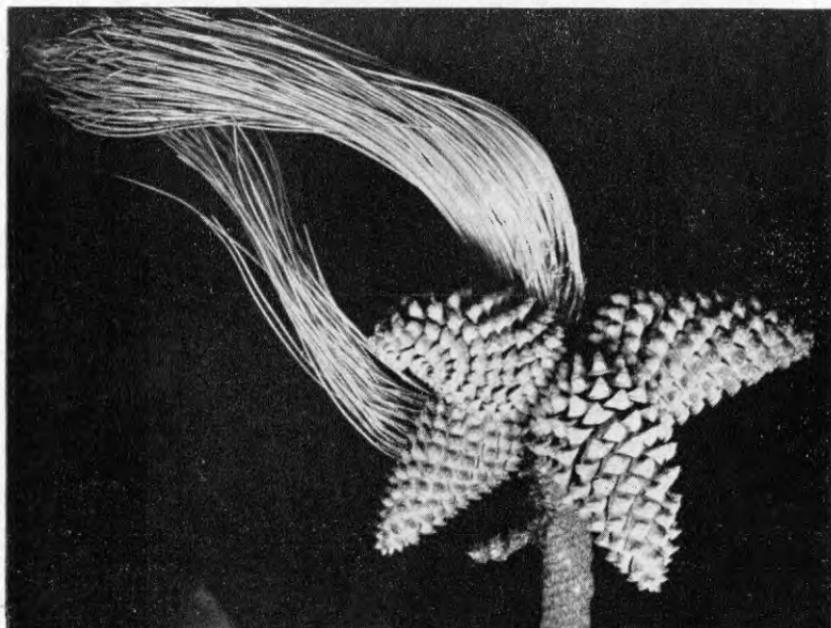


Fig. 233.—Ramo de *Pinus macrophylla*, de Canatlán, Dgo. (Fot. del A.)

pares, pero con frecuencia en grupos de 3 a 5, en pedúnculos de 10 a 15 mm., tan ocultos entre las escamas inferiores, que el cono parece sésil; al caer deja el pedúnculo en rama, generalmente con algunas escamas basales.

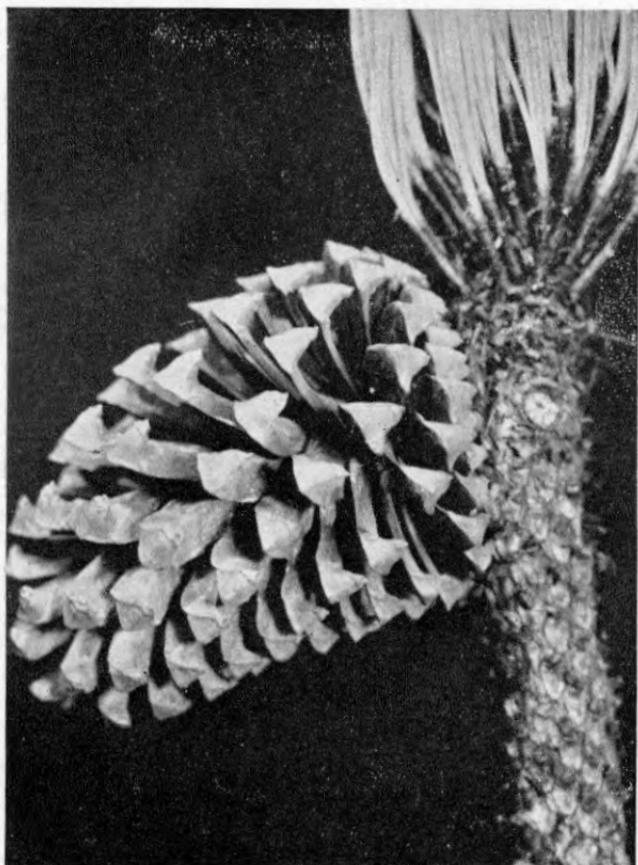


Fig. 234.—Cono del *P. macrophylla*, mostrando sus apófisis cónicas. (Fot. del A.)

Escamas fuertes y aplanadas, morenas por dentro y muy oscuras por fuera, con el ápice obtuso o redondeado; de unos 4 cm. de largo por 13 a 15 mm. de ancho, con umbo regular; apófisis muy prominente, de 10 a 15 mm., subcónica y reflejada, con la quilla transversal muy levantada; cúspide saliente, cenicienta, que remata en una espinita delgada y dura, persistente y de unos 2 mm. de largo.

La semilla es casi ovoide, de 5 a 7 mm. de largo, por 4 a 6 de ancho, de color café obscuro, con ala de 20 a 30 mm. de largo por unos 7 a 9 de ancho, de color moreno, provista de ganchos basales.

La madera es blanca, ligeramente amarillenta, blanda, de textura fina y de buena calidad. Suele encontrarse en terrenos pobres y se conoce con el nombre de "pino real"

Tuve a la vista ejemplares colectados en las siguientes localidades:

Sierra de los Ajos, Cananea, Son.

Sierra del Pinito, Imures, Son.

Alamos, Son.

A 25 millas al S. de Nogales, Son., de 2,166 a 2,500 mts.

Cerro del Apache, Municipio de Riva Palacio, Chih.

Milpillas, Cusihuiríachic, Chih.

Cuesta del Diablo, Sta. Bárbara, Chih.

Cuahtémoc, Chih.

Luisiana, Bocoyna, Chih.

Montañas de San Luis, Chih.

Cerca de Guasaráchic. en el camino de Parral a Batopilas, Chih., de 2,160 a 2,300 mts.

Sierra de Chihuahua, (Pringle)

Los Azules, Chih.

Cerro de Guadalupe y Calvo, Chih.

San Miguel de Babicora, Casas Grandes, Chih.

Arroyo de las Garrochas, Madera, Chih.

San Juanito, Chih.

Sierra de Monterrey, Sin., a 1,600 mts.

San Javier, Badiraguato, Sin.

Temeapa, Badiraguato, Sin.

Chalchihuites, Zac.

Entre Chalchihuites y San Andrés Teul. Zac.

Campo Nuevo, Villa Ocampo, Dgo.

Ejido de San Pablo, Pueblo Nuevo, Dgo.

Sta. Bárbara, Dgo.

Las Cuchillas, Molinillos, Dgo.

El Salto, Dgo.

Mesa Palo Colorado, Municipio de Durango, Dgo.

Cerro Ancho, Tepehuanes, Dgo.

Las Preñadas, Santiago Papasquiaro, Dgo.

El Reventón, Tepehuanes, Dgo.

Bagres, Tepehuanes, Dgo. (Tres canales resiníferos)

Mesa de San Antonio, Santiago Papasquiaro, Dgo.

La Cruz, Ciénega de Ibarra, Dgo.

Otinapa, Dgo.

Mesa de La Sandía., Dgo. de 2,160 a 2,383 mts. (Robertson)

Rincón del Oso, San Dimas, Dgo.

Jacales. Canatlán, Dgo.

Rancho Coyotes, cerca de Durango, Dgo.

Lagunitas del Venado, Municipio de Durango, Dgo.

Cordón del Francés, Predio Hueco 3, Municipio de Durango, Dgo.

Mesa de La Mula, Municipio de Durango, Dgo.

Mesa del Tabletero, Santiago Bayacora, Dgo.

Se encuentra, por consiguiente en Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Zacatecas y Durango.

Esta especie tiene subordinada una variedad (***Pinus macrophylla* Blancoi**) habiendo tipos intermedios.

**PINUS MACROPHYLLA BLANCOI. Var. nova.**

Este pino fué remitido de Durango por el Señor Ingeniero Cenobio E. Blanco con el nombre de "pino real de tres hojas" en agosto de 1940.

Por el examen de los ejemplares que he tenido a la vista y la comparación que ha hecho con todos los pinos del **Grupo Ponderosa**, llega a la conclusión de que el citado pino, aunque tiene estrecho parentesco con el ***P. macrophylla***, particularmente por sus hojas, difiere mucho en el cono, por lo cual he creído encontrar base suficiente para colocarlo como variedad y lo he dedicado al propio Señor Ingeniero Blanco, en reconocimiento de su entusiasmo por el estudio de la flora forestal de México.

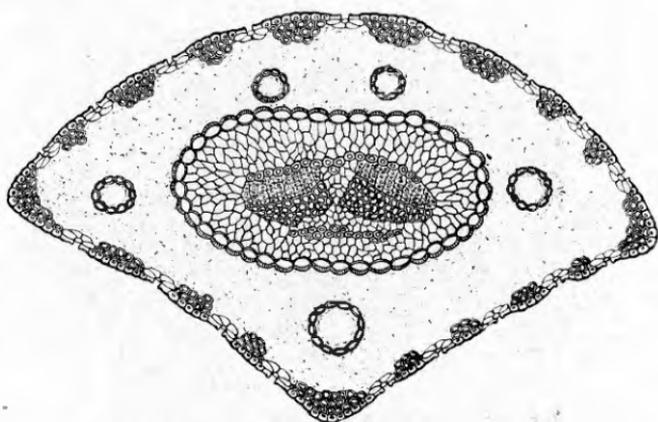


Fig. 235.—Corte de una hoja de ***P. macrophylla* Blancoi**, de El Salto, Dgo. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Foliis 3 (raro 4-5); strobilis longe ovoideis vel fere oblongis, 12-16 cm. longis plerumque 14; squamis 30-45 mm. longis, 15-25 mm. latis; apophysis prominenti, subpyramidali, opaca, mucrone persistenti conico, patente saepe recurvato.

Es árbol de 15 a 25 metros de altura, por 40 a 80 cm. de diámetro; de copa densa, redondeada y ramas casi horizontales o poco inclinadas hacia abajo; la corteza mide de 2 a 4 cm. de espesor y es de color café ceniciento, con placas largas y fisuras poco profundas; las ramillas tienen superficie áspera y presentan color moreno claro al principio y algo obscuro ceniciento después; las bases de las brácteas son anchas, casi cordiformes y muy juntas.

Hojas en grupos de tres, algunas veces cuatro y rara vez cinco. (en 200 fascículos observados se encontraron 3 hojas en el 75 por ciento). Miden de 21 a 38 cm. de largo, más comúnmente alrededor de 30 por 2 mm. de ancho y son aglomeradas, fuertes, carinadas (triangulares cuando son 5), tiesas y agudas, de color verde con tinte amarillento, aserradas, con los dientecillos pequeños y numerosos. Tienen dos haces fibrovasculares alargados, aproximados y bien distintos; el hipodermo es grueso e irregular, con entrantes profundas en el clorénquima; los canales resiníferos son de 3 a 9, más comúnmente 5, medios, excepcionalmente con uno o dos internos; las paredes exteriores de las células endodérmicas son delgadas o levemente engrosadas.

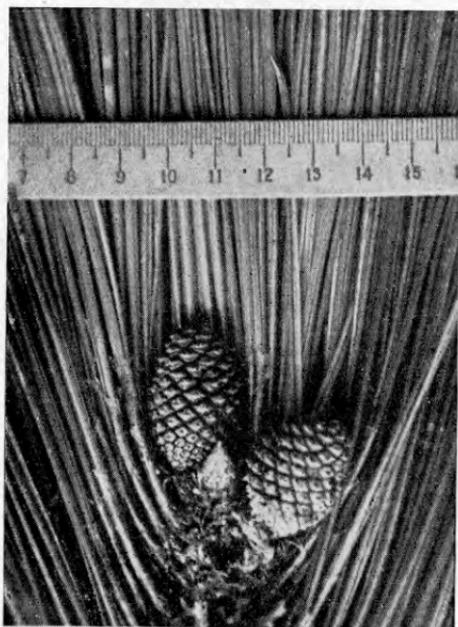


Fig. 236.—Conillos del *P. macrophylla* Blanco. (Fot. Cenobio E. Blanco)

Vainas anilladas, persistentes y fuertes, a veces algo pegajosas, de 30 a 35 mm., de color castaño brillante al principio y muy oscuras o casi negras después.

Yemas subcilíndricas u ovoide cónicas, de color moreno rojizo y brillantes, con brácteas algo violáceas.

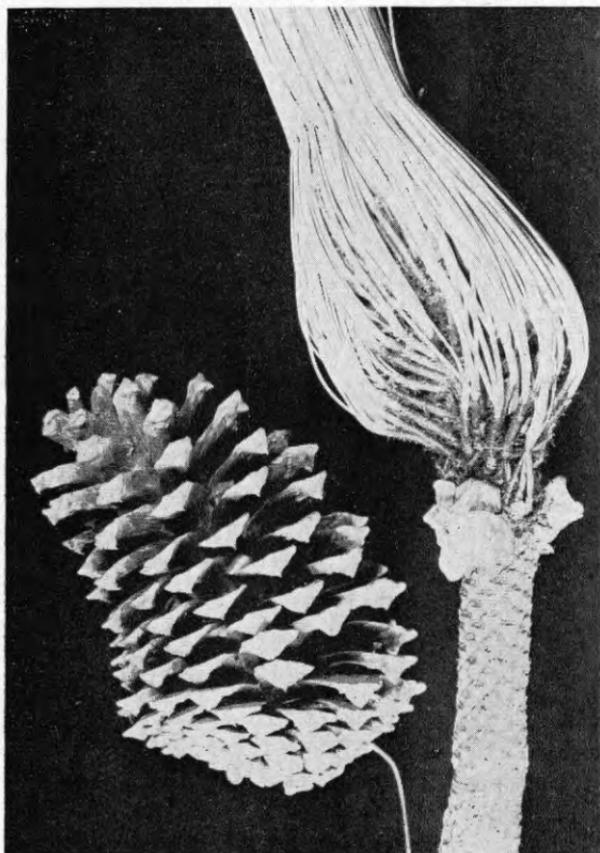


Fig. 237.—Ramo y cono del *P. Macrophylla* Blancoi, de San Dimas, Dgo. (Fot. del A.)

Conillos subterminales, casi oblongos, en grupos de 2 a 4, con pedúnculos gruesos y escamosos, de 6 a 10 mm. de largo; su color es violáceo glauco, con escamas aquilladas y armadas de una espinita dirigida hacia la base.

Conos largamente ovoides o casi oblongos, atenuados, oblicuos, encorvados, algo asimétricos y reflejados; miden de 12 a 16 cm. de

largo, pero por lo común alrededor de 14. Son fuertes y no pronto caedizos, de color café claro, algo opacos. Se presentan generalmente por pares o en grupos de tres, rara vez cuatro y en ocasiones solitarios, sobre pedúnculos fuertes, de 5 a 10 mm. de largo que se ocultan en las escamas basales, y cuando el cono cae permanecen en la ramilla con algunas de ellas.

Las escamas son fuertes, duras y extendidas, más desarrolladas las del lado externo. Miden de 30 a 45 mm. de largo por 15 a 20 de ancho; umbo regular y ápice obtuso e irregular, con apófisis levantada unos 9 a 12 mm., algo reflejada, subpiramidal, con la quilla transversal prominente; cúspide algo cenicienta, provista de una espina cónica, persistente, dirigida hacia la base y con frecuencia encorvada.

La semilla es hinchada, vagamente triangular, de color moreno obscuro, de unos 6 a 7 mm. de largo, por 2 o tres de espesor, de color ceniciento u obscuro, con ala de 30 a 40 mm. de largo por 7 a 9 de ancho, de color castaño en la base, con estrías oscuras en el ápice y provista de ganchos basales.

Se le ve asociado con el **P. chihuahuana**, el **P. macrophylla**, el **P. teocote** y el **P. leiophylla**, en alturas de 2,500 a 2,800 metros.

Este pino tiene afinidad con el **P. macrophylla** por el aspecto, tamaño y estructura de las hojas, pero éstas son en número predominante de tres y por lo general algo menos robustas. El cono es más opaco, con escamas menos numerosas y más anchas, con las apófisis subpiramidales y la espina conspicua, en tanto que en el **macrophylla** éstas son angostas, alargadas y subcónicas, y la espina muy pequeña. Por el aspecto del cono se aproxima al **P. ponderosa**, pero es asimétrico y con las escamas duras y la espina más gruesa y nunca dirigida hacia el ápice.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

- Santiago Bayacora, Dgo. (Tipo)
- El Colorado, Cuevecillas y Culebras, Pueblo Nuevo, Dgo.
- Mesa de La Mula, Municipio de Durango, Dgo.
- Cordón de la Pinta, Municipio de Durango, Dgo.
- Arroyo de los Chorros, Municipio de Durango, Dgo.
- Molinillos, Municipio de Durango, Dgo.
- Las Grúas, Municipio de Durango, Dgo.
- San Dimas, Dgo.
- Otinapa, Dgo.
- Ejido de San Pablo, Cerca de Durango, Dgo.
- Mesa de San Antonio, Dgo. (Presentó 13 canales resiníferos)
- Pueblo Nuevo, Dgo.
- El Salto, Dgo.
- Bocoyna, Chih., "pino-teal"

Madera, Chih.  
Sierra del Pinito, Imures, Son.  
Nochistlán, Zac.  
Sierra del Ladrillal, Gral. Cepeda, Coah.

Algunos ejemplares de Pueblo Nuevo (Dgo.) y de Nochistlán, (Zac.) presentan caracteres intermedios entre los del **P. macrophylla** y los de la variedad **Blancoi**.

PINUS ARIZONICA ENGELM. (Rothr. in Wheeler Rep. U. S.

Surv. 100th Merid. 6:260.-1878.)

—**Pinus ponderosa arizonica** Shaw. 1909.

Este pino fué descrito por Engelmann en 1878. G. R. Shaw en su obra **The Pines of Mexico** (1909) lo consignó como una variedad del **Pinus ponderosa** y otro tanto hizo Sargent (**Manual of the Trees of North America**, 1922). Standley, por su parte, lo considera en su rango específico, como se ve en su libro **Trees and Shrubs of Mexico**, 1920

A mi juicio, aunque tiene afinidad con el **Pinus ponderosa** por sus 3 hojas anchas, tiasas y fuertes y por sus apófisis prominentes con espina persistente, presenta características que ameritan considerarlo en su categoría de especie. También tiene afinidad con el **P. macrophylla** por sus canales resiníferos numerosos y por su cono relativamente fuerte y pesado.

Su descripción es como sigue:

Arbol de 25 a 30 metros, con tronco fuerte y derecho, de un metro o algo más de diámetro; corteza moreno oscura en los árboles jóvenes y muy oscura después, profundamente hendida, dividida en placas grandes y desiguales, con escamas de color canelo rojizo claro; mide de 3 a 5 cm. de espesor. Ramas gruesas y extendidas y copa redondeada o algo piramidal; ramillas ásperas y fuertes, moreno naranjadas, un poco glaucas en sus partes tiernas, tornándose después moreno grisáceas; las bases de las brácteas cortas, apretadas, contiguas y subcordiformes.

Hojas en grupos de 3, muy rara vez 4 ó 5 en algunos fascículos, de 12.5 a 17.5 cm. de largo o a veces hasta 19.5 aglomeradas en la extremidad de las ramillas, fuertes, tiasas y agudas, anchamente triangulares o carinadas; de color verde, a veces algo oscuro; tienen estomas en las tres caras, numerosos y perfectamente marcados; sus bordes son aserrados, con los dientecillos finos y pequeños, en oca-

siones algo separados; los canales resiníferos son medios y en número de 5 a 10; el hipodermo es grueso e irregular, con entrantes profundas en el clorénquima; las paredes externas de las células del endodermo son muy engrosadas.

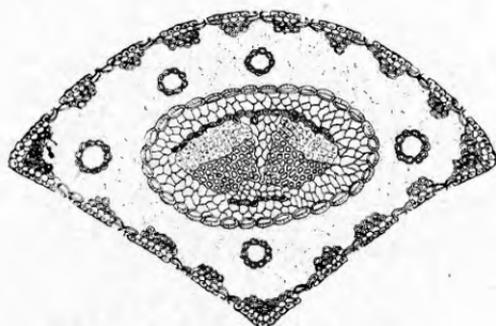


Fig. 238.— Corte transversal de una hoja de *P. arizonica*, de Casas Grandes, Chih. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

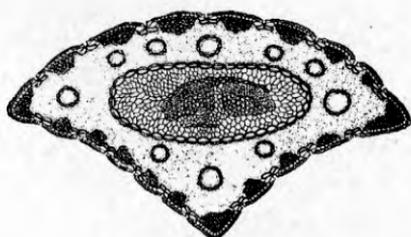


Fig. 239.—Corte transversal de una hoja de *Pinus arizonica*, de Casas Grandes, Chih. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Vainas anilladas, de 15 a 20 mm., de color castaño claro cuando jóvenes y oscuras después, acortándose hasta 5 mm.

Yemas morenas, largamente ovoides y acuminadas.

Conos ovoides, casi extendidos, o ligeramente reflejados, simétricos, de 5 a 8 cm. más comúnmente alrededor de 6 y de color moreno oscuro, con tinte algo rojizo, ligeramente lustroso, y con resina ambarina en algunos casos. Tienen pedúnculos fuertes, de unos 10 mm., ocultos en las escamas basales y permanecen en las ramillas con algunas de aquéllas cuando el cono se desprende. Se presentan por pares o en grupos de tres.

Las escamas son fuertes y duras, de 25 a 30 mm. de largo, por 12 a 15 de ancho, con ápice redondeado o irregularmente anguloso; apófisis levantada, subpiramidal, frecuentemente algo reflejada, con la quilla transversal fuerte; cúspide prominente, cenicienta, que remata en una espina corta y delgada, casi siempre encorvada.

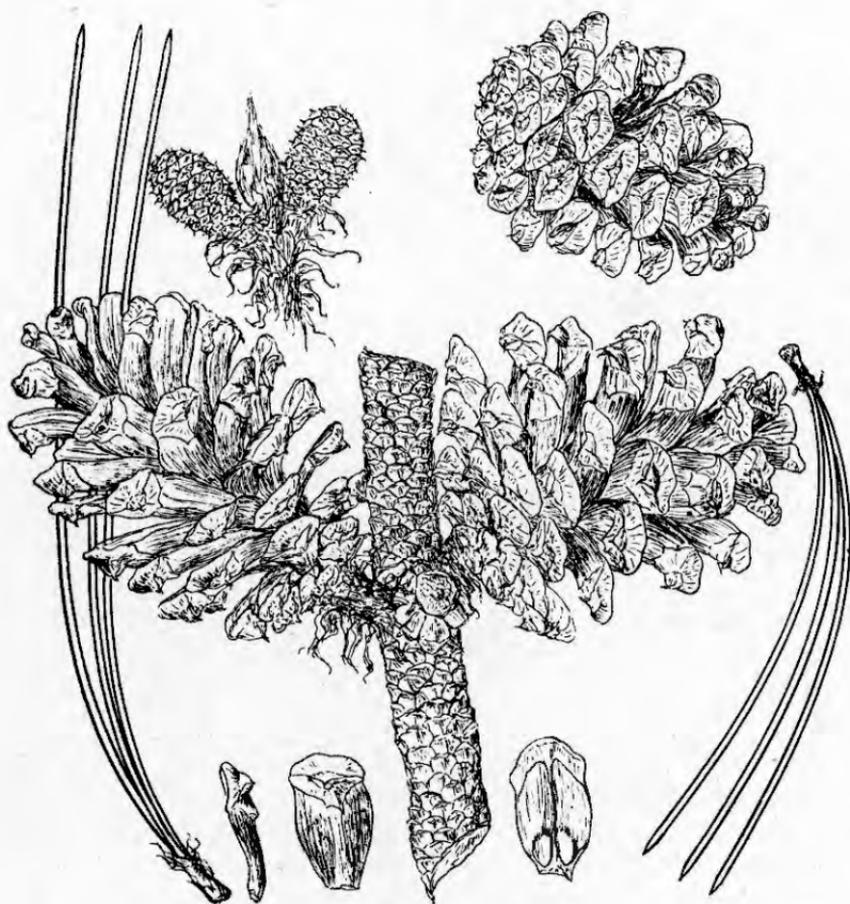


Fig. 240.—Detalles del *Pinus arizonica*, de Villa Ocampo, Dgo. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

La semilla mide unos 6 ó 7 mm.; es hinchada, casi oval, comprimida hacia el ápice, de cáscara dura, con ala de unos 25 mm. de largo por 7 de ancho, de color café obscuro.

La madera es blanda, débil, algo quebradiza, de textura fina, de color rojo claro o amarillento. Su peso específico es de 0.50.

Tuve a la vista ejemplares colectados en:

Luisiana, Bocoyna, Chih. "pino blanco"

San Juanito, Bocoyna, Chih.

Bachíniva, Municipio de Riva Palacio, Chih.

Casas Gandes, Chih.

Cargil, Fracción A., Chih.

Cerca de Colonia García, Chih., en alturas de 2,500 mts.

Rancho del Roble, N. E. del Tigre, N. E. de Sonora, a 2,000 mts. (Stiphen S. White 4266)

Campo Nuevo, Villa Ocampo, Dgo.

El Astillero, Guanaceví, Dgo., a 2,700 metros. (J. J. Villa)

Paraje de Las Cieneguillas, Presidios, Tepehuanes, Dgo.

Las Paridas, Santiago Papasquiaro, Dgo. (Estévez)

## PINUS ARIZONCA FORMA QUINQUEFOLIATA

En Luisiana, Bocoyna, Chih, se observó un pino, evidentemente **P. arizonca**, que difiere en que sus hojas son 5, pocas veces 4 y por rareza tres en algunos fascículos, triangulares, con canales resiníferos en número de tres, en lugar de cinco o más que se observan en la especie típica. No habiendo base suficiente para considerarlo como variedad, se consigna simplemente como forma. Los conos miden de 7 a 9 cm. y las hojas alrededor de 17.5.

## PINUS ARIZONCA STORMIAE MARTINEZ. **Var. nova.**

Difiere de la especie en sus hojas, que son mayores; en sus canales resiníferos, menos numerosos y en sus conos, en lo general algo mayores.

Ramulis fusco brunneis, patentibus, scabris, bractearum basi incrassata. Foliis 3-4 vel 5 (in speciminibus in Sierra de los Patos Coahuila, lectis) verticillatis, 20-30 cm. (pro more ca. 23) longis, saturate viridibus, triangularibus (si 5 adsint), vel carinatis (si tantum 3), latis, robustis, rigidis, minute serrulatis, denticulis in costa fere evanidis. Endodermate leviter incrassato; hypodermate irregulariter in parenchyma penetrabili; ductibus resiniferis intermedialibus 3-8, saepius 3-4; fascibus fibro-vascularibus elongatis. Vaginis 13-20 mm. longis, primum castaneis demum nigrescentibus, haud resinosis. Strobilis ovoideis, patentibus vel subrecurvatis, persistentibus. 7.5-10.5 cm. longis, raro usque 14; 2-3-4 in ramulis dispositis. Squamis duris, 30 mm. longis, 15 mm. latis; carina patente, apophysii subpyramidalis, leviter deflexa, cuspidis cinerea, mucrone conico, persistenti. Habitat in Las Margaritas, Arteaga,, Coahuila. Typus in Herb. Instituto de Biología México.

Ramillas moreno oscuras y ásperas, con las bases de las bráctas abultadas y salientes. Hojas en fascículos de tres, a veces 4 y 5 (en ejemplares de la Sierra de Los Patos, Coah.) de 20 a 30 cm. de largo, más comúnmente alrededor de 23; de color verde oscuro, triangulares cuando son 5 y carinadas cuando son tres; anchas y fuertes, tiesas y finamente aserradas, con los dienteillos casi invis-

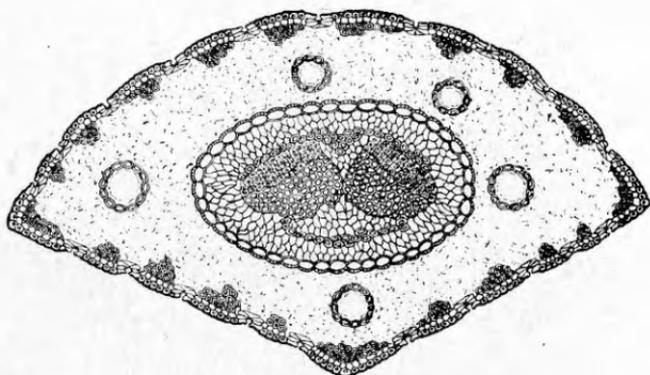


Fig. 241.— Corte transversal de una hoja de *P. arizonica* **Stormiae**, de Las Margaritas, Múzquiz, Coah. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

bles en la costilla media. Endodermo moderadamente engrosado; hipodermo irregular, con entrantes en el clorénquima; canales resiníferos medios, en número de 3 a 8, más comúnmente 3 ó 4; haces fibrovasculares alargados. Vainas de 13 a 20 mm., de color castaño al principio y muy oscuras o casi negras después, no resinosas.

Conos ovoides, extendidos o ligeramente reflejados y algo encorvados, fuertes y pesados, persistentes, de 7.5 a 10.5 cm. de largo (hasta 14 en algunos ejemplares de la Sierra de los Patos) por 1.3 mm. de ancho, de color moreno oscuro, colocados en pares o en grupos de tres o cuatro; pedúnculos de 10 mm., casi oculto en la base del cono, el cual al desprenderse deja en aquél algunas escamas basales.

Escamas de 30 mm. de largo por 15 de ancho, fuertes, de ápice anguloso o redondeado; quilla transversal fuerte y levantada, con apófisis prominente, subpiramidal, levemente reflejada, con eleva-

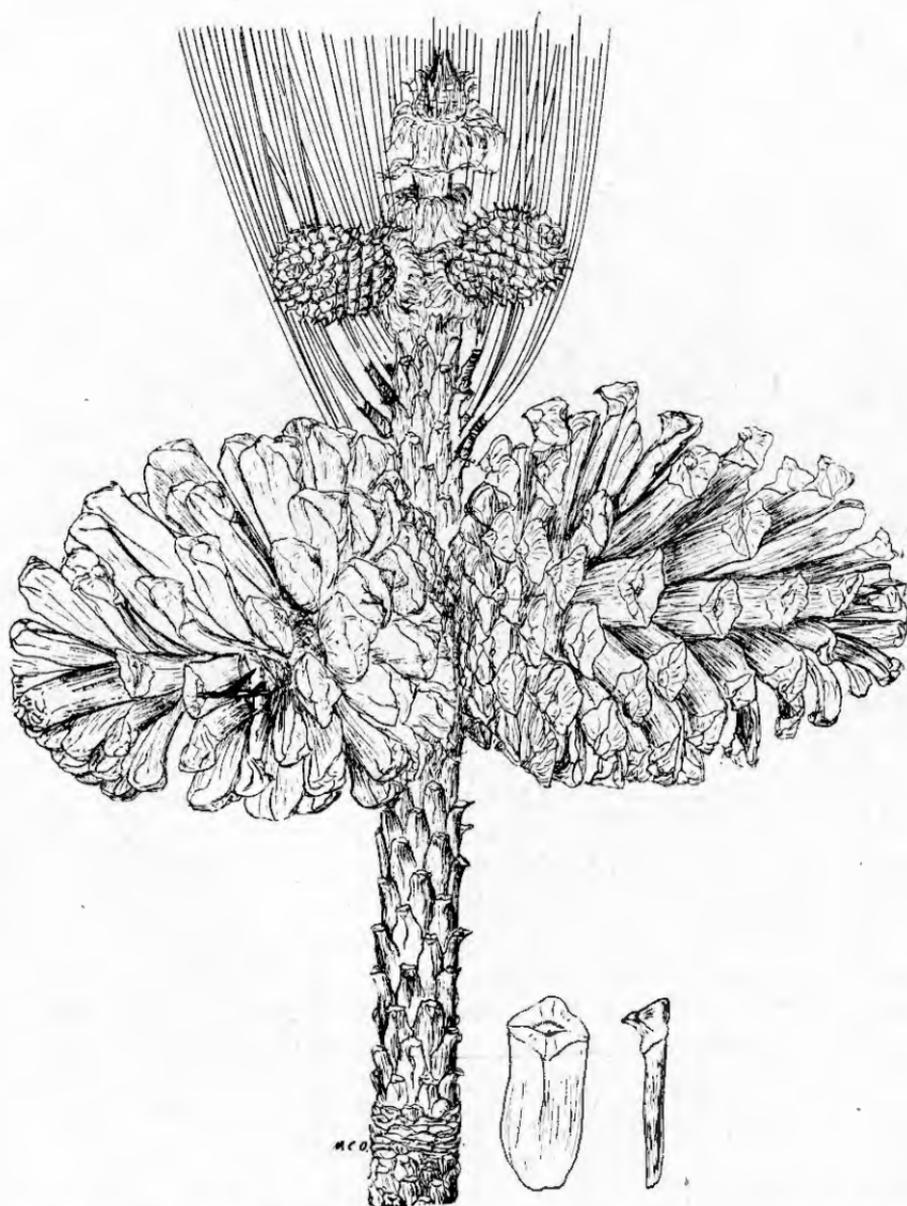


Fig. 242.—Romo del *Pinus arizonica* Stormiæ, de Las Margaritas, Múzquiz, Coah.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas, C.)

ción de unos 6 mm.; cúspide cenicienta, con espina cónica y persistente. Sernilla de 6 a 7 mm., morena, con ala de 22 mm. de largo por 9 a 10 de ancho, con estrías longitudinales oscuras.

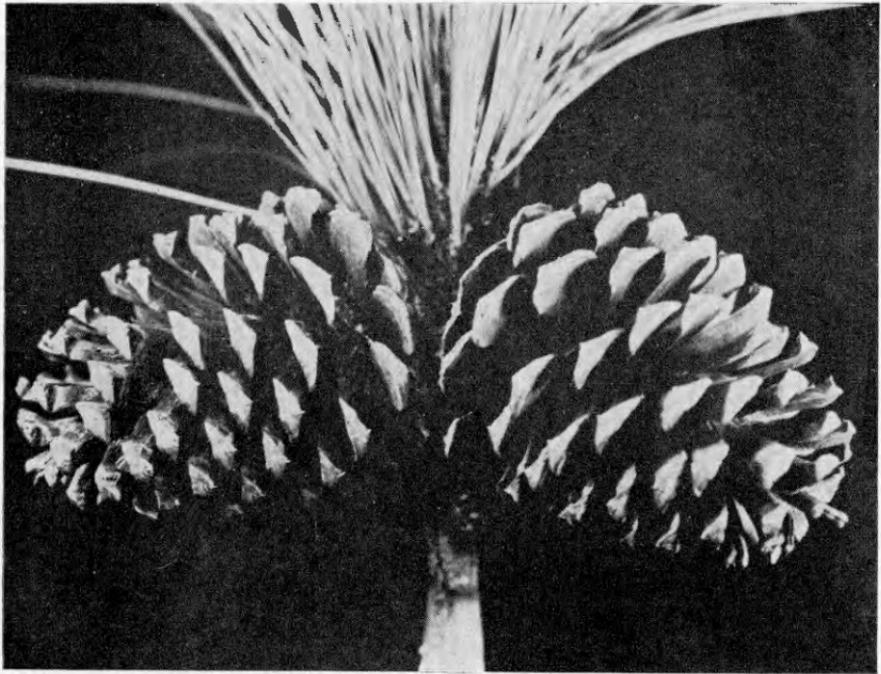


Fig. 243.—Ramo del *Pinus arizonica* Stormiae, de Las Margaritas, Múzquiz, Coah.  
(Fot. del A.)

Tuve a la vista ejemplares de:

Sierra de los Patos, Coah., "pino real"  
Cañón de la Peña, Sierra de los Patos, Coah.  
Los Lirios, Arteaga, Coah.  
Picos de Davis, Múzquiz, Coah., "pino blanco"  
Las Margaritas, Zaragoza, Coah.  
Predio Ojo de Agua, Galeana, N. L.  
Las Placetas, Galeana, N. L.

Johnston cita, además, ejemplares de:

Sierra del Carmen, Coah. (Wynd y Mueller 650)  
Sierra del Pino, Coah. (Johnston y Muller, 446)  
Sierra Madera, Coah. (Johnston 8935)  
Sierra Gloria, Coah. (Marsh 1931)  
Sierra del Caracol, Coah. (Palmer)  
Chojo Grande, Coah. (Palmer 769)  
Región de Carneros, Coah. (Pringlei, 2826)  
Sur de Gral. Cepeda, Coah. (Pringlei, 10139)

## SECCION SEROTINOS

Los pinos de esta Sección se caracterizan porque los conos no abren sus escamas a un mismo tiempo, sino en épocas diferentes, por lo cual se encuentran comúnmente parcialmente abiertos; sus escamas en lo general son duras y fuertes.

Se dividen en tres grupos:

- a). Grupo Oocarpa
- b) Grupo Patula
- c). Grupo Peninsulares.

Observaciones:

El **Grupo Oocarpa** comprende pinos de cono simétrico, ovoide o cortamente ovoide, con escamas liradas, de color ocre o rojizo. El pedúnculo es débil, largo y delgado. En este grupo figuran el **P. oocarpa** Schiede con una forma (*f. trifoliata*) y tres variedades: **microphylla**, **Manzanoi** y **Ochoterenai**. El primero se caracteriza por sus canales resiníferos tubicales. Para distinguir estos pinos véase la clave en los números 39, 40, 50 y 51.

El **Grupo Patula** se distingue por sus conos oblicuos, duros y tenazmente persistentes, brillantes. Comprende las siguientes especies: **P. patula** Schl. et Cham. **Pinus Greggii** Engelm. y **P. Pringlei** Shaw. La tenaz persistencia del cono es más notable en los Pinos **patula** y **Greggii**, pues en el **P. Pringlei** el cono se desprende con relativa facilidad. Estas especies se encuentran en zonas templadas y semi tropicales y aun tropicales, sobre todo el último.

El **Grupo Peninsulares** comprende pinos que en nuestro país solamente se encuentran en el Distrito Norte de Baja California. Comprende los siguientes pinos: **P. contorta latifolia** Engelm. **P. remorata** Mason, **P. muricata** Don., **P. radiata** Don., **P. radiata binata** Don. y **P. attenuata** Lemm. Con excepción del primero tienen conos fuertes y tenazmente persistentes. Los Pinos **radiata** y **attenuata** tienen tres hojas y los demás dos. Véase la clave en los números 15 a 17 y 24 y 25.

## GRUPO OOCARPA

PINUS OOCARPA SCHIEDE (*Linnaea* XII. 431. 1838).

Arbol de 12 a 18 metros de altura, a veces hasta 25, por 40 a 75 cm. de diámetro, con la copa por lo común redondeada y frecuentemente compacta; ramas fuertes y extendidas; corteza agrietada,

oscuro o grisácea, con placas delgadas, largas y casi rectangulares, de color amarillento interiormente. Ramillas morenas, ásperas al principio y después escamosas, desapareciendo la aspereza debido a la caducidad de la base de las brácteas. En varios ejemplares de Nochistlán, Zac, se observa, sin embargo, que dichas brácteas persisten por algún tiempo.



Fig. 244.—*Pinus oocarpa*, de Tehuilotepic, Gro. (Fot. del A.)

Las hojas se presentan en grupos de 5, pocas veces de 3 o de 4 en algunos fascículos, de 17 a 30 cm., más comúnmente de 22 a 25; aglomeradas, anchamente triangulares, de color verde claro, brillantes, tiesas y ásperas, rara vez suaves y flexibles. (En los ejemplares de Zacatecas y Sinaloa se notan más robustas que en los de

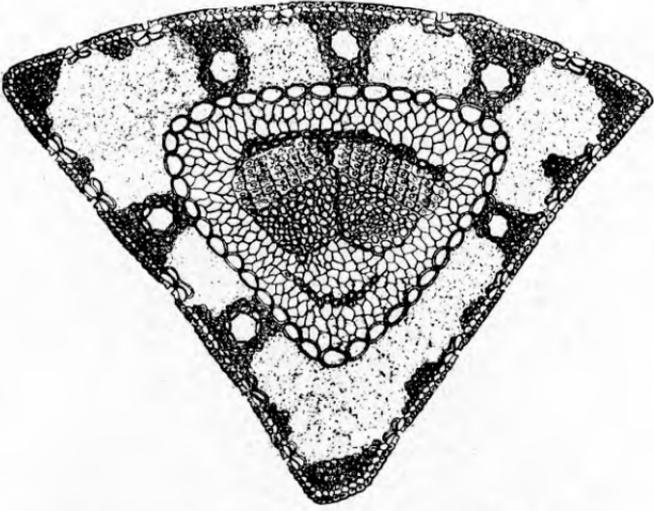


Fig. 245.—Corte transversal de una hoja de *Pinus oocarpa*, de Sayula, Jal. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

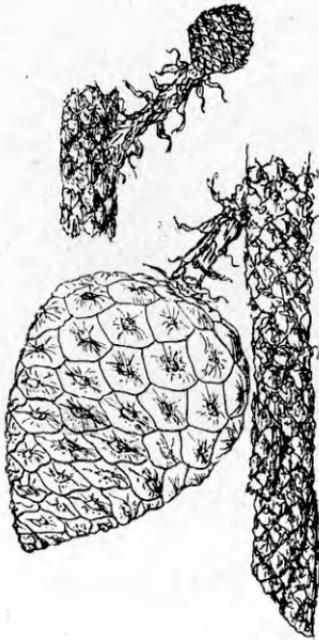


Fig. 246.—Conillo y cono del *P. oocarpa*, de Acahuizotla, Gro. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

regiones de más al Sur.) Los tres bordes son finamente aserrados. Tienen dos haces vasculares, contiguos o casi contiguos y los canales resiníferos son septales; es decir, tocando al endodermo y al hipodermo, a veces con algunos internos o medios y en número ge-

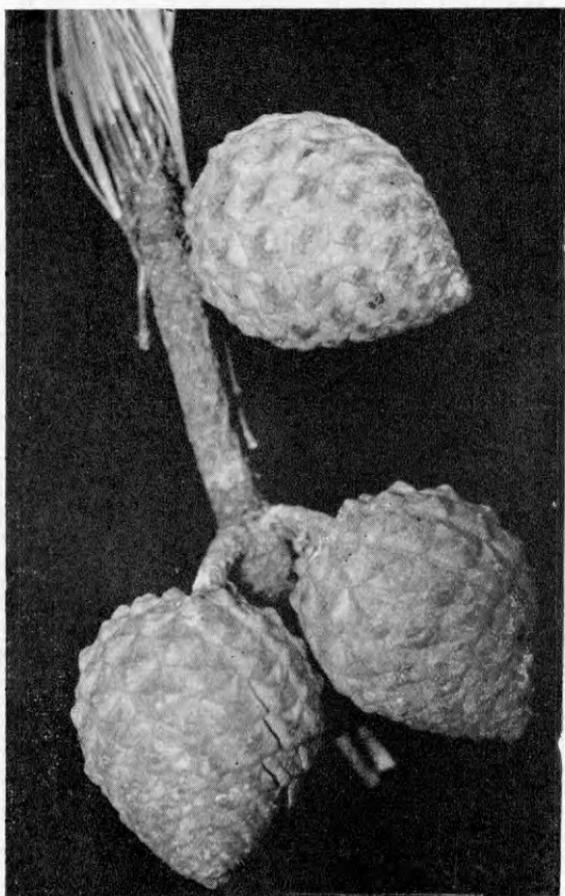


Fig. 247.—Ramo de *Pinus oocarpa*, de Tequila, Jal.  
(Fot. del A.)

neralmente de 5 a 8. Las células del endodermo son grandes y a veces de sección casi circular y sus paredes son delgadas. El hipodermo es delgado, uniforme y sin entrantes en el clorénquima. Solamente en ejemplares de Sultepec, Méx. se observaron algunas entrantes profundas.

Las vainas son persistentes, de color castaño oscuro, de 20 a 30 mm. y con escamas acuminadas.

Yemas ovoide cónicas u oblongas, de color castaño brillante.

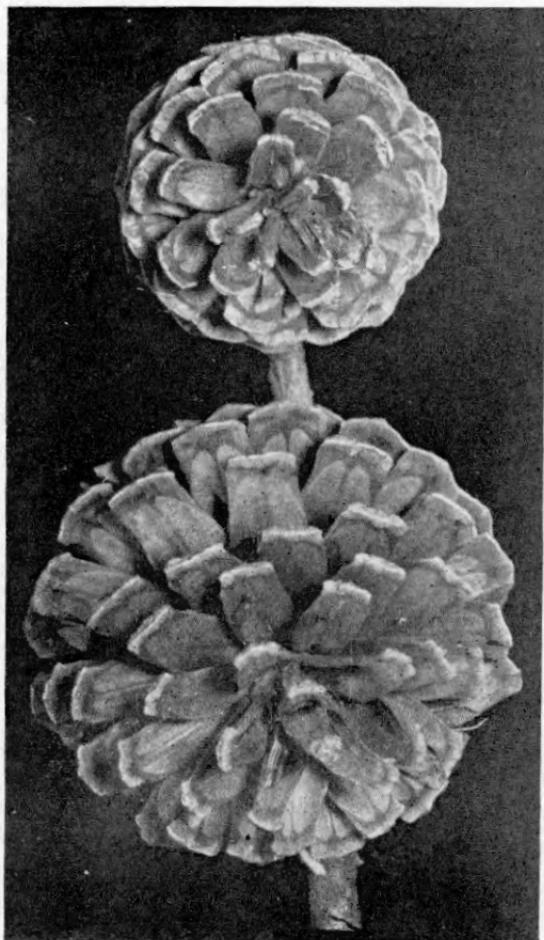


Fig. 248.—Conos abiertos del *P. occarpa*. (Fot. del A.)

Los conillos son subterminales, subglobulosos, algo ensanchados en la parte media, sobre pedúnculos escamosos de unos 3 cm. de largo, comúnmente solitarios, con escamas anchas, casi triangulares, con pequeñas puntas gruesas y casi romas.

Los conos son anchamente ovoides u ovoide cónicos, cortamente atenuados, a veces casi globulosos; fuertes y pesados, algo reflejados y en ocasiones ligeramente oblicuos, colgantes, de 5.5 a 8 cm. de largo. El cono abierto suele medir hasta 10 cm. de diámetro y afecta la forma de una roseta regular y simétrica. Su color es ocre con tinte algo verdoso, brillante. Se presentan ya solitarios, ya por pares o en grupos de tres; persistentes, sobre pedúnculos débiles, de dos a tres centímetros. A veces se notan algo resinosos cerca de la base y al caer llevan consigo el pedúnculo. Ocasionalmente los conos son atacados por un hongo (***Caeoma conigenum***) que los hipertrofia. (Fig 38.)

Las escamas son gruesas, moreno oscuras interiormente y abajo del umbo; aplastadas destacándose claramente las huellas de las alas; algo ensanchadas en su parte media, afectando una forma casi lirada. El ápice es recto, anguloso o algo redondeado. Umbos de contorno irregular, pero uniforme, con quilla transversal baja y bien marcada y algunas costillas convergentes. Apófisis aplastadas en las escamas cercanas a la punta, poco levantadas en la región media y prominentes, (En Pahuatlán, Pue. se observaron todas las apófisis salientes) irregularmente subcónicas y aun algo reflejadas en las escamas basales; cúspide con finísima espina extendida y pronto caediza.

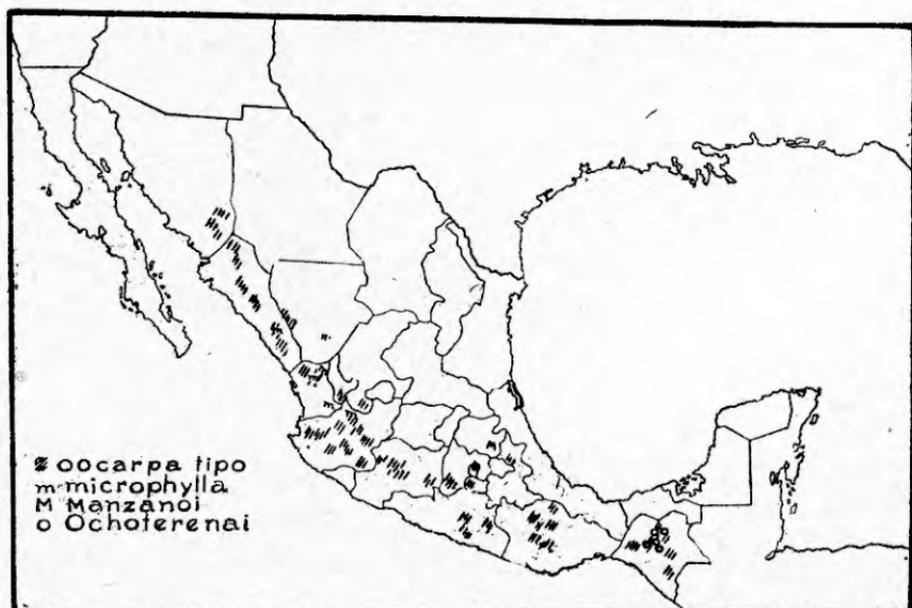


Fig. 249.—Distribución geográfica del *Pinus oocarpa* y sus variedades

La semilla es pequeña, alargada y oscura, de unos 7 mm. con ala de 10 a 15, oscura también, engrosada en su base.

La madera es suave y algo ligera, de textura uniforme y de color claro con tinte amarillento. Produce apreciable cantidad de trementina, sobre todo en la época de secas.

Observé muestras procedentes de los siguientes lugares:

- Sierra de Alamos, Son.  
 Sierra de los Mimbres, límite entre Sin. y Chih.  
 A 80 km. al E. de La Dura, Cerca de la frontera entre Son. y Chih.  
 Montes de la Petaca, Concordia, Sin.  
 Sierra de Choix, Sin. (Goldman)  
 Tinamaxtita, San Ignacio, Sin.  
 Plomosas, Rosario, Sin. "Pino prieto" (Ing. J. Salas Bernúdez)  
 Sta. Lucía, Concordia, Sin. "pino colorado" (Ing. J. González Ortega)  
 Las Calabazas, Municipio de Sinaloa, Sin.  
 El Jacal, San Javier, Badiraguato, Sin.  
 Potrero de Bejarano, Badiraguato, Sin.  
 La Pirámide, Municipio de Sinaloa, Sin.  
 Meso de Los Robles, Municipio de Sinaloa, Sin.  
 Nochistlán, Zac.  
 Sierra Madre, Zac.  
 Chacala, Dgo.  
 Sierra de Chavarría, Dgo.  
 San Antonio del Cerro, Tamazula, Dgo.  
 San Blasito, Nay.  
 Sierra Madre, Nay. (Rose)  
 Cerca de Sta. Teresa, Nay.  
 Pihuamo, Jal. "Ocote chino"  
 Tecalitlán, Jal.  
 Manatlán, Purificación, Jal.  
 Cerca de Guadalajara, Jal., a 1,600 mts. (Rose y Painter)  
 Poncitlán, Jal.  
 Entre Las Mesitas y La Estancia, Jal.  
 Río Blanco, Jal.  
 Entre Talpa y Mascota, Jal.  
 Sierra de Juanacatlán, Jal., a 2,500 mts. (Nelson)  
 Entre Bolaños y Guadalajara, Jal. (Rose)  
 Mascota, Jal.  
 Autlán, Jal.  
 Cerca de Sayula, Jal. "Pino avellano", "Pino amarillo"  
 La Venta, Jal.  
 Etzatlán, Jal.  
 Tequila, Jal.  
 Cerca de La Mesa del Corazón, 20 km. al Este de Bahía de Banderas, Jal. (Ing. Ernesto Azcón)  
 Hacienda de La Purísima, cerca de Guadalajara, Jal.  
 Entre Cuale y Talpa, Jal., de 2,000 a 2,300 mts.  
 Tecolotlán, Jal.  
 Orapóndiro, entre Uruapan y Parácuaro, Mich.  
 Ario de Rosales, Mich.  
 Sierra de San Angel, entre Pátzcuaro y Uruapan, Mich. (Ing. R. de la Vega)  
 Tiripitío, Mich. (Shaw, Pringle)  
 Cerca de Uruapan, Mich.

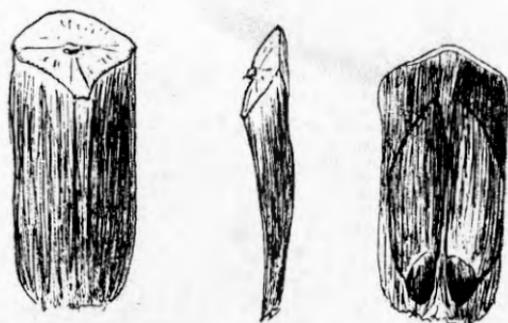
- Los Reyes, Mich. (Nelson)  
 Entre Zirahuén y Uruapan, Mich.  
 Teroo El Alto, cerca de Uruapan, Mich., a 1,600 mts.  
 Entre Petatlán y Chilapa, Gro., de 1,600 a 2,160 mts.  
 El Ocotito, Gro. (Nelson)  
 A 6 km. al Oeste de Mazatlán, Gro.  
 Agua del Obispo, cerca de Acahuizotla, Gro.  
 Totolopan, Gro.  
 10 km. al Sur de Olinálá, Gro., a 1,500 mts. (Ing. E. Azcón)  
 Al N. O. de San Nicolás del Oro, Totolopan, Gro., a 1,800 mts.  
 Entre San Bartolo y San Cristóbal, Oax., a 1700 mts. (Nelson)  
 Los Reyes, Oax.  
 San Antonio, Pochutla, Oax.  
 Yavezia, Oax.  
 Entre Juquila y Nopala, Oax., a 1,700 mts. (Nelson)  
 Cuicatlán, Oax., de 1,600 a 2,133 mts. (Prof. C. Conzatti)  
 Cerca de Comaltepec, Oax. de 660 a 1,000 mts. (Nelson)  
 Sta. Efigenia, Oax., a 500 mts. (Nelson)  
 Cerro de Sto. Domingo, Oax., a 533 mts. (Nelson)  
 Yalalag, Oax., de 1,600 a 2,113 mts. (Nelson)  
 Ejutla, Oax.  
 A 25 km. al N. de Cintalapa, Chis., a unos 800 mts.  
 Ocosingo, Chis.  
 Malé, Porvenir, Chis.  
 Entre San Cristóbal Las Casas y Monte Bello, Chis.  
 Canjob, Chis.  
 Altamirano, A. Obregón, Chis.  
 Cerca de Ixtapa, Chis.  
 Cerca de Comitán, Chis., a 1,400 mts.  
 Cerca de S. Cristóbal Las Casas, Chis., a 2,000 mts. (Nelson)  
 Motozintla, Chis.  
 Los Pinos, Chis., a 2,500 mts.  
 Cerca de Temazcaltepec, Méx. (Hinton)  
 Cerro de Cuauatepec, Sultepec, Méx. (Presenta marcada semejanza con la **Var. Manzanoi**)  
 Cerca de Cuernavaca, Mor. (Shaw)  
 Cerca de Huauchinango, Pue. (Goldman)  
 Entre Pahuatlán y Honey, Pue.  
 Montes de Honey, Pue.

Existen, por consiguiente en Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Zacatecas, Durango, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, México, Morelos y Puebla, principalmente en lugares subtropicales.

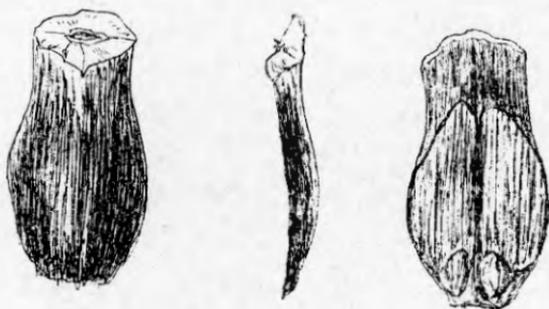
Los ejemplares de Pahuatlán, Pue. tienen la particularidad de que las apófisis de las escamas son salientes, pareciéndome que el ambiente húmedo que allí prevalece, tiene influencia en esto.

Hasta 1939 esta especie contaba con una sola variedad o sea el **P. oocarpa microphylla** Shaw (**The Pines of Mexico**, 1909), pero en la presente revisión se han establecido dos más que son: **P. O. Manzanoi** y **P. oocarpa Ochoterenai**, y una forma de la especie típica (**Forma trifoliata**)

La diferencia se advierte en el esquema que se acompaña.



O. t.



O. m.



O. o.

Fig. 250.—Escamas del *P. oocarpa* y sus variedades:  
O. t. *oocarpa* típico.—O. m. *oocarpa* Manzanoi.—O.  
o. *oocarpa* Ochoterreni. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

## PINUS OCCARPA FORMA TRIFOLIATA

En el Estado de Durango, el Sr. Ing. Cenobio E. Blanco observó un **Pinus occarpa** que presenta la particularidad de tener en cada fascículo tres hojas como cifra constante, en vez de cinco que nor-

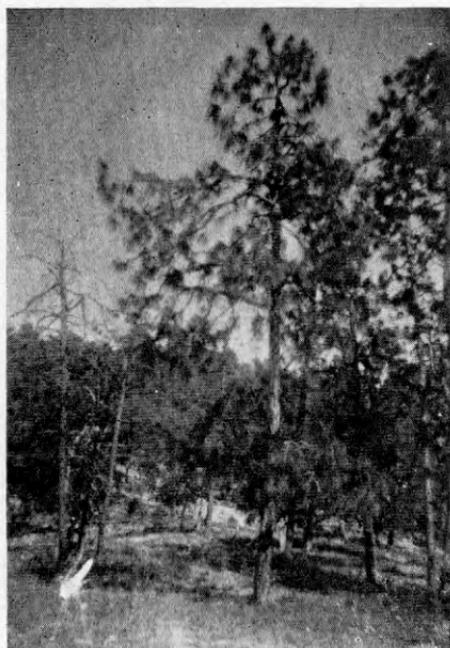


Fig. 251.—**Pinus occarpa forma trifoliata**, de Las Azoteas, Dgo. (Fot. Ing. Ignacio Estévez)

malmente tiene esa especie. Dicho pino parece existir solamente en Durango, pues en la amplia colección que tengo de otros Estados todos los ejemplares tienen 5 hojas y por rareza cuatro o tres en algunos fascículos.

Examiné la estructura foliar y la encontré igual a la del **oocarpa** de 5 hojas; los otros caracteres también coinciden y solamente es de hacerse notar que el cono es de menores dimensiones, pues suele medir 2.5 a 5 cm.

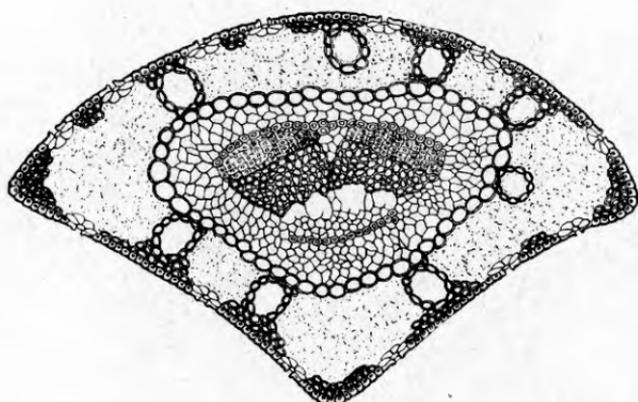


Fig. 252.—Corte transversal de una hoja de **Pinus oocarpa** forma **trifoliata**. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

El Señor Ingeniero Blanco observó este pino formando masas puras en los Montes de Chavarría, Dgo. en alturas de 1,600 a 2,000 mts. y posteriormente en Cuesta Colorada a 5 km. de Pueblo Nuevo, Dgo. Más tarde el Señor Ingeniero Ignacio Estévez me remitió ejemplares que colectó en Las Azoteas, a unos 60 km. de Chavarría.

Teniendo en cuenta que el citado **Pinus oocarpa** cubre una zona considerable y además la presencia de 3 hojas como cifra constante, me he inclinado a considerar ese pino como **forma trifoliata**, ya que no me pareció tener base suficiente para consignarlo como variedad nueva.

Distinta de esta hay otra que pudiéramos considerar como "forma aberrante" y es la colectada en Tequila, Jal. Sus hojas son tres y a veces cuatro en algunos fascículos. En su estructura foliar pre-

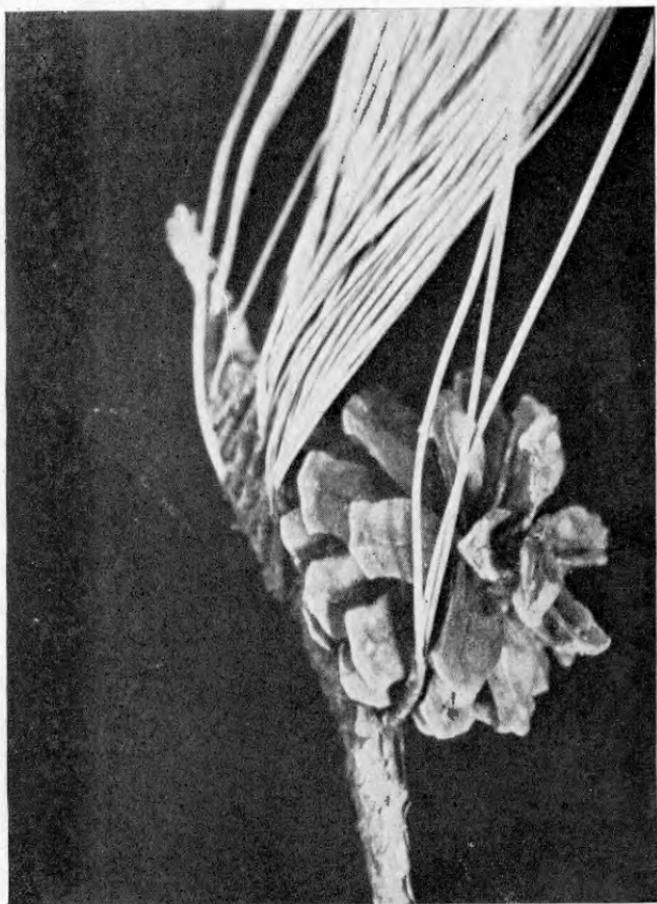


Fig. 253.—Ramo de *Pinus oocarpa* forma *trifoliata*, de Montes de Chavarría, Dgo. (Fot. del A.)

dominan los canales internos como se observa en el *Pinus Lumholtzii* y solamente uno o dos septales. El cono mide 8 cm. y es largamente ovoide y acuminado.

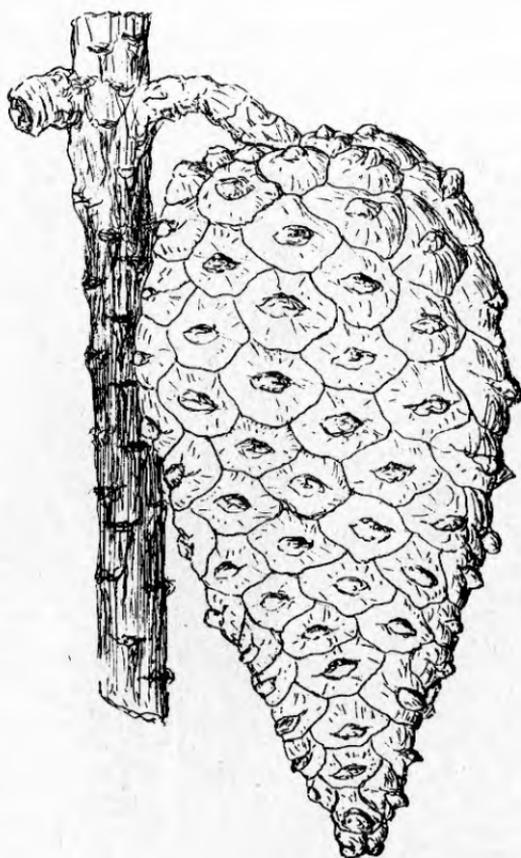


Fig. 254.—Forma aberrante del cono del *P. oocarpa*, de Tequila, Jal. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

*PINUS OOCARPA MICROPHYLLA* SHAW  
(Pines of Mexico 27. 1909)

Ramillas frágiles, follaje ralo; hojas cinco, de 9 a 16 cm. más comúnmente alrededor de 12, muy delgadas, derechas, a veces vistiendo toda la ramilla; de color verde pálido, ligeramente amarillento y brillante. Tienen dos haces vasculares no bien distintos y uno o dos canales resiníferos internos. El hipodermo es uniforme, con dos hileras de células; las paredes exteriores del endodermo son engrosadas.

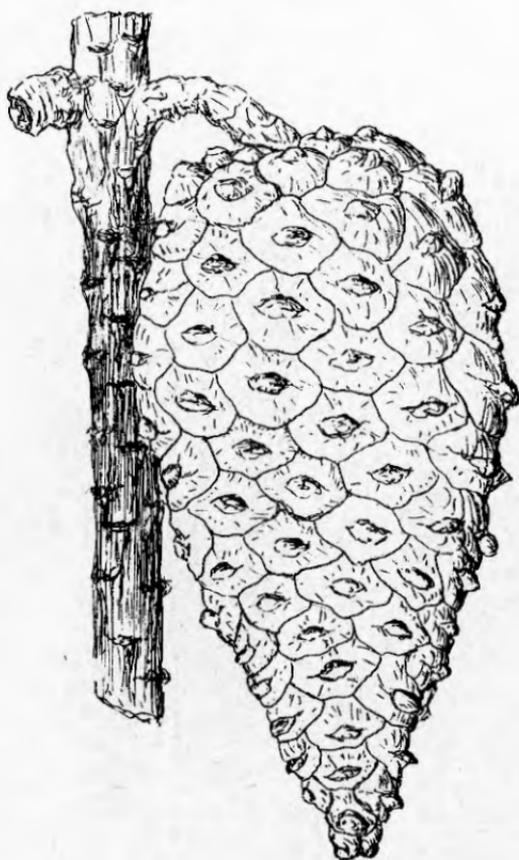


Fig. 254.—Forma aberrante del cono del *P. oocarpa*, de Tequila, Jal. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

*PINUS OOCARPA MICROPHYLLA SHAW*  
(Pines of Mexico 27. 1909)

Ramillas frágiles, follaje ralo; hojas cinco, de 9 a 16 cm. más comúnmente alrededor de 12, muy delgadas, derechas, a veces vistiendo toda la ramilla; de color verde pálido, ligeramente amarillento y brillante. Tienen dos haces vasculares no bien distintos y uno o dos canales resiníferos internos. El hipodermo es uniforme, con dos hileras de células; las paredes exteriores del endodermo son engrosadas.

Las ramillas son grisáceas, frágiles, amarillentas o rojizas, algo lisas, con las huellas de las brácteas bien marcadas y espaciadas.

Las vainas son persistentes, finas y apretadas, de 5 a 10 milímetros.

Los conillos son subglobosos primero y después ovoides, largamente pedunculados, erguidos, con protuberancias muy salientes.

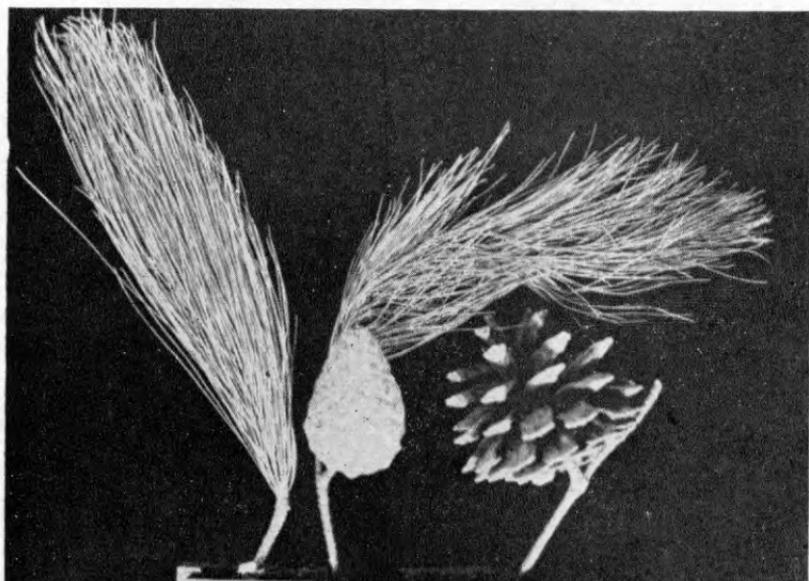


Fig. 255. Ramo del *Pinus oocarpa microphylla*, de La Rosa, Nay. (Fot. del A.)

Conos ovoide cónicos, de color ocre verdoso, brillantes y duros, con pedúnculos de 3 a 3.5 cm. de largo, delgado y frágil. Por su aspecto se asemejan tanto a los de la especie típica, que no se podría distinguir la variedad sin el examen de las hojas.

He tenido a la vista ejemplares de las siguientes localidades:

Montes de Batel, Concordia, Sin.  
 Cerca de Colomas, Sin., a 1,300 mts.  
 Las Cruces, San Ignacio, Sin.  
 Nochistlán, Zac., "pino prieto"  
 San Blasito, Nay.  
 Juanácata, Jala. Nay., "pino chino"  
 La Rosa, Nay.  
 Los Guajes, Ixtlán del Río, Nay.  
 Cuale, Jal. (El cono es largamente ovoide, de 7 cm. de largo por 3 de diámetro)  
 Ixtlán del Río, Nay.  
 Ruiz, Nay.  
 Tequila, Jal.

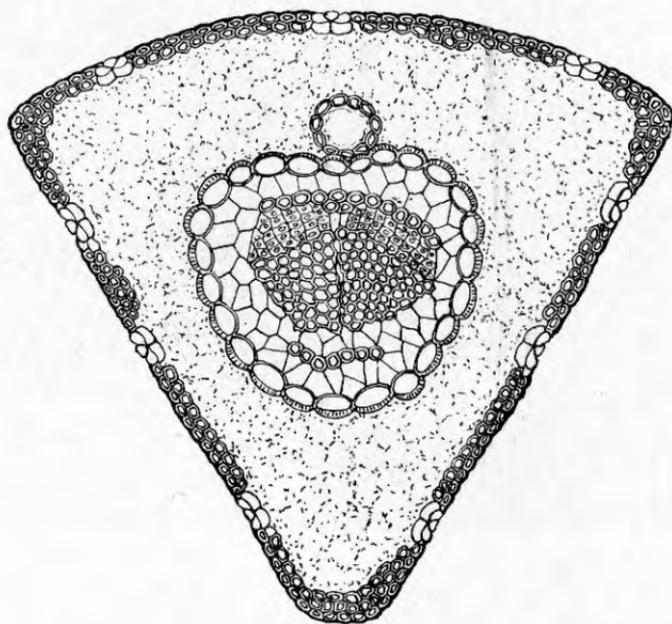


Fig. 256.—Corte transversal de una hoja de *P. oocarpa microphylla*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Se distingue de la especie típica por sus hojas, las cuales son muy finas y delgadas, de 9 a 16 cm., en tanto que en aquélla son gruesas y fuertes y miden de 17 a 30 cm.

PINUS OOCARPA MANZANOI MARTINEZ. (*An. Ins. de Biología*,  
XI. No. 1. p. 70. México, 1940).

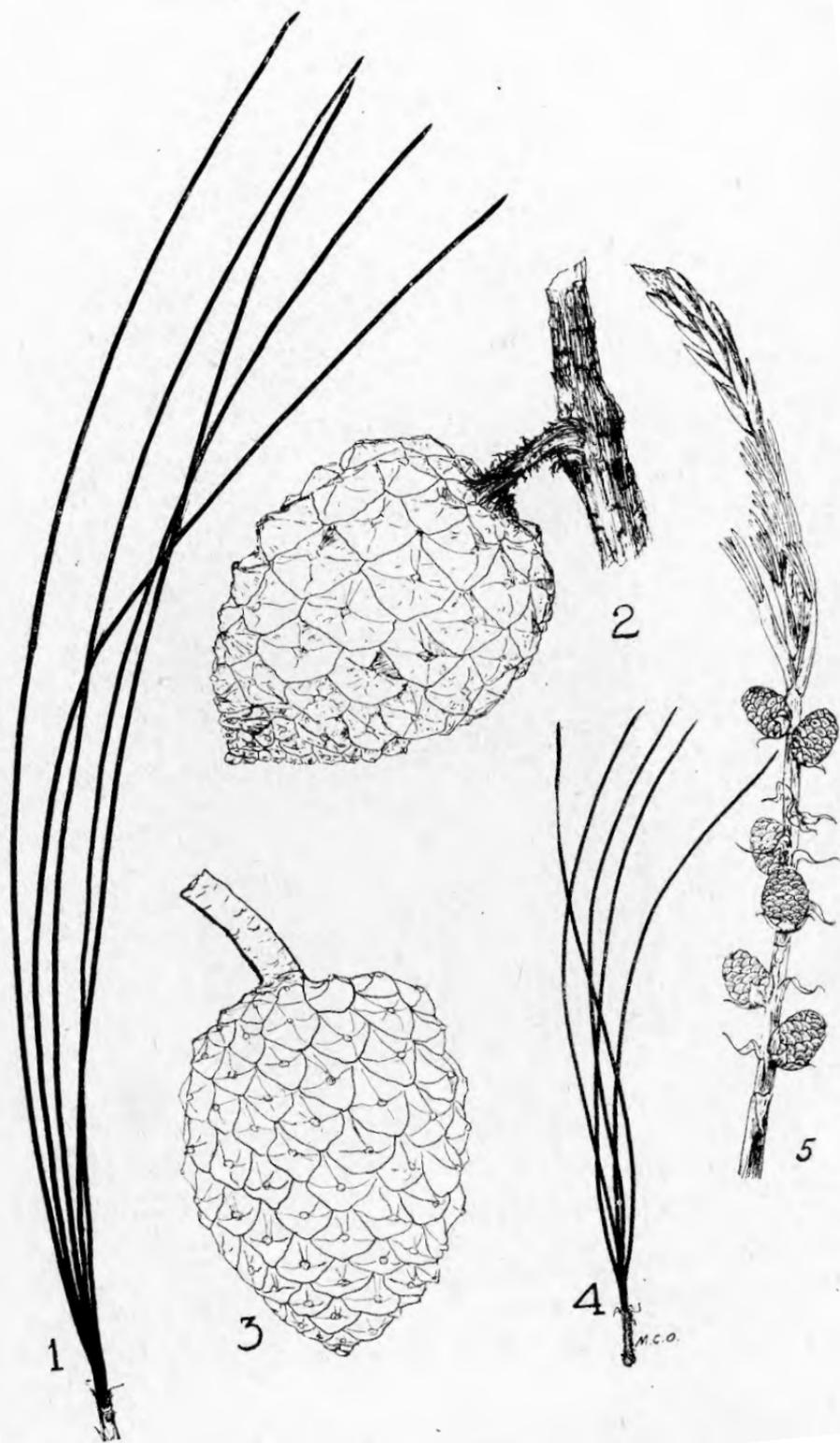
Es árbol de 12 a 15 metros, de copa irregular, con la corteza grisácea y agrietada. Las ramillas son rojizas con tinte naranjado, escamosas y frágiles.



Fig. 258.—*Pinus oocarpa Manzanoi*, de Ocotillos, Hgo. (Fot. del A.)

Las hojas se presentan en fascículos de 3, 4 y 5, predominando 4 y 5; algo delgadas, colgantes, de 18 a 26 cm., de color verde claro y brillantes. Tienen dos haces fibrovasculares casi contiguos y sus

Fig. 257.—1, hojas del *P. oocarpa* típico—2, cono del *P. oocarpa microphylla*. 3, cono del *P. oocarpa* típico.—4, hojas del *P. oocarpa microphylla*.—5, conillos masculinos del *P. oocarpa microphylla*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)



canales resiníferos son en la mayoría de los casos 3 (varían de 1 a 6), y por lo común son medios, en pocas ocasiones con uno septal y por rareza con uno interno. Las paredes externas de las células del endodermo son ligeramente engrosadas; el hipodermo es casi uniforme.



Fig. 259.— Tronco del **P. oocarpa Manzanoi**, de Ocotillos, Hgo. (Fot. del A.)

Las vainas son persistentes, anilladas, de color castaño naranjado al principio y cenicientas después.

Conos de aspecto semejante a los de la especie típica, pero más alargados (largamente ovoides), atenuados, nunca globulosos, por lo general algo asimétricos y ligeramente encorvados, extendidos o

algo reflejados y de color ocre, brillantes. Miden de 7 a 8 cm. (a veces hasta nueve) y se presentan por pares o en grupos de tres. Son largo tiempo persistentes y poseen pedúnculos fuertes de 18 a 25 mm.

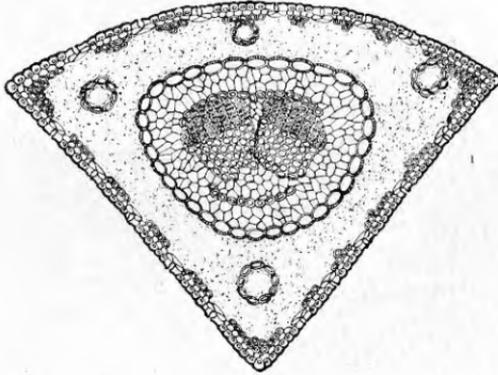


Fig. 260.—Corte transversal de una hoja de *P. oocarpa Manzanoi*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

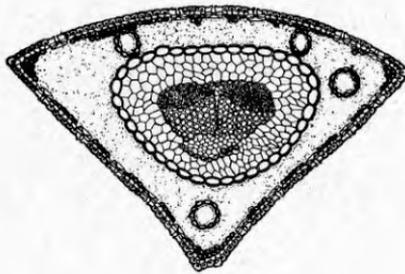


Fig. 261.—Corte transversal de una hoja de *Pinus oocarpa Manzanoi*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las escamas son duras, con el ápice redondeado o irregular, moreno obscuras por dentro, con la región media muy ensanchada, afectando una forma marcadamente lirada. Miden unos 3 centímetros de largo por 15 milímetros en su parte más ancha. Las cercanas al ápice frecuentemente no se abren y las basales tampoco, quedando éstas oprimidas por las de la región media. La dehiscencia se ve-

rifica poco a poco en diferentes épocas, como en el **Pinus patula**. Las apófisis son más prominentes que en las de la especie típica, casi piramidales, principalmente las del lado externo del cono, mientras que las del lado interno son casi aplanadas y las de la base frecuentemente se ven irregularmente subcónicas y a veces algo reflejadas, como es común observarlas en la especie típica. La cúspide lleva una punta gruesa, roma y caediza, extendida o dirigida hacia abajo.

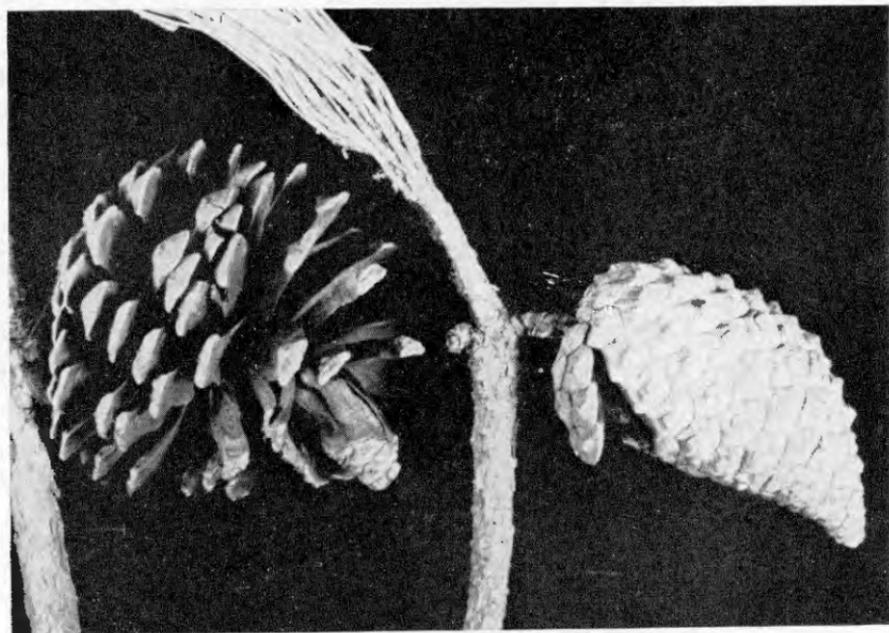


Fig. 262.—Ramo de **Pinus oocarpa Manzanoi** (Fot. del A.)

La semilla mide unos 6 mm. y es de color café con rayitas negras reticulares. El ala es obscura, de unos 20 mm. de largo por 13 de ancho.

La madera es clara, dura y al parecer algo quebradiza.

Su zona de distribución no está completamente determinada, habiéndose encontrado hasta la fecha solamente en la región de Ocotillos, cerca de Huasca, Hgo. viéndose asociado con **Pinus Montezumae** y **Pinus teocote**. Un ejemplar procedente de Cuautepec, Sultepec, Méx. guarda gran semejanza con esta variedad y parece relacionarla con la especie típica.

Se distingue de la especie típica:

1. Por sus hojas comúnmente más delgadas y en número de 4 ó 5, por excepción 3. (En la especie típica 5, por excepción 4, fuertes y gruesas.)
2. Por sus conos más alargados y algo asimétricos.
3. Por sus canales resiníferos, que son medios. (Septales en la especie típica.)
4. Por sus apófisis más salientes.
5. Por su pedúnculo más corto y fuerte, que le da mayor persistencia.

Fué denominado en honor del eminente educador hidalguense Profesor Don Teodomiro Manzano.

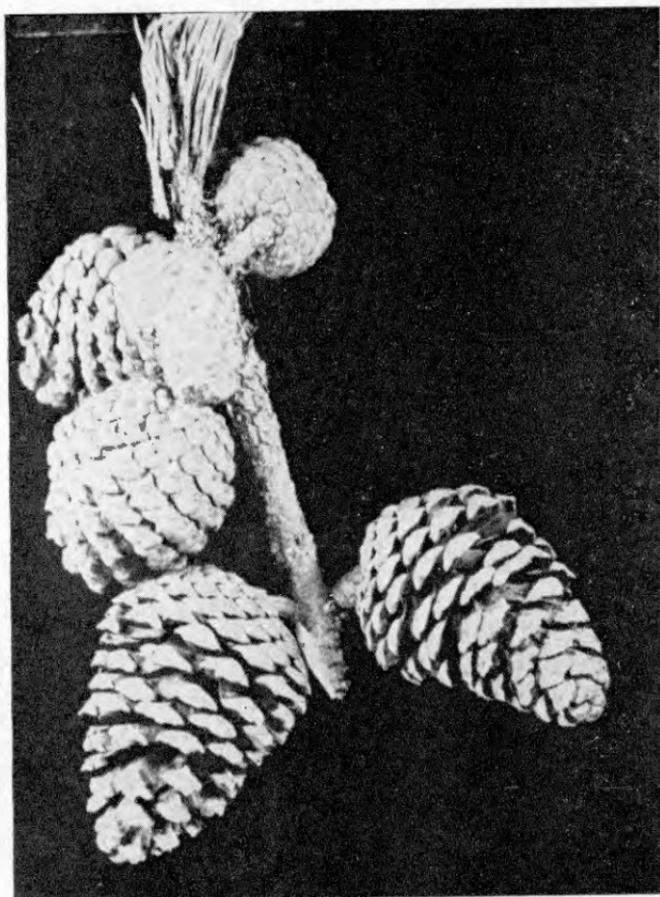


Fig. 263.—Ramo de *Pinus occurpa* Ochoterena, de Tenango, Ocosingo, Chis. (Fot. del A.)

PINUS OOCARPA OCHOTERENAI MARTINEZ. (*Anales del Instituto de Biología XI. 1. 65. 1940*)

Sus hojas se presentan en fascículos de tres, cuatro y cinco, predominando cuatro (tres en ejemplares de Coapilla Chis.), menos ásperas y tiesas que en la especie típica y más delgadas; de color verde, generalmente con tinte amarillento; de 15 a 23 cm. de largo (más comúnmente alrededor de 18); los canales resiníferos son medios y en número de 2, tres y 4 (dos en ejemplares de Las Casas, Ocosingo y Coapilla, Chis. tres y cuatro en ejemplares de Las Casas, Chis.); el hipodermo es casi uniforme; las paredes externas de las células endodérmicas son poco engrosadas y los haces fibrovasculares aproximados y distintos. Las ramillas son rojizas y escamosas, con tinte glauco en sus partes tiernas.

Los conillos son largamente pedunculados, con escamas anchas, provistas de puntas dirigidas hacia el ápice del cono.

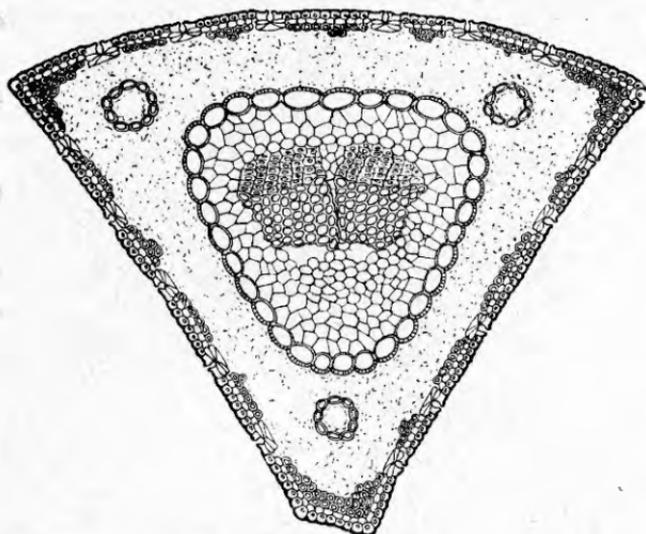


Fig. 264.— Corte transversal de una hoja de *P. oocarpa Ochoterenai*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Conos largamente ovoides u oblongo acuminados, nunca globulosos, algo oblicuos, de 6 a 7 cm. y a veces hasta 9, de color ocre, más obscuro que en la especie típica, casi siempre con tinte rojizo o amarillento, menos pesados y fuertes que en el *Pinus oocarpa* típico. Se presentan por pares o en grupos de tres, siempre colgantes, en pedúnculos de 10 a 20 mm.

Escamas numerosas, delgadas, engrosadas en el ápice, liradas, con apátesis prominentes, irregulares, frecuentemente rugosas, con la cúspide achatada o hundida y con una espinita caediza, dirigida hacia el ápice del cono:

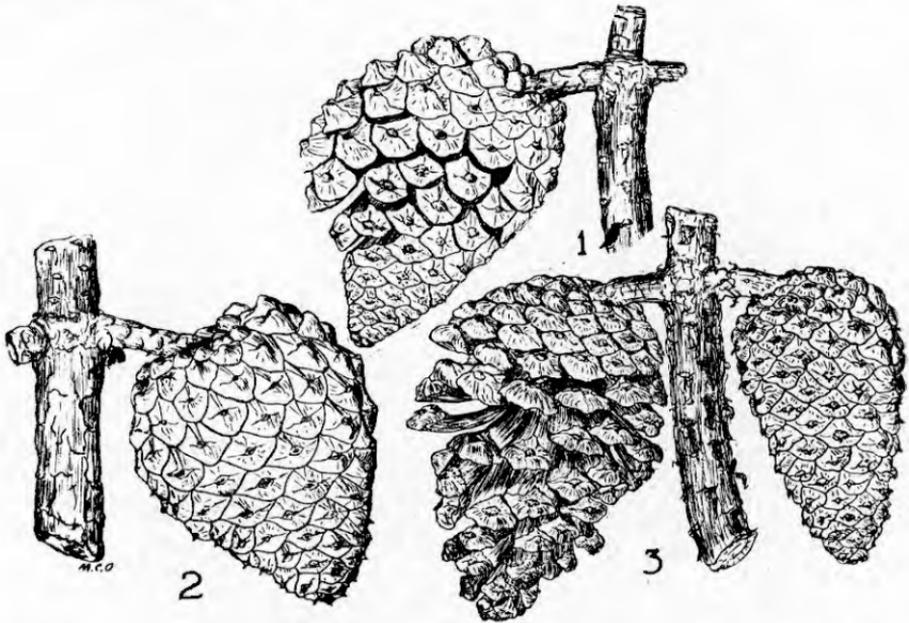


Fig. 265.—1, *Pinus oocarpa* Manzanoi.—2, *P. oocarpa* típico.—3, *P. oocarpa* Ochoterenaí  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Semilla de unos 6 mm. casi triangulares, con ala de 12 a 15 mm., obscura, engrosada en la base.

Se distingue de la especie típica.

1. Por sus hojas en número de 4 y 5, a veces tres, de color verde amarillento y más delgadas. (En la especie típica de colores verde claro, gruesas y tiesas y en número normal de 5.)
2. Por su cono débil y ligero, largamente ovoide y de color ocre obscuro con tinte rojizo, por lo general muy marcado. (Pesado, cortamente ovoide o globuloso y de color ocre verdoso en la especie típica.)
3. Por sus canales resiníferos medios. (Septales en la especie típica.)
4. Por la espina de las escamas dirigida hacia el ápice del cono. (Extendida o dirigida hacia abajo en la especie típica.)

5. Por sus escamas más numerosas, irregulares y de umbo rugoso. (Menos numerosas, más regulares y umbo liso en la especie típica.)

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

Entre San Cristóbal y Teopisca, Chis.

San Martín, Ocosingo, Chis.

Tenango, Ocosingo, Chis.

Nueva Virginia, Chis.

Las Casas, Chis.

Altamirano, Chis.

Mitzitón, Las Casas, Chis.

Montañas de Zjala, Chis.

Dos Lagunas, Teopisca, Chis.

En Las Casas, Chis. suelen llamarlo "ocote de carretilla."

La Cumbre, cerca de Arriaga, Chis.

Se denominó en honor del distinguido biólogo mexicano Doctor D. Isaac Ochoterna, Director del Instituto de Biología.

#### PINUS PRINGLEI SHAW (**Sargent Trees and Shrubs. 1211. 1905**)

Es árbol de 15 a 20 metros de altura, de corteza escamosa y rojiza cuando joven y gris obscura después; con ramas largas y sinuosas, irregularmente dispuestas, formando una copa redondeada; ramillas de color moreno claro, a veces oscuras, cuya epidermis se desprende en escamas papiráceas; las bases de las brácteas son anchas, cortas y casi cordiformes.

Hojas en grupos de tres, ocasionalmente cuatro en algunos fascículos, de 15 a 28 cm. de largo (a veces algo más) comúnmente de 20 a 24, por un milímetro y medio de ancho, en fascículos aglomerados, ásperas, fuertes y anchamente triangulares o casi carinadas, de color verde claro con tinte algo glauco o amarillento, brillantes; de bordes finamente aserrados, con los dientecillos pequeños y próximos; con estomas en las tres caras. Sus canales resiníferos son internos o casi internos, a veces con uno o dos septales o medios y en número de 4 a 7. En ejemplares procedentes de Pantitlán, Chilapa, Gro., se observaron dos canales siendo uno interno y el otro septal. Tienen dos haces vasculares aproximados o contiguos, bien distintos. El hipodermo presenta profundas entrantes en el clorénquima, las más veces irregulares, que ocasionalmente llegan al endodermo. Las paredes exteriores de las células endodérmicas no son engrosadas.

Las vainas son persistentes, de 12 a 20 mm., de color castaño brillante, algo pegajosas cuando jóvenes, y negruzcas y opacas cuando viejas.

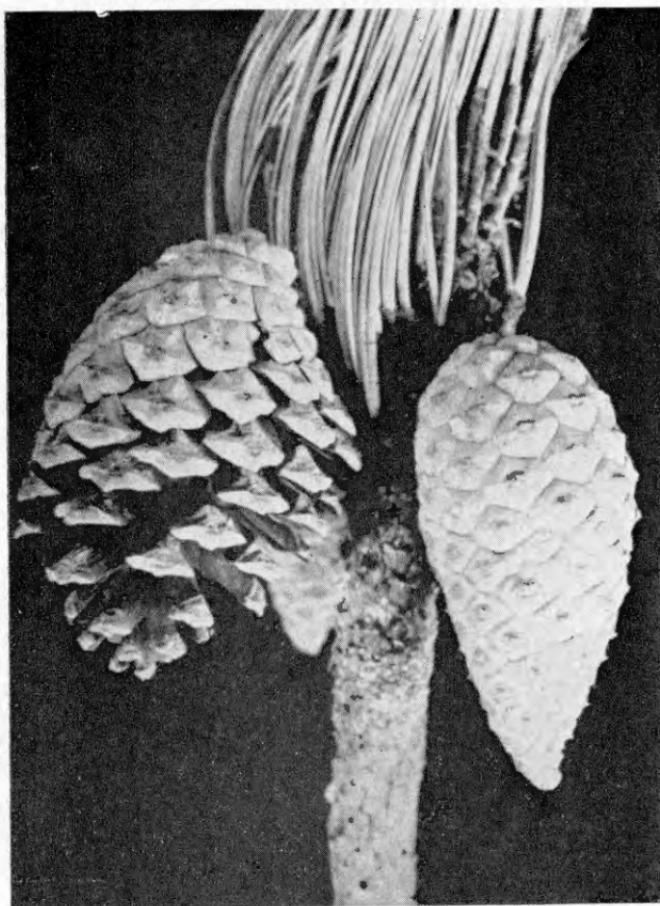


Fig. 266.—Ramo de *Pinus Pringlei*, de cerca de Taxco, Gro.  
(Fot. del A.)

Conillos subterminales, largamente pedunculados, solitarios o por pares con las escamas provistas de una espinita caediza muy pequeña.

Conos largamente ovoides, o casi oblongos, romos, de 5.5 a 8.5 cm. de largo de color ocre amarillento o levemente rojizos; duros y persistentes, reflejados o poco extendidos, algo atenuados en la base, generalmente por pares, en pedúnculos de 8 a 10 mm. Son tar-

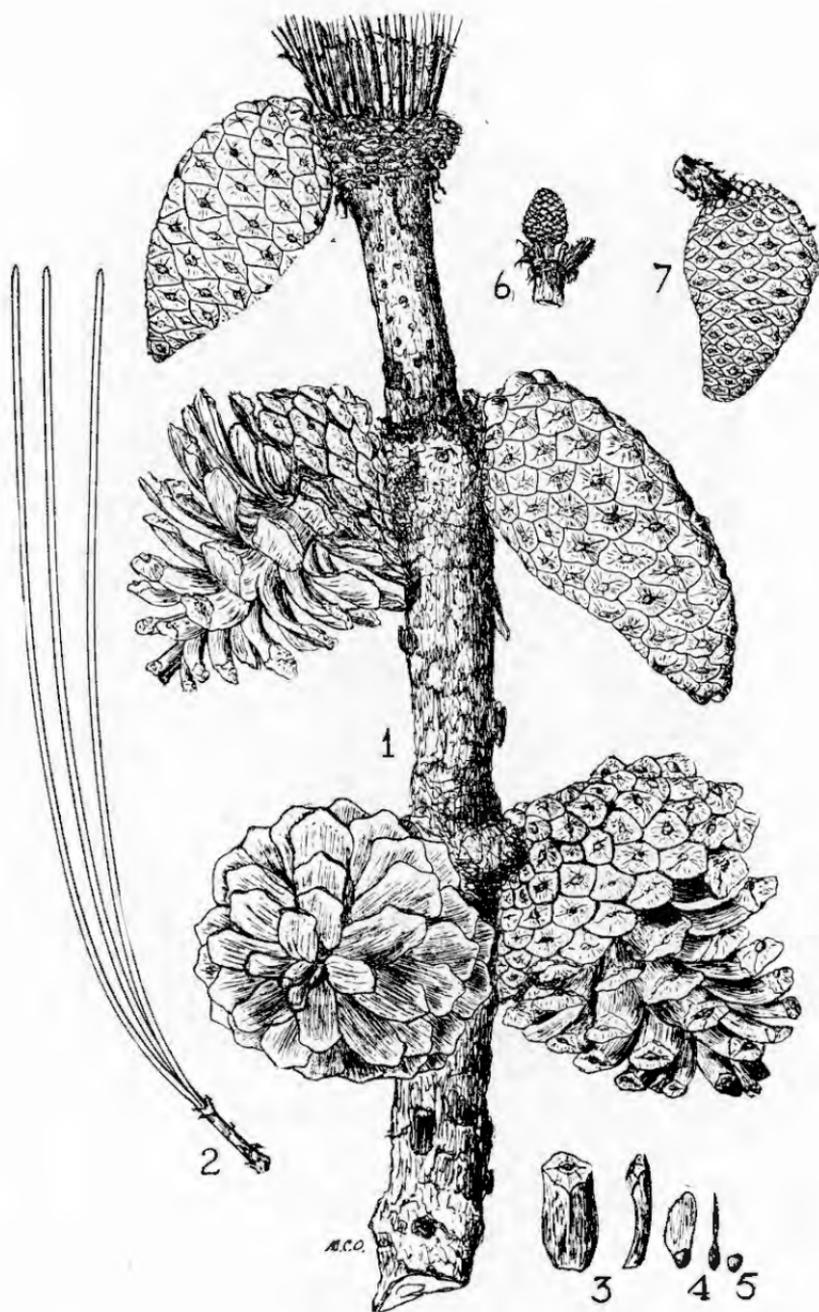


Fig. 267.—*Pinus Pringlei*: 1, conos.—2, hojas.—3, escamas.—4 y 5, semillas.—6, conillo (Ejemplar de cerca de Taxco, Gro.) —7, cono, de Malinaltepec, Gro. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

díos, es decir, se abren poco a poco, descargando las semillas en diferentes épocas. Por su forma y color se asemejan mucho a los del *P. patula*, y a veces se ven en las ramas gruesas como en éste.

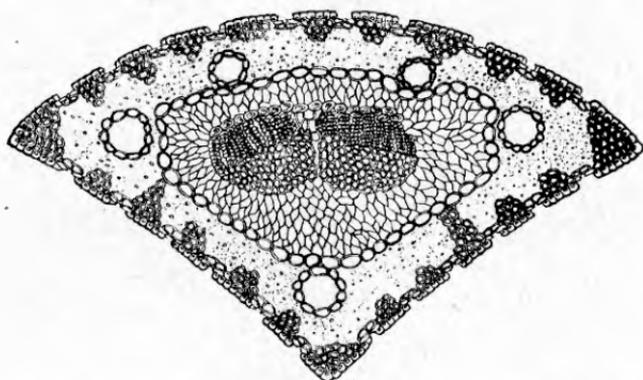


Fig. 268.—Corte transversal de una hoja de *P. Pringlei*.  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las escamas son duras, de ápice redondeado u obtuso; el umbo es de contorno irregular, de 22 mm. de largo por 13 a 15 de ancho, con apófisis aplanada o poco saliente, quilla transversal poco levantada y con la cúspide deprimida, en cuyo centro se ve una punta muy pequeña y caediza. Algunas escamas basales presentan apófisis prominentes, irregulares y aun ligeramente reflejadas.

La semilla es pequeña, oblonga y negruzca, de unos 5 mm. de largo, con ala de color moreno claro, de unos 17 mm. de largo, por 5 a 6 de ancho, con la base notablemente engrosada y provista de ganchos.

En los ejemplares procedentes de El Barrio, Oax. se observaron los canales resiníferos no francamente internos, sino ligeramente separados del endodermo.

Tuve a la vista ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

- Cerro de Tres Cabezas, 6 km. al O. de Zaragoza Pue., a 2,500 mts. (Ing. E. Azcón)
- Cerca de Uruapan, Mich., a 1,830 mts.
- Huingo, Mich.
- Cerca de Cuernavaca, Mor.
- Cerca de Chilpancingo, Gro.
- 10 km. al Sur de Olinalá, Gro. a 1,500 mts. (Ing. E. Azcón)
- Cerca de S. Nicolás del Oro, San Miguel Totolapa, Gro.
- Cerca de Taxco. Gro. "Pino rojo"

Lucerna, Moyotepec, Municipio de Malinaltepec, Gro.  
 Pantitlán, Municipio de Chilapa, Gro.  
 La Loma, a 10 km. al O. de Mazatlán, Gro.  
 Cerca de Cuautepec, Sultepec, Méx.  
 Cerca de Nepantla, Méx.  
 Huahuatenco, Sultepec, Méx.  
 El Barrio, Oax.  
 Montes Comunales de Tepeuxila, Cuicatlán, Oax.  
 Santiago Tlaxoyaltepec, Etlá, Oax.

Por consiguiente, su área de vegetación comprende Michoacán, México, Guerrero y Oaxaca, en regiones subtropicales, por lo común en alturas de 1,750 a 1,850 metros, asociado en México, Michoacán, Guerrero y Oaxaca con **Pinus oocarpa** y **Pinus Lawsoni**.

Se denominó en honor de C. C. Pringlei, activo colector norteamericano que durante muchos años exploró el país, formando importantes colecciones botánicas.

Nota: Los ejemplares de la región de Cuicatlán, Oax. guardan notable parecido con el **P. patula**, sobre todo porque presentan hojas muy delgadas y sólo un examen de la estructura foliar puede comprobar su clasificación como **P. Pringlei**, pero dejan la impresión de que se trata de formas intermedias.



Fig. 269.—Distribución geográfica del **P. Pringlei**

## GRUPO PATULA

PINUS PATULA SCHL. ET CHAM. (*Linnaea* VI 354. 1831.)

Es árbol de 10 a 25 metros de altura (en el Valle de México se ven ejemplares de 30 a 40); de corteza escamosa y roja, sobre todo en la parte superior del tronco; ramas colocadas irregularmente; ramillas rojizas y escamosas, con ligero tinte blanquecino en sus partes más tiernas.



Fig. 270.—*Pinus patula*, de Chapultepec, D. F. (Fot. del A.)

Las hojas están en grupos de 3, a veces 4 rara vez cinco en algunos fascículos (en ejemplares de Molango Hgo. Honey Pue. y

Perote, Ver. es más frecuente la cifra 4); miden por lo común alrededor de 20 cm., pero la cifra varía entre 15 y 30; son delgados y colgantes o algo extendidas (en Zacualtipán, Hgo. se notan vertical-

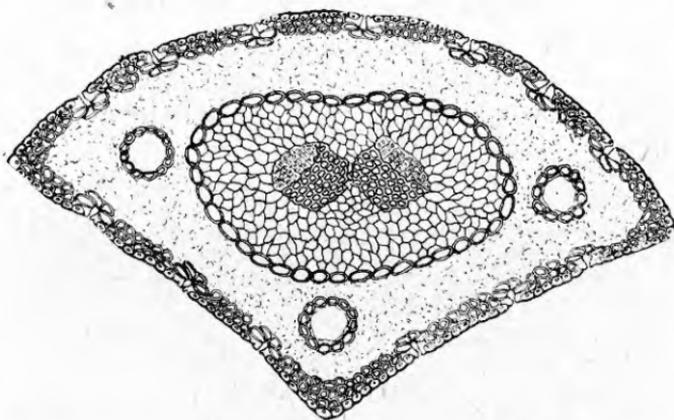


Fig. 271.—Corte transversal de una hoja de *P. patula*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

mente caídas, casi como en el *P. Lumholtzii*); su color es verde claro brillante, con los bordes finamente aserrados y los denticillos muy finos. Tienen dos haces fibrovasculares aproximados y sus canales



Fig. 272.— Ccnillos del *P. patula* (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

resiníferos son medios ocasionalmente con uno o dos internos y en número de 1 a 4, pero la cifra predominante es de 3 (a veces no se observa ninguno, como en varios ejemplares de Huayacocotla Ver.) El hipodermo es algo grueso y uniforme, con una o dos hileras de células gruesas, sin entrantes en el clorénquima; las paredes exteriores de las células endodérmicas son delgadas.

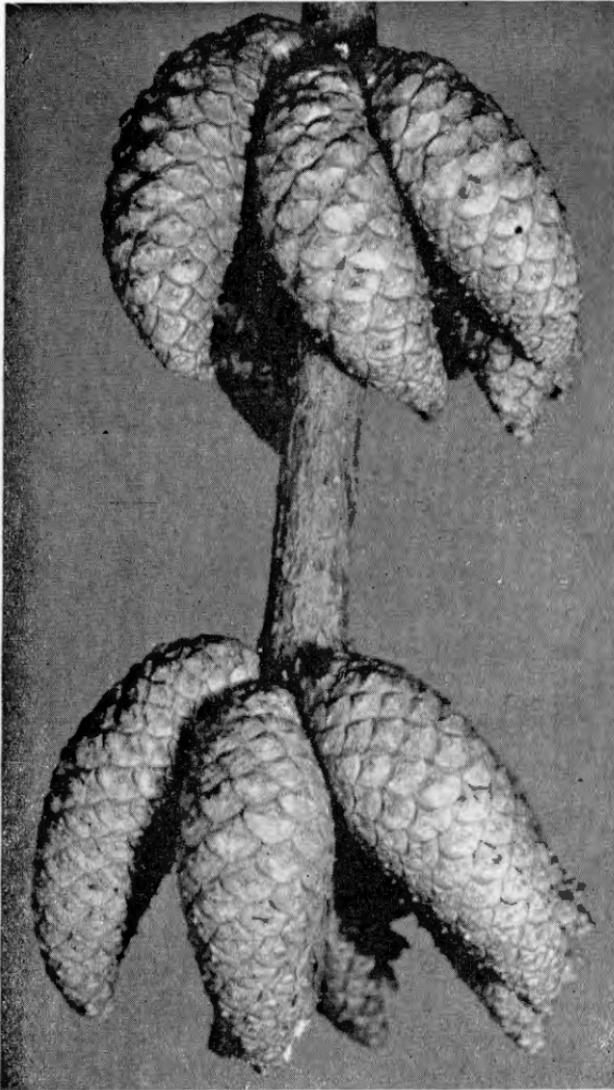


Fig. 273.—Conos de *P. patula*, de Perote, Ver. (Fot. del A.)

Vainas persistentes, fuertes, algo cenicientas, de 10 a 15 mm. Las yemas son amarillentas, largas y erguidas.

Los conillos son laterales, pedunculados, algo atenuados en ambas extremidades, con las escamas extendidas y provistas de una punta fina y caediza.

Conos largamente cónicos, de 7 a 9 cm. a veces hasta 12 (en algunos ejemplares de Atzatlán y Huayacocotla, Ver.); duros, sésiles reflejados, algo encorvados, oblicuos y puntiagudos; por lo general agrupados, en conjuntos de 3 a 6 (en Zacualtipán Hgo. se observaron conjuntos de 22 a 26). Frecuentemente se ven en el tronco y en las ramas gruesas y en este caso suelen ser solitarios, quedando embutidos en la corteza. Su color es amarillo ocre, con tinte rojizo, lustroso. Son tenazmente persistentes (no se separan de la ramilla aunque ésta muera y se desprenda del árbol) y se abren parcialmente en diferentes épocas.

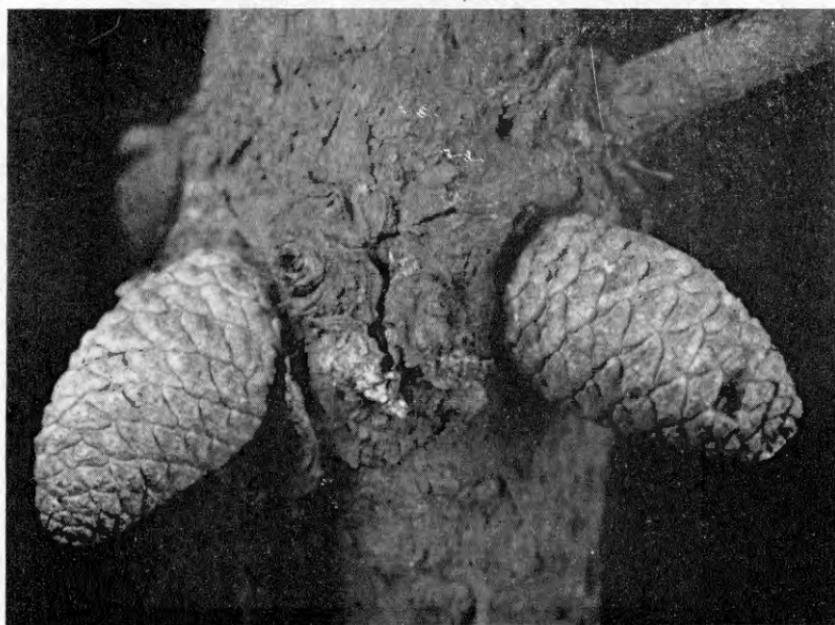


Fig. 274.—Cono de *P. patula* en el tronco del árbol, de Acaxochitlán, Hgo.  
(Fot. del A.)

Las escamas son duras, casi uniformes, con el ápice redondeado; umbo deprimido (o en las escamas basales algo engrosado) con una punta obscura, muy pequeña, extendida. Miden unos 30 mm.

de largo por 12 a 14 de ancho. La semilla es casi triangular, aguda de color moreno, incluida hasta la mitad en una ala de 13 mm. de largo, algo engrosada en la base, de color café claro con estrías oscuras.

La madera es dura, débil, de color claro, ligeramente amarillento, con vetas moreno pálidas. Es fácil para trabajar y poco resinosa. Se emplea para la fabricación de cajas.

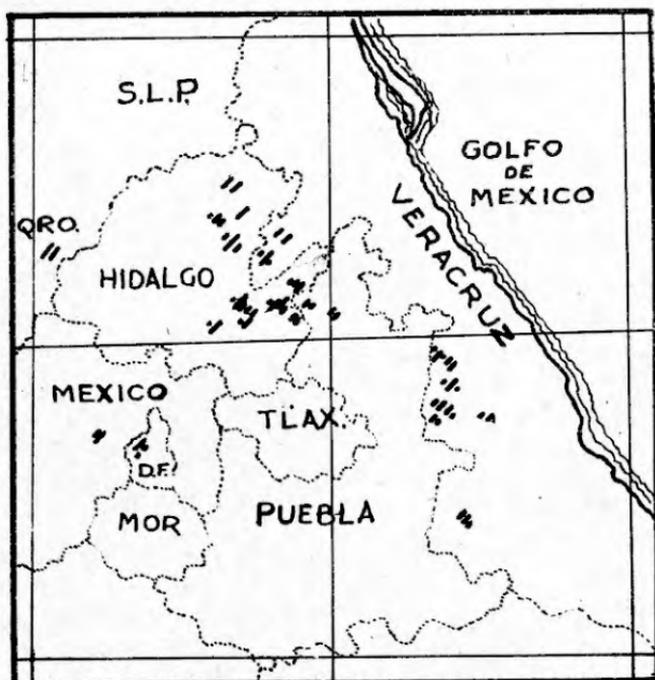


Fig. 275.—Distribución geográfica del *P. patula*.

Tiene semejanza con el *P. Greggii*, pero se distingue por su tronco, que es rojizo, por sus hojas muy delgadas y colgantes y por su cono más obscuro y en general más pequeño. El *P. Greggii* tiene el tronco grisáceo, las hojas erguidas y más cortas y el cono ocre pálido o amarillento y algo mayor. También se parece algo al *P. Pringlei*, pero en éste el cono es más ancho y no tenazmente persistente como en los dos anteriores.

Observé ejemplares procedentes de las siguientes localidades:

Final de Amoles, Qro. de 1,900 a 3,000 mts.

Cerca de Lerma, Méx.

Encarnación, Méx. (Rose 8481)

Contreras, D. F.

Desierto, D. F., a 2,800 mts.

Santa Rosa, D. F.

San Bartolo, D. F., a 2, 500 mts.  
 Apulco, Hgo. (T. Toscano S.)  
 Acaxochitlan, Hgo. (Muy abundante)  
 Molango, Hgo.  
 Encarnación, Hgo. (Nelson, 3938)  
 Zacualtipán, Hgo., de 1,800 a 1,900 mts. (Muy abundante)  
 Zumate, Cerca de Omitlán, Hgo., de 2,266 a 3,000 mts.  
 Tenango de Doria, Hgo.  
 El Guajolote, Hgo.  
 Buenavista, Agua Blanca, Hgo.  
 Ocotillos, Hgo.  
 El Chico, Hgo. (Escaso)  
 El Hiloche, Hgo. (Escaso)  
 Monte Atitán, Tetela de Ocampo, Pue.  
 Chinaguapan, Pue. (E. Azcón)  
 Cerca de Huauchinango, Pue.  
 Honey, Pue. Pahuatlán, Pue.  
 Tlaxiaco, Tlax. (Según el Ing. A. H. Sosa) No vi ejemplares  
 Altotonga, Ver.  
 Huayacocotla, Ver.  
 Atzatlán, Ver.  
 Perote, Ver.  
 Jalacingo, Ver.  
 Faldas del Pico de Orizaba, Ver., de 1,600 a 3,000 mts.  
 Las Vigas, Ver.  
 Entre Las Vigas y Banderilla, Ver. km. 302 a 307, sobre lava volcánica.  
 Viborillas, Huayacocotla, Ver.  
 Ojo de Agua, Huayacocotla, Ver.  
 Montes de Monroy, Huayacocotla, Ver.  
 Cumbre de Talea, Oax. (Cita de la Biol. C. America. No vi ejemplares)  
 Montes comunales de San Andrés Pápalo, Tepeuxila, Cuicatlán, Oax.

Los ejemplares de esta última localidad no son de la forma típica, pues el cono, aunque tenazmente persistente, se asemeja por su forma y tamaño al **P. teocote**, siendo las escamas relativamente débiles, pero las hojas son muy finas y largas, de unos 20 cm. y con la estructura interna de **patula**. Otros ejemplares de la propia región, también con hojas muy delgadas, lo identifiqué como **P. Pringlei**. Admito que el pino procedente de los Montes Comunales de San Andrés Pápalo es una forma intermedia entre el **P. patula** y el **P. Pringlei**.

Por consiguiente, la zona de vegetación del **Pinus patula** comprende Querétaro, Hidalgo, México, Puebla, Veracruz y parte de Oaxaca (en este último Estado no he visto la forma típica). Se ve en lugares templados y semicálidos y, de preferencia, húmedos.

En Zacualtipán, Molango y Acaxochitlán (localidades del Estado de Hidalgo) es la especie que predomina y donde se le ve multiplicarse con facilidad y abundancia, por lo que parecen constituir esos lugares el centro de distribución de esta especie. Frecuentemente se ve asociado con el **P. teocote**.

Con buen éxito se cultiva en las avenidas, parques y jardines de la Capital.

## PINUS GREGGII ENGELM. (Parlatore in D. C. Prodr. XVI. 1868).

Es árbol de 10 a 15 metros de altura, con la corteza lisa y grisácea cuando joven, y oscura y áspera después; ramillas flexibles, de color rojizo, con tinte grisáceo. El follaje es erguido y suele vestir toda la ramilla.

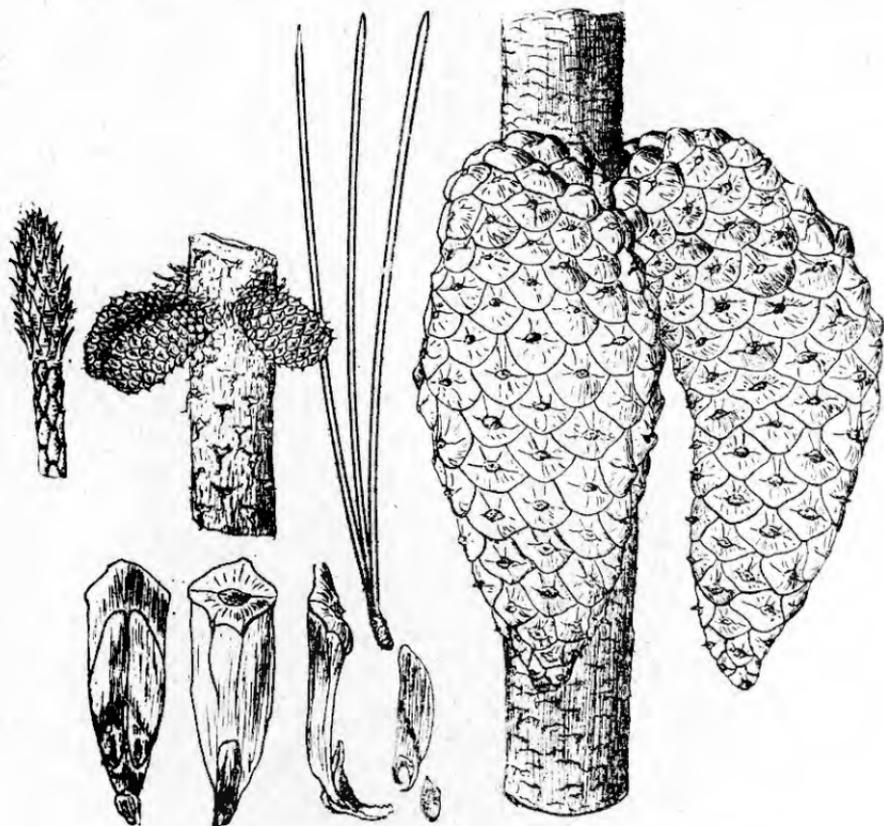


Fig. 276.—Detalles del *Pinus Greggii*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las hojas se presentan en grupos de tres, excepcionalmente dos en algunos fascículos, la mayoría de 7 a 14.5 cm. Son ásperas y derechas, anchamente triangulares, de color verde claro brillante; de bordes aserrados, siendo los dienteillos muy cortos. Tienen dos haces vasculares aproximados pero distintos, y sus conductos resiníferos son medios y en número de dos a cuatro; el hipodermo es uniforme y las paredes exteriores de las células del endodermo no son engrosadas. Se notan estomas en las tres caras.

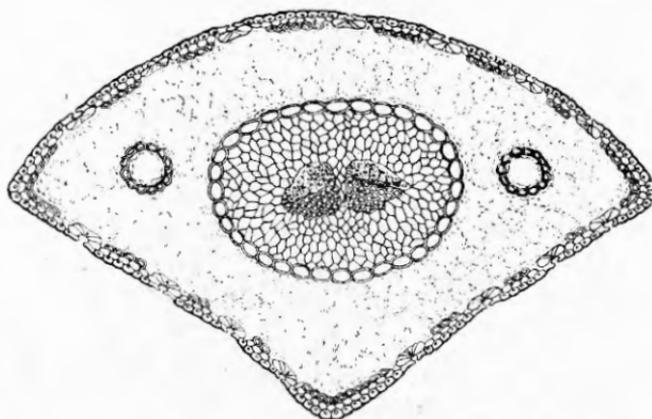


Fig. 277.—Corte transversal de una hoja de *P. Greggii*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las vainas son persistentes y miden unos 14 mm., pero las viejas con frecuencia se desgarran y caen.

Los conillos son laterales y pedunculados, morenos, con anchas escamas provistas de puntas triangulares y extendidas.

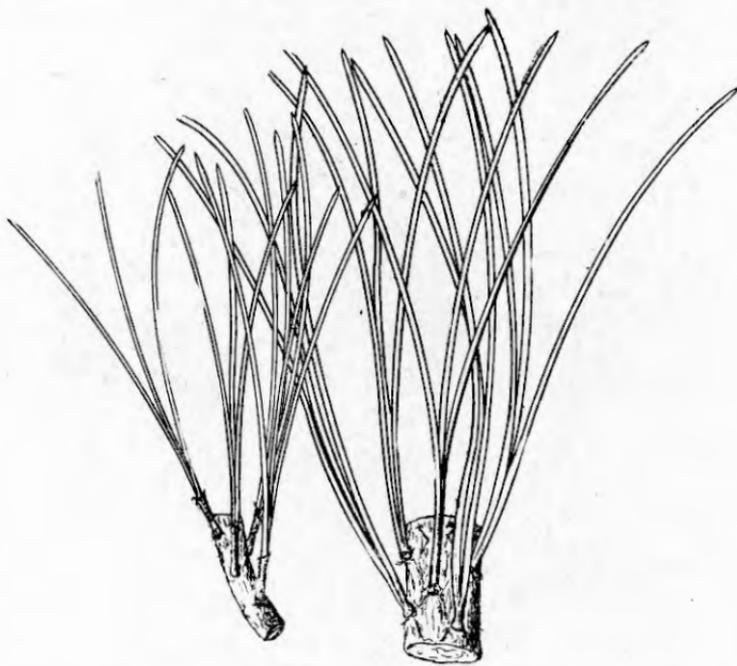


Fig. 278.—Ramos del *P. Greggii*, mostrando las hojas adultas con las vainas acortadas, de Sta. Catarina, N. L. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Los conos son fuertes y tenazmente persistentes, duros, sésiles, oblongo-cónicos, oblicuos, algo encorvados, de color ocre, lustrosos, colocados generalmente por pares o en grupos de 5 a 8 (excepcionalmente más). Miden de 10 a 11 cm. y en ocasiones hasta 15 y por su aspecto general guardan semejanza con los del **P. patula**.

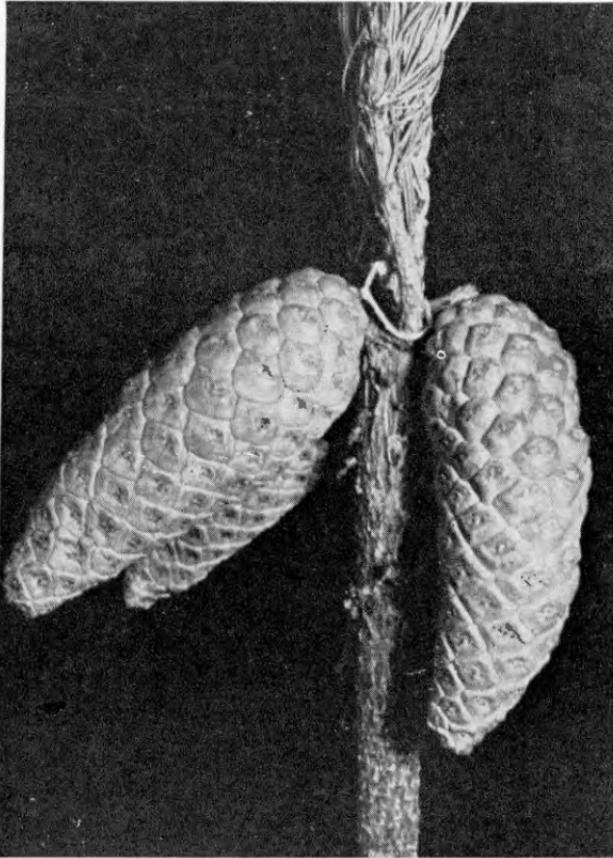


Fig. 279.—Conos del **P. Greggii**, de Las Tablas, S. L. P.  
(Fot. del A.)

Las escamas son duras y fuertes, de 4 a 4.5 cm. de largo por 1.5 cm. de ancho, con el umbo ensanchado, de contorno irregular y con la quilla transversal bien marcada. Las apófisis son desigualmente elevadas, subpiramidales en el lado externo del cono y casi aplanadas en el lado interno; con la cúspide deprimida en cuyo centro se ve una punta corta y caediza. Se abren en diferentes épocas

La semilla es oval, oscura, de 6 a 7 mm. con ala de unos 20 mm. de largo por 7 de ancho, engrosada en la base en una faja oblicua.

La madera es ligera y en muchos casos fofa, de color blanco, ligeramente amarillento.

Como se ha dicho, este pino se asemeja al **P. patula**, principalmente por sus conos, pero se distingue por sus hojas, que son cortas, derechas y más gruesas, en tanto que las del **P. patula** son largas, muy delgadas y caídas.

Los ejemplares colectados en Apulco, Hgo. concuerdan con el **P. Greggii**, pero el cono es menos robusto y el canal resinífero de la cara dorsal se nota muy cercano al endodermo, presentando la apariencia de interno.

Se ha observado en las siguientes localidades:

- San Antonio de Los Alazanes, Coah. (Según Johnston)
- Cerca de Saltillo, Coah, a 2,500 mts.
- Cañón de Iglesias, Cerca de Saltillo, Coah. (Shaw, 10142)
- Los Lirios, Arteaga, Coah., "Pino prieto"
- La Joya, A 25 Km. al N. de Galeana, N. L.
- Cañón de Vivanco, Sta. Catarina, N. L.
- Cañón de Torrillal, Santiago, N. L.
- Las Tablas, Al S. E. de San Luis Potcú. S. L. P.
- Apulco, Hgo.
- Lolotla, Cerca de Mclango, Hgo.



Distribución del  
*Pinus Greggii*.

Fig. 280.—Distribución geográfica del **P. Greggii**.

Su zona de distribución comprende, por lo tanto, los Estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Norte y Noreste de Hidalgo.

Fué denominado en honor de Josiah Gregg, súbdito alemán que residió 9 años en el Norte de México, donde hizo importantes colecciones botánicas por el año de 1844.

### GRUPO PENINSULARES

#### PINUS CONTORTA LATIFOLIA ENGELM

(Oregon Comm. 2. 1853)

Es árbol de 15 a 30 metros, frecuentemente más, con tronco derecho y copa densa y angosta; ramas bajas y extendidas, apareciendo a veces a lo largo de todo el tronco; corteza muy delgada, lisa, apretada y firme, de color moreno naranjado, con placas escamosas. En los árboles viejos se vuelve amarillenta y se exfolia.



Fig. 281.—*Pinus contorta latifolia*, de La Encantada, B. Cal.  
(Fot. George Lindsay)

Hojas por pares, de 5 a 7.5 cm. de largo, por algo más de 1.5 mm. de ancho, torcidas, tiesas y ogudas, cóncavas, con los bordes finamente aserrados: de color verde oscuro. Tienen dos haces fibrovasculares bien distintos y muy separados y los canales resiníferos son

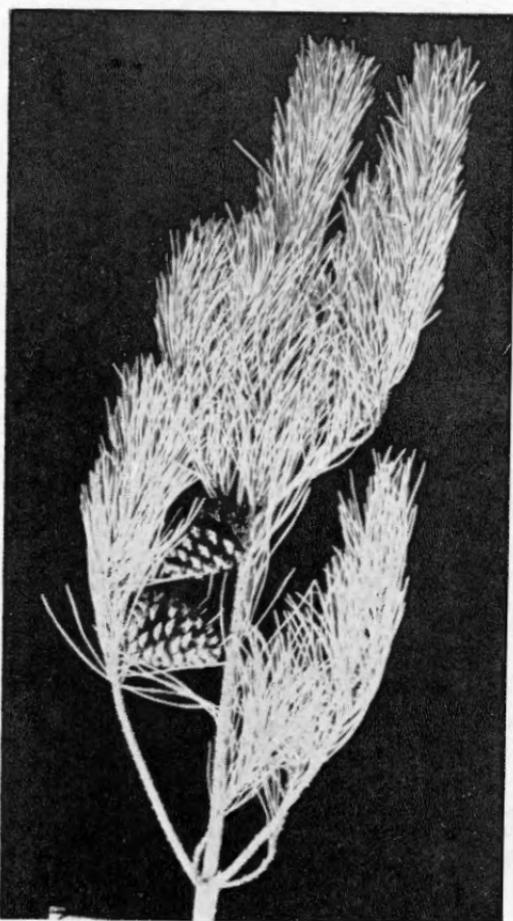


Fig. 282.—*Pinus contorta latifolia*, de San Pedro Mártir, B. Cal. (Fot. del A.)

medios y en número de 2; hipoderma uniforme, sin entrantes en el clorénquima; las paredes exteriores de las células del endoderma son engrosadas.

Las vainas son persistentes y oscuras, de unos 3 mm.

Las yemas son ovoides, resinosas, de color moreno castaño.

Conos ovoide cónicos, simétricos, persistentes, agrupados y sésiles, de 4 a 5.5 cm., ligeramente oblicuos y de color moreno ocre, brillantes; tardíos, aparecen desde que el árbol es muy joven y suelen durar cerrados muchos años.



Fig. 283.—Hojas del  
***P. contorta latifolia***.

Las escamas son suaves, de 15 a 18 mm. de largo por 7 de ancho; umbo de base cuadrangular, quilla fuertemente marcada y apófisis prominente y algo reflejada, con una espinita delgada, aguda, frágil y persistente, de 2 a 3 milímetros, extendida o dirigida hacia la base del cono.

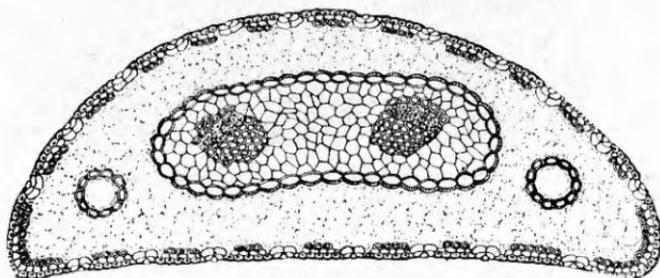


Fig. 284.—Corte transversal de una hoja de ***P. contorta latifolia***. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las semillas son oscuras, de 5 a 6 mm. con ala de 10 a 12 mm., provistas de ganchos basales.

La madera es suave, débil, de textura fina, blanquizca o amarillenta, poco resinosa, fácil de trabajarse, pero no durable. Su peso específico es de 0.40. Suele emplearse en construcciones, para embarcaciones, para durmientes y como combustible.



Fig. 285.—Ramo del *P. contorta latifolia*, de S. Pedro Mártir, B. Cal. (Fot. del A.)

Se encuentra al Oeste de la Sierra de San Pedro Mártir (B. Cal.), en alturas de 2,400 a 3,000 metros y también en un lugar llamado Vallecitos, en esa misma Sierra (colectado por Ira Wiggins y Demoree en 1930). Su principal área de vegetación se encuentra al Oeste de los Estados Unidos hasta Alaska. En mi colección existe un ejemplar

procedente de Yosemite Park (Mariposa County, Cal). Le llaman **Lodgepole pine.**

Se distingue de la especie por sus hojas, que són menores en ésta (3 a 5 cm.) y los conos también (2.5 a 3.8 cm.)

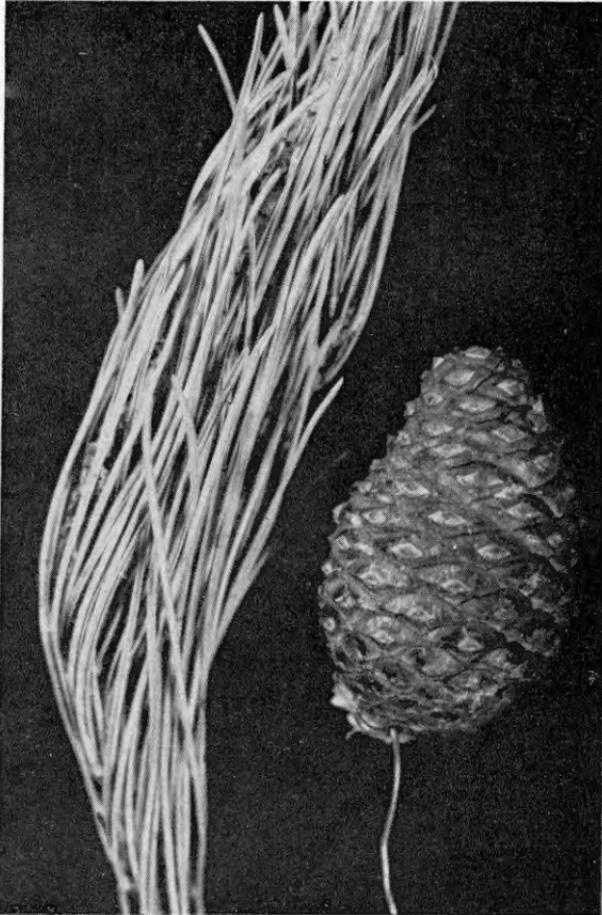


Fig. 286.—Ramo y cono del *Pinus remorata*, de la Isla de Cedros, B. Cal. (Fot. del A.)

**PINUS REMORATA MASON. (Madroño. Journ. of the Cal. Bot. Soc. II 8: Ag. 1930)**

Es árbol de 10 a 12 metros de altura, de tronco delgado, rara vez de más de 20 ó 30 cm. de diámetro; de copa extendida; corteza áspera, oscura y agrietada; ramas cortas y horizontales.

Hojas en fascículos de 2, de 7.5 a 20 cm. de largo por cerca de 2 mm. de ancho, de color verde oscuro, tiesas y torcidas, fuertes y agudas. Tienen de 6 a 12 canales resiníferos medios, a veces más, siendo los laterales más grandes; los haces fibrovasculares son 2, separados, las paredes externas de las células del endodermo son delgadas y el hipodermo delgado y casi uniforme. Vainas persistentes, grisáceas, de 10 a 15 mm. de largo, de color castaño al principio. Semillas oscuras, algo angulosas, de unos 6 mm. oblicuamente truncada en el ápice y con ala delgada, algo fuerte, de unos 9 mm.

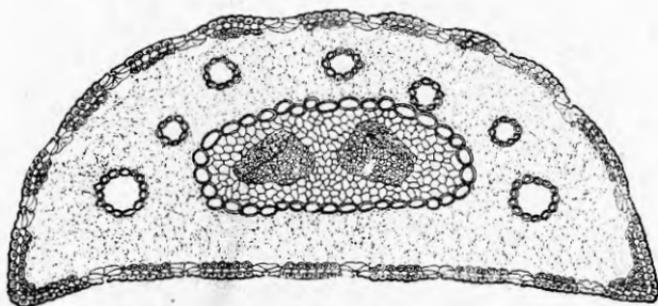


Fig. 287.—Corte de una hoja de *P. remorata*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Conos ovoides, duros, casi simétricos, tenazmente persistentes, extendidos o poco reflejados, de 5 a 8 cm. de largo por 4 ó 5 de diámetro, de color moreno oscuro, en grupos hasta de 7, a veces solitarios, sobre pedúnculos cortos, de unos 7 mm. Escamas erectas con umbos generalmente aplanados, a veces algo levantados o redondeados en el lado externo del cono, con una pequeña espina ancha, caediza o semipersistente, extendida o dirigida hacia el ápice y con ala delgada, algo fuerte de unos 9 mm.

Semilla oscura, algo angulosa, de unos 6 mm. oblicuamente truncada en el ápice.

Se encuentra en la Isla de Cedros y en la Isla de Guadalupe. En los Estados Unidos se encuentra en la Isla de Santa Cruz, por lo que se llama **Santa Cruz Island Pine**. Hay un ejemplar (cultivado) en el Jardín Botánico de Santa Bárbara (Cal.)

Tuve a la vista 3 ejemplares procedentes de la Isla de Cedros, por cortesía de los Señores Doctores. Karl Epling y Palmer Stockwell

Tiene este pino una semejanza con el *P. radiata* y con el *P. muricata*, sobre todo en su estado joven. Del primero difiere por tener

dos hojas en lugar de tres que generalmente tiene esa especie, por sus canales resiníferos más numerosos y por sus conos pequeños. Del segundo difiere notablemente por sus conos.

Los Doctores. H. L. Mason y R. W. Chaney, como resultado de sus investigaciones paleobotánicas, han llegado a la conclusión de que los pinos citados existieron en la región de Santa Bárbara en épocas prehistóricas y han observado en Carpintería ejemplares fosilizados que datan de 5,000 años y que se exhiben en el Museo de Historia Natural de Santa Bárbara.

#### PINUS MURICATA DON. (Trans. Linn. Soc. Bot. 17: 441: 1837.)

Es árbol de 15 a 25 metros de altura, a veces más; corteza morena, áspera y muy gruesa, dividida en tiras y con escamas moreno purpúreas; ramas extendidas y fuertes; ramillas muy ásperas, de color moreno, que forman una copa redondeada y densa.

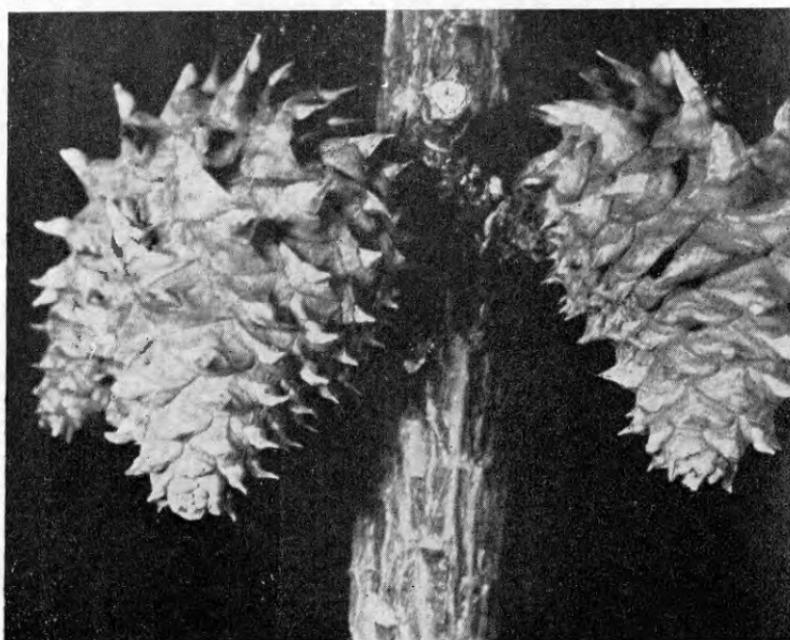


Fig. 288.—Cono del *Pinus muricata*, de la Isla de Cedros, B. Cal. (Fot. del A.)

Hojas por pares, de unos 6 a 7 cm. de largo, a veces hasta 15, por unos 2 mm. de ancho; acanaladas, gruesas y rígidas, generalmente algo torcidas, amontonadas y ásperas; de color verde claro amarillento; con los bordes aserrados, siendo los diente-cillos pequeños. Tienen estomas en ambas caras. Presentan 2 haces fibrovasculares separados y sus conductos resiníferos son medios, en número de 2 ó 3.; el hipodermo es delgado y casi parejo o con leves ondulaciones; las paredes externas de las células endodérmicas son delgadas.

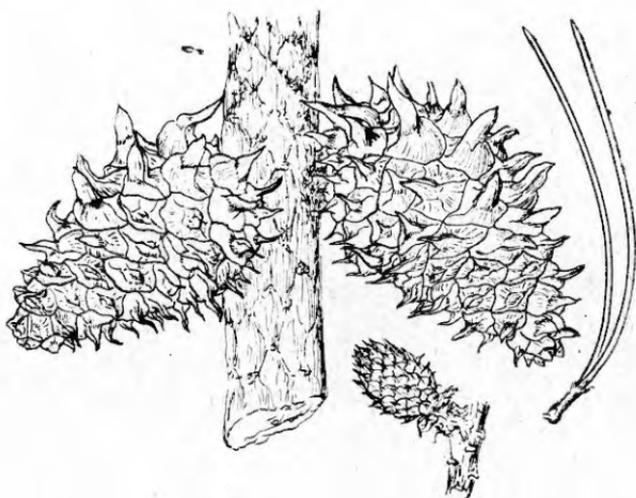


Fig. 289.—Detalles del *P. muricata*, del Sur de San Vicente, B. Cal. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Las vainas son persistentes, cortas y pálidas, de unos 10 a 12 mm.

Las yemas son cónicas y subcilíndricas y muy resinosas.

Los conillos son laterales, cortamente ovoides, agrupados, morenos, con escamas provistas de largas puntas agudas y dirigidas hacia el ápice.

Los conos son anchamente ovoide-cónicos, muy oblicuos y asimétricos, casi sésiles y en grupos de 3 a 5; su color es moreno claro

brillante y miden de 5 a 6 cm. de largo, a veces hasta 8. Son tenazmente persistentes, pudiendo durar en el árbol muchos años antes de soltar las semillas (hasta 20 ó 30 años según Lemmon.)

Las escamas son desiguales, de 24 mm. de largo por 8 de ancho, gruesas, más desarrolladas las del lado externo, con apófisis muy saliente, subcónicas y desigualmente desarrolladas; cúspide saliente, armada de punta fuerte, persistente y encorvada. Las del lado interno casi aplastadas, pero siempre con espina.

La semilla es casi triangular, de unos 6 a 8 mm. áspera y obscura, con ala delgada y oblicua en el ápice, de 12 a 15 mm. de largo.

La madera es dura y fuerte, de textura algo tosca y de color moreno claro.

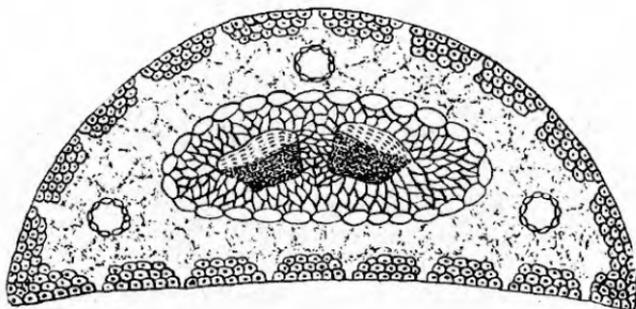


Fig. 290.—Corte transversal de una hoja de *P. muricata*  
(Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Se ha encontrado en Baja California, en el Distrito Norte, en los lugares denominados Cañón de San Vicente y Punta de San Quintín, y en las Islas de Cedros y Guadalupe. Su principal zona de vegetación se extiende en la Alta California, cerca de las costas. Es árbol de crecimiento rápido.

Lemmon propuso una variedad, que denominó *Pinus muricata* Var. **Anthonyi** (*Handbook of West American Conebearers*, 43, 1895) pero, según parece, sin base suficiente, pues sólo se basó en el tamaño menor de las hojas y de los conos. Su breve descripción es así: "Small tree with short leaves and cones about 2 inches long." (Árbol pequeño con hojas y conos cortos de cerca de 2 pulgadas de largo.)

**PINUS RADIATA DON. (Trans. Linn. Soc. Bot. 17. 442. 1837.)**

Es árbol de 13 a 33 metros de altura, con tronco de 30 a 60 cm. de diámetro; copa densa, angosta, redondeada y con frecuencia irregular; corteza hendida, áspera y escamosa, de 3 a 5 cm. de espesor, de color moreno oscuro, a veces casi negra; ramas fuertes y extendidas; ramillas delgadas, algo glaucas cuando tiernas.

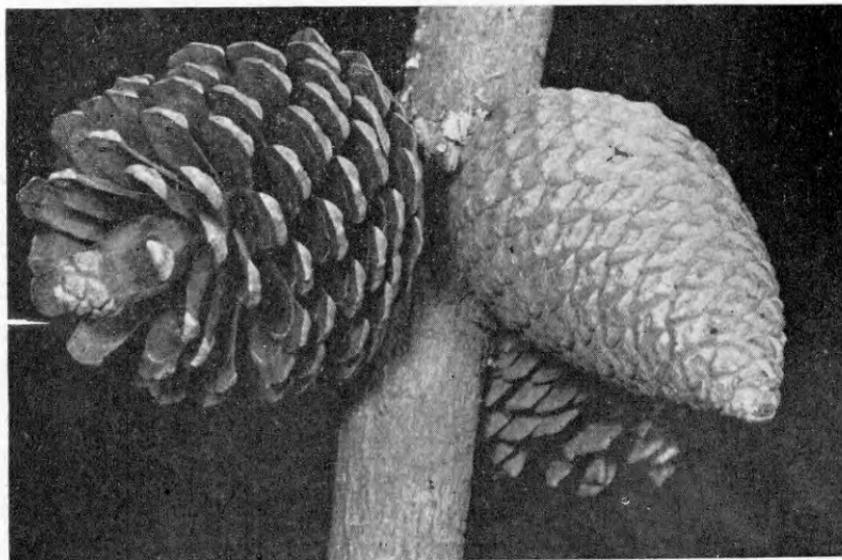


Fig. 291.—*Pinus radiata*, de la Isla de Guadalupe, B. Cal. (Fot. del A.)

Hojas en grupos de 3, a veces 2 por rareza 4 ó 5 en algunos fascículos, de 8.5 a 15 cm. de largo, a veces hasta 17.5, algo delgadas, de color verde oscuro, brillantes. Tienen dos o tres canales resiníferos medios, ocasionalmente con uno interno; paredes de las células endodérmicas delgadas; 2 haces fibrovasculares separados; hipodermo uniforme.

Vainas persistentes, anilladas, de 6 a 12 mm. Yemas ovoides, brillantes, de color castaño.

Amentos masculinos densos, de color amarillo. Conillos mucronados de color púrpura oscuro.

Conos anchamente ovoides, casi globosos cuando se abren, asimétricos, de 10 a 14 cm. de largo, en grupos de 3 a 5, sésiles o casi sésiles, muy reflejados y oblicuos, de color moreno rojizo. Son tenazmente persistentes y pueden durar cerrados muchos años.

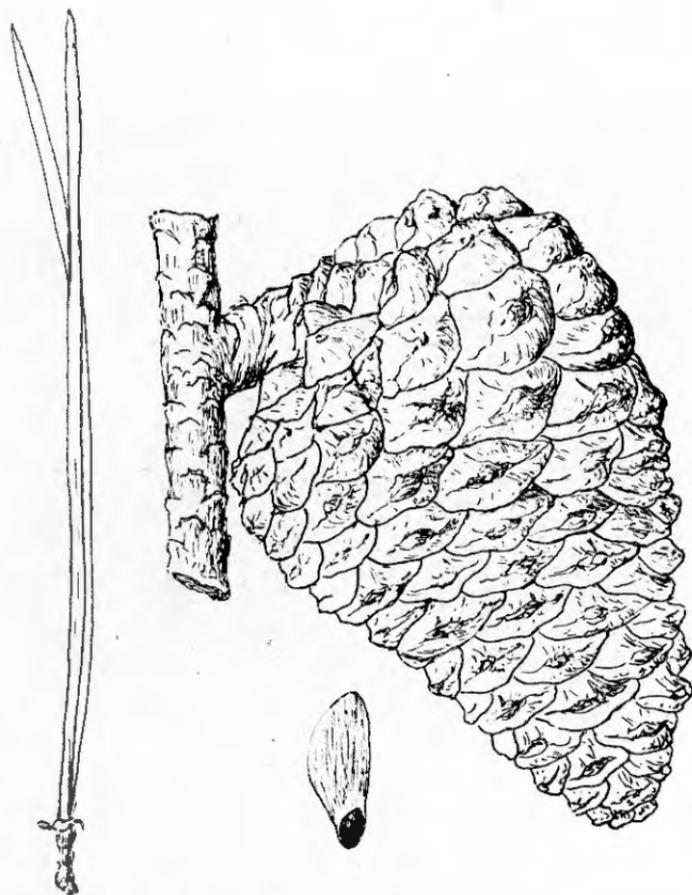


Fig. 292.—Detalles del *P. radiata binata*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Escamas duros, uniformes, redondeadas o cuadrangulares, de 3.5 cm. de largo por unos 18 mm. de ancho, ensanchadas en su parte media, con apófisis aplanadas o poco levantadas; cúspide hundida, con una espina muy pequeña y caediza. Las escamas del lado externo cercanas a la base presentan apófisis abultadas.

Semilla elipsoidal, algo comprimida, muy oscura, de unos 6 mm. con ala de color moreno claro, longitudinalmente estriada, ensanchada hacia arriba y oblicua en el ápice, de 18 a 25 mm. de largo por unos 6 a 8 de ancho.

La madera es ligera, suave, débil y quebradiza, de textura uniforme.

Se encuentra en la Isla de Guadalupe (B. Cal.) Sargent (**Manual of the Trees of North America**, p. 19, 1922), Jepson (**Manual of the Flowering Plants of California**, p. 49, 1923) lo mencionan en dicha Isla. H. L. Mason lo mencionó de la misma localidad (Madroño, II. 6. p. 53, 1932) pero parece que observaciones posteriores lo han llevado a la conclusión de que el **P. radiata** no existe en la Isla de Guadalupe, sino solamente la **variedad binata** Engelm.

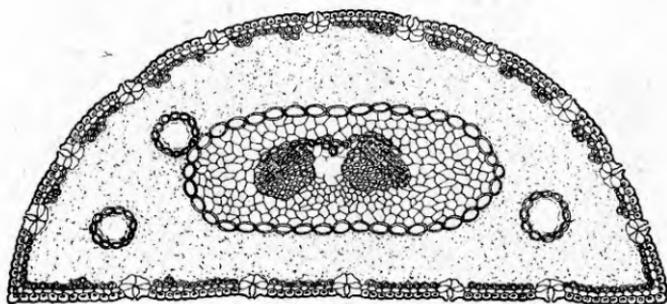


Fig. 293.—Corte transversal de una hoja de **P. radiata** (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Esta se distingue de la especie por sus hojas en número predominante de 2 y por sus conos algo menores (de 7.5 a 10 cm.) Se ha colectado en la Isla de Guadalupe. De allí la mencionan Mason (**loc. cit.**) y N. A. Bowers (**Cone Bearing Trees of the Pacific Coast**, p. 117, 1942); además, en el Herbario Dudley de la Universidad de Stanford, Cal. hay ejemplares recogidos en el propio lugar por A. W. Anthony (15. Jul-Oct. 1896), J. T. Howell (8183, 15 nov 1931) y G. W. Dunn (sin número ni fecha).

Bowers dice que en la variedad **binata** las hojas están en fascículos de 2 y que en la especie, o sea el **P. radiata** Don, se encuentra en fascículos de 3 y 2 y añade que en centenares de muestras de follaje por él observadas, encontró muchos de hojas por pares, y que en algunos ejemplares los fascículos de 2 constituyeron un

75 por ciento y concluye diciendo que el número de hojas no es carácter constante ni seguro (is not a stable and dependable trait in this tree).

Aunque no he visto en su medio natural el *Pinus radiata* ni su variedad *binata*, pienso que quizá ésta no descansa en bases suficientemente sólidas, puesto que la diferencia se hace consistir únicamente en el número de hojas y en el tamaño menor de los conos.

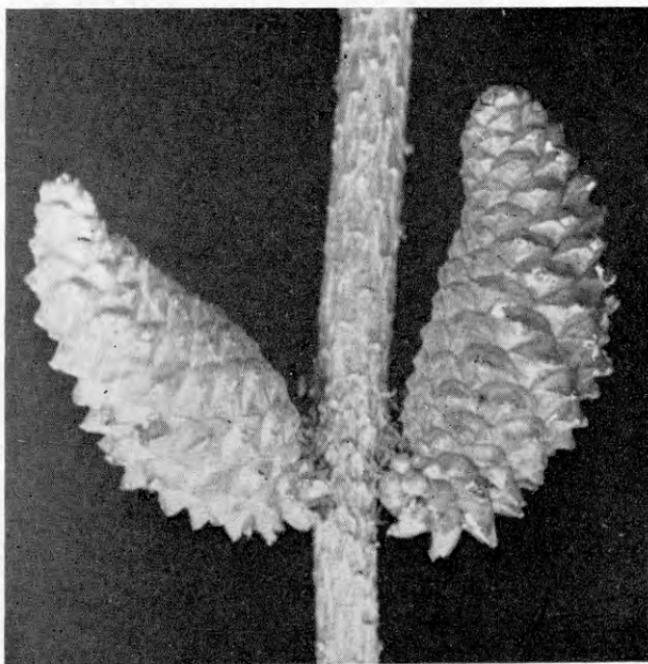


Fig. 294.—*Pinus attenuata*, de cerca de Ensenada, B. Cal.  
(Fot. del A.)

#### PINUS ATTENUATA LEMMON

Gord. & Forest 5: 65: 1892. Ch. S. Sargent, Manual  
of the Trees of North America p. 19. 1922.

—*Pinus tuberculata* Gord.

Es arbolillo o árbol de 3 a 14 metros, a veces más, con tronco de unos 30 cm. de diámetro; ramas verticiladas y extendidas que forman una copa redondeada, algo rala; corteza en los árboles jóvenes es lisa y delgada, de color moreno pálido y en los árboles

adultos es moreno obscura, en ocasiones con tinte purpúreo, ligeramente hendida y escamosa, de unos 12 mm. de espesor; ramillas moreno rojizas, con brácteas alargadas y apretadas.

Hojas delgadas y rígidas, anchamente triangulares o casi carinadas, en fascículos de tres, excepcionalmente 2; de color verde amarillento o algo azulado; de 10 a 12.5 cm. de largo, a veces hasta 16; con estomas en las tres caras (8 en la cara dorsal y 4 en cada una de las laterales). Canales resiníferos tres, dos laterales y uno superior interno o medio en el ejemplar observado. Endodermo de paredes delgadas; haces vasculares dos, algo separados; hipodermo con leves ondulaciones irregulares en el clorénquima, en la cara dorsal. Vainas cortadas, de unos 5 mm. Amentos masculinos de color moreno naranjado.

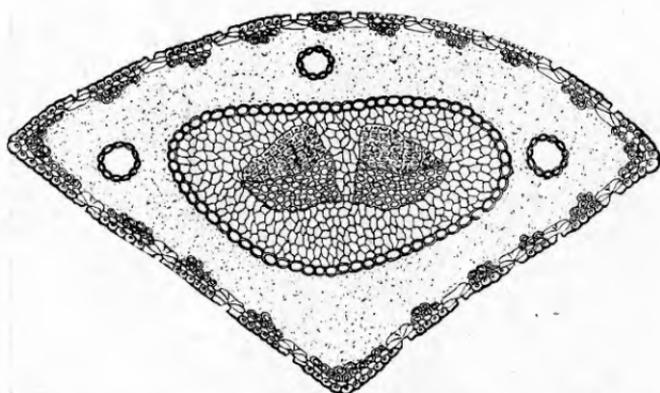


Fig. 295.—Corte transversal de una hoja de *P. attenuata* (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Conos largamente cónicos acuminados u oblongo ovoides, angostos, asimétricos, reflejados oblicuos y encorvados, generalmente colocados por pares o en grupos; de color moreno amarillento, lustrosos, de 8 a 15 cm. de largo (11 en el ejemplar observado); tenazmente persistentes, pudiendo durar en el árbol de 30 a 40 años, observándose a veces incrustados en la corteza y sin abrirse sino hasta que el árbol muere. Con frecuencia se ven frutos en individuos de altura no mayor de dos metros.

Escamas duras y desiguales; las del lado externo y las cercanas a la base tienen apófisis irregular, piramidal o subcónica, hasta de 10 mm. de altura, fuertemente aquillada y con espina encorvada, en tanto que las del lado interno y las próximas al ápice son más o menos deprimidas y con punta muy pequeña o casi rudimentaria

Semilla elipsoidal, algo comprimida y de testa delgada, de unos 6 mm. de largo, con ala ancha hacia la mitad y algo angostada hacia los extremos, de 18 a 25 mm. de largo por 8 de ancho.

Su principal zona de vegetación se encuentra en los Estados Unidos, comprendiendo el Sur. de Oregon y la región occidental de California, en cuyas localidades lo llaman **Knobcone pine** (pino de piña "chichonuda," como diríamos aquí). En nuestro país se ha encontrado cerca de Ensenada, Baja California.

### SECCION COULTERI

Comprende únicamente el **Pinus Coulteri** D. Don., que en nuestro país se ha encontrado exclusivamente en el Distrito Norte de Baja California. Tiene tres hojas y su cono es de 20 a 30 cm., muy fuerte, duro y pesado (alrededor de 2 kilogramos); la cúspide de las escamas lleva una prolongación fuerte y ganchuda.

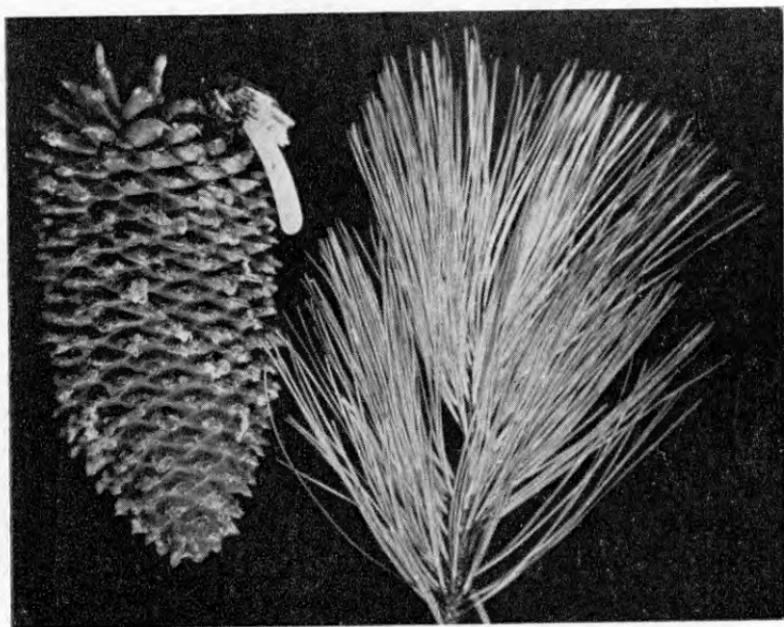


Fig. 296.—Ramo y cono de **Pinus Coulteri**, de la Sierra del Pinal, B. Cal. (Fot. del A.)

**PINUS COULTERI** D. DON. (*Trans. Lin. Soc. Bot.* 17. 1837).

Es árbol de unos 15 a 25 metros, de copa irregular y ramas fuertes y verticiladas; corteza gruesa (de 4 a 5 cm.), moreno oscura

o casi negra, escamosa, profunda e irregularmente agrietada. Ramillas oscuras, con tinte azulado ceniciento. Brácteas alargadas y salientes, color castaño con tinte azulado ceniciento. Brácteas alargadas y salientes, color castaño con tinte azulado.

Hojas en grupos de 3, densamente colocadas en la extremidad de las ramillas, de 17 a 25 cm. en los ejemplares observados, pero la cifra alcanza hasta 30, por unos 2 mm. de ancho, casi carinadas,

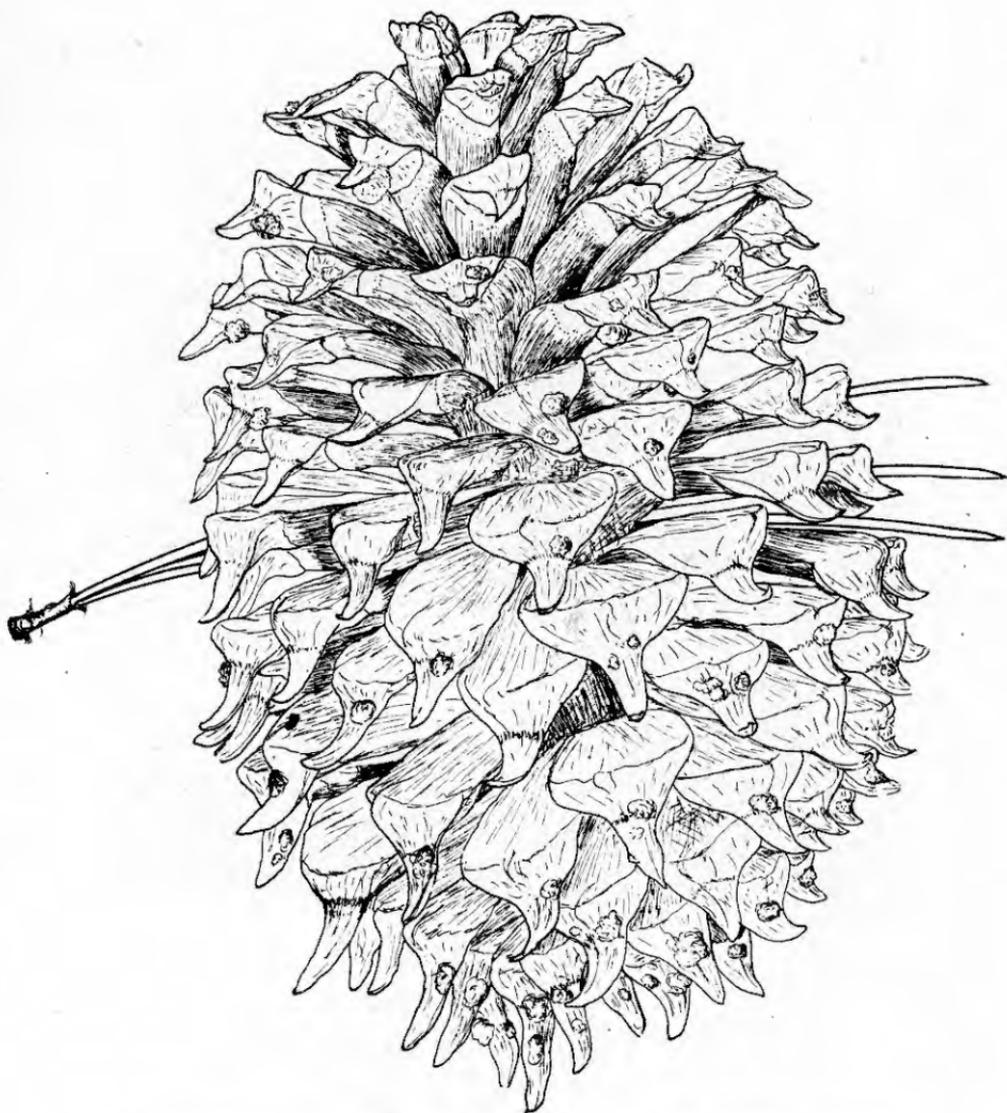


Fig. 297.—Detalles del Cono de *P. Coulteri* (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

muy fuertes, rígidas y agudas, algo encorvadas; de color verde obscuro algo azulado, con los bordes finamente aserrados, con dientes cortos y próximos. Se notan estomas en las tres caras y se presentan en forma de hileras de puntos blancos, unas 12 en la cara dorsal y 5 en cada una de las laterales. Tienen dos haces vasculares muy aproximados y sus conductos resiníferos son medios, en número de 3 a 4 en los ejemplares observados (ocasionalmente con uno o dos internos, según Shaw). Las paredes exteriores de las células del endodermo son delgadas y el hipodermo es grueso e irregular con entrantes en el clorénquima.

Las vainas son anilladas, naranjadas, persistentes, de unos 20 mm., pero después se vuelven negruzcas y se acortan.

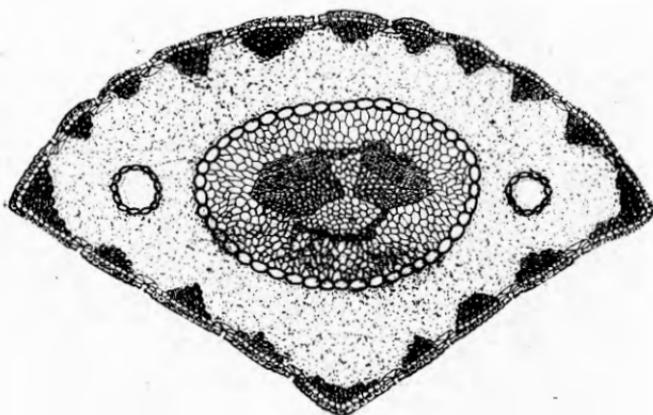


Fig. 298.—Corte transversal de una hoja de *P. Coulteri*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Conos oblongo-cónicos, reflejados, oblicuos, solitarios, resinosos y muy pesados; colgantes, lustrosos, cortamente pedunculados, suelen persistir varios años en las ramillas y miden de 20 a 35 cm. de largo por 10 a 15 de diámetro (abiertos) de color amarillo o moreno claro, con escamas de 4 a 4.5 cm. de largo por 2.5 a 2.7 de ancho, con ápice redondeado; umbo transversalmente aquillado; apófisis de 25 mm. subpiramidal, y lleva una prolongación aplanada y ganchuda de unos 20 mm., rematada en una punta dirigida hacia el ápice del cono.

Semillas elipsoidales y comprimidas, de 12 a 16 mm. negruzcas, casi inclinadas en el ala, la cual es ancha, gruesa en su base y delgada en el ápice, de unos 25 mm. de largo por 10 de ancho, con ganchos en la base.

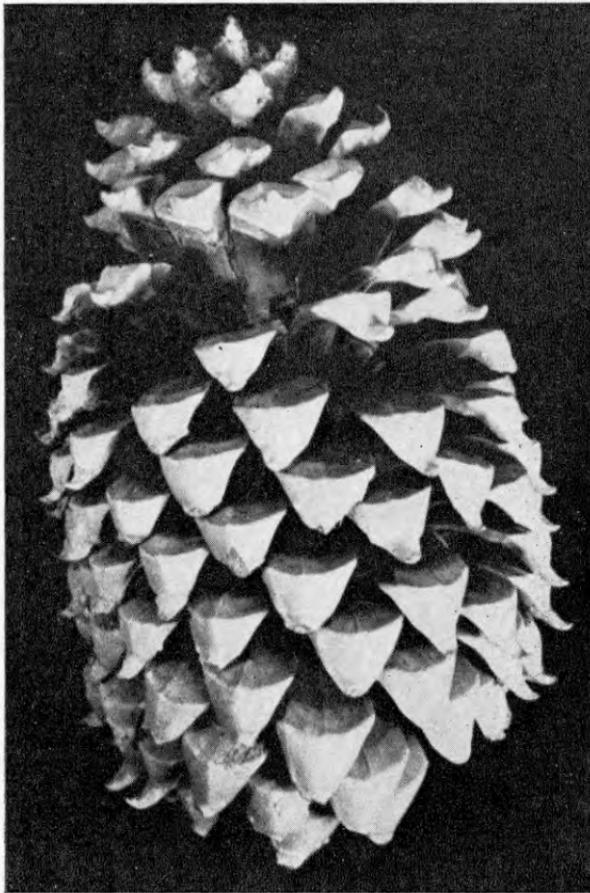


Fig. 299.—Cono del *P. Coulteri*. (Fot. del A.)

La madera es de inferior calidad, suave, débil, quebradiza, de textura tosca; resinosa, de color rojizo claro, con peso específico de 0.41.

En nuestro país se ha colectado solamente en la Sierra del Pinal (Baja Cal.) en altura de 1660 metros (Wiggings y Demaree).

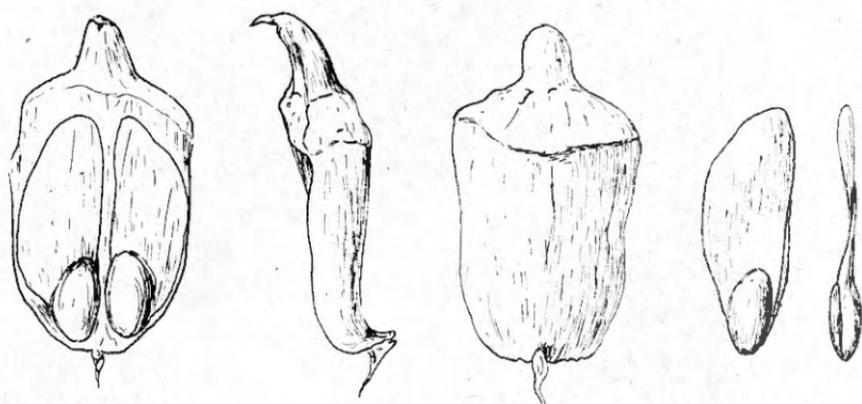


Fig. 300.—Escamas y semillas del *P. Coulteri*. (Dib. Ing. Manuel Ornelas C.)

Se denominó en honor de Thomas Coulter (1793-1843) que estuvo en el Estado de Hidalgo en 1825 como médico de una compañía minera. Hizo importantes colecciones en ese Estado y más tarde en Sonora.

## C O N T E N I D O

	Pág.
Las Pináceas .....	7
Géneros mexicanos de las Pináceas .....	7
Clave de los Géneros mexicanos .....	7
Género Pinus .....	9
Descripción general .....	9
Semilla .....	9
Ala .....	10
Germinación .....	11
Brácteas .....	12
Corteza .....	14
Yemas .....	15
Hojas .....	15
Vainas .....	22
Pinos de vainas caedizas .....	23
Flores .....	25
Conillos .....	26
Fruto .....	26
Escamas .....	31
Productos de los Pinos .....	35
Madera .....	35
Preservación de las maderas .....	40
Resinación .....	41
Destilación .....	46
Piñones .....	48
Daños que sufren los pinares .....	48
Cifras de producción .....	52
Distribución geográfica .....	52
Clasificación .....	56
Nombres científicos .....	57
Secciones en que se agrupan los Pinos .....	58
Nombres vulgares .....	60

	Pág.
Indentificación .....	61
Claves .....	64
Sección Piñoneros .....	73
<b>Pinus cembroides</b> Zucc .....	74
<b>Pinus cembroides edulis</b> Voss .....	82
<b>Pinus quadrifolia</b> Sudw .....	84
<b>Pinus monophylla</b> Torr .....	88
<b>Pinus Pinceana</b> Gord .....	91
<b>Pinus Nelsoni</b> Shaw .....	94
Sección Ayacahuites .....	98
<b>Pinus flexilis</b> James .....	100
<b>Pinus reflexa</b> Engelm .....	102
<b>Pinus ayacahuite</b> Ehr .....	105-106
<b>Pinus ayacahuite Veitchii</b> Shaw .....	113
<b>Pinus ayacahuite brachyptera</b> Shaw .....	116
<b>Pinus Lambertiana</b> Dougl .....	120
<b>Pinus Strobus chiapensis</b> Martínez .....	125
Sección Leiophylla .....	129
<b>Pinus leiophylla</b> Schl. et Cham .....	130
<b>Pinus chihuahuana</b> Engelm .....	137
<b>Pinus Lumholtzii</b> Rob. et Fern .....	143
Sección Teocote .....	150
<b>Pinus teocote</b> Schl. et Cham .....	151
<b>Pinus teocote f. macrocarpa</b> Martínez .....	158
<b>Pinus teocote f. quinquefoliata</b> Martínez .....	158
<b>Pinus Herrerae</b> Martínez .....	158
<b>Pinus Lawsoni</b> Roehl .....	163
Sección Pseudostrobus .....	168
<b>Pinus tenuifolia</b> Benth .....	168
<b>Pinus Douglasiana</b> Martínez .....	173
<b>Pinus pseudostrobus</b> Lindl .....	177-179
<b>Pinus pseudostrobus f. protuberans</b> Martínez .....	184
<b>Pinus pseudostrobus coatepecensis</b> Martínez .....	187
<b>Pinus pseudostrobus Estevezi</b> Martínez .....	188
<b>Pinus pseudostrobus apulcensis</b> Martínez .....	192
<b>Pinus pseudostrobus oaxacana</b> Martínez .....	195
Sección Montezumae .....	201
Grupo Montezumae .....	202
<b>Pinus Montezumae</b> Lamb .....	204
<b>Pinus Montezumae f. macrocarpa</b> Martínez .....	210
<b>Pinus Montezumae Lindleyi</b> Loud .....	214

	Pág.
<b>Pinus durangensis</b> Martínez .....	215
Grupo Rudis .....	223
<b>Pinus Hartwegii</b> Lindl .....	223
<b>Pinus rudis</b> Endl .....	227
<b>Pinus lutea</b> Blanco .....	233
<b>Pinus lutea Ornelasi</b> Martínez .....	237
Grupo Michoacana .....	242
<b>Pinus michoacana</b> Martínez .....	242
<b>Pinus michoacana f. procera</b> Martínez .....	247
<b>Pinus michoacana f. tumida</b> Martínez .....	249
<b>Pinus michoacana cornuta</b> Martínez .....	250
<b>Pinus michoacana cornuta f. nayaritana</b> Martínez .....	256
<b>Pinus michoacana Quevedoi</b> Martínez .....	257
Sección Ponderosa .....	260
<b>Pinus ponderosa</b> Dougl .....	262
<b>Pinus Jeffreyi</b> Murr .....	266
<b>Pinus macrophylla</b> Engelm .....	270
<b>Pinus macrophylla Blancoi</b> Martínez .....	277
<b>Pinus arizonica</b> Engelm .....	281
<b>Pinus arizonica f. quinquefoliata</b> Martínez .....	284
<b>Pinus arizonica Stormiae</b> Martínez .....	284
Sección Serotinos .....	288
Grupo Oocarpa .....	288
<b>Pinus oocarpa</b> Schiede .....	288
<b>Pinus oocarpa f. trifoliata</b> Martínez .....	297
<b>Pinus oocarpa microphylla</b> Shaw .....	300
<b>Pinus oocarpa Manzanoi</b> Martínez .....	303
<b>Pinus oocarpa Ochoterrenai</b> Martínez .....	310
<b>Pinus Pringlei</b> Shaw .....	312
Grupo Patula .....	317
<b>Pinus patula</b> Schl. et Cham .....	317
<b>Pinus Greggii</b> Engelm .....	323
Grupo Peninsulares .....	327
<b>Pinus contorta latifolia</b> Engelm .....	327
<b>Pinus remorata</b> Mason .....	331
<b>Pinus muricata</b> Don .....	333
<b>Pinus radiata</b> Don .....	336
<b>Pinus radiata binata</b> Engelm .....	338
<b>Pinus attenuata</b> Lemm .....	339
Sección Coulteri .....	341
<b>Pinus Coulteri</b> Don .....	341

INDICE alfabético de las especies, variedades y formas que se tratan en la parte sistemática.

(Los nombres admitidos van con letras negras)

	Pág.
Pinus apulcensis. Lindl .....	192
<b>Pinus arizonica</b> Engelm .....	281
<b>Pinus arizonica f. quinquefoliata</b> Martínez .....	284
<b>Pinus arizonica Stormiae</b> Martínez .....	284
<b>Pinus attenuata</b> Lemm .....	339
<b>Pinus ayacahuite</b> Ehr .....	106
<b>Pinus ayacahuite brachyptera</b> Shaw .....	116
<b>Pinus ayacahuite Veitchii</b> Shaw .....	113
Pinus Bonapartea Roetzl .....	113
<b>Pinus cembroides</b> Zucc .....	74
<b>Pinus cembroides edulis</b> Voss .....	82
<b>Pinus contorta latifolia</b> Engelm .....	327
<b>Pinus Coulteri</b> Don .....	341
<b>Pinus chihuahuana</b> Engelm .....	137
Pinus Devoniana Lindl .....	242
<b>Pinus Douglasiana</b> Martínez .....	137
<b>Pinus durangensis</b> Martínez .....	215
Pinus edulis Engelm .....	82
Pinus Engelmanni Carr .....	270
Pinus filifolia Lindl .....	201
<b>Pinus flexilis</b> James .....	100
Pinus flexilis reflexa Engelm .....	102
<b>Pinus Greggii</b> Engelm .....	223
Pinus Grenvillae Gord .....	201
<b>Pinus Hartwegii</b> Lindl .....	223
<b>Pinus Herrerae</b> Martínez .....	158
<b>Pinus Jeffreyi</b> Murr .....	266
<b>Pinus Lambertiana</b> Dougl .....	120
<b>Pinus Lawsonsii</b> Roetzl .....	163
<b>Pinus leiophylla</b> Schl. et Cham .....	130

	Pág.
<b>Pinus Loudoniana</b> Gordon .....	113
<b>Pinus Lumholtzii</b> Rob. et Fern .....	143
<b>Pinus lutea</b> Blanco .....	233
<b>Pinus lutea Ornelasi</b> Martínez .....	237
<b>Pinus macrophylla</b> Lindl. ....	242
<b>Pinus macrophylla</b> Engelm .....	270
<b>Pinus macrophylla Blancoi</b> Martínez .....	277
<b>Pinus michoacana</b> Martínez .....	242
<b>Pinus michoacana cornuta</b> Martínez .....	250
<b>Pinus michoacana cornuta f. nayaritana</b> Martínez .....	256
<b>Pinus michoacana f. procera</b> Martínez .....	247
<b>Pinus michoacana f. tumida</b> Martínez .....	249
<b>Pinus michoacana Quevedoi</b> Martínez .....	257
<b>Pinus monophylla</b> Torr .....	88
<b>Pinus Montezumae</b> Lamb .....	204
<b>Pinus Montezumae f. macrocarpa</b> Martínez .....	210
<b>Pinus Montezumae Hartwegii</b> Shaw .....	201
<b>Pinus Montezumae Lindleyi</b> Loud .....	214
<b>Pinus Montezumae rudis</b> Shaw .....	201 y 227
<b>Pinus muricata</b> Don .....	333
<b>Pinus Nelsoni</b> Shaw .....	94
<b>Pinus oocarpa</b> Schiede .....	288
<b>Pinus oocarpa f. trifoliata</b> Martínez .....	297
<b>Pinus oocarpa Manzanoi</b> Martínez .....	303
<b>Pinus oocarpa microphylla</b> Shaw .....	300
<b>Pinus oocarpa Ochoterrenai</b> Martínez .....	310
<b>Pinus Parryana</b> Engelm .....	84
<b>Pinus patula</b> Schl. et Cham .....	317
<b>Pinus Pinceana</b> Gordon .....	91
<b>Pinus ponderosa</b> Dougl .....	262
<b>Pinus ponderosa Jeffreyi</b> Vasey .....	266
<b>Pinus ponderosa arizonica</b> Shaw .....	281
<b>Pinus ponderosa macrophylla</b> Shaw .....	270
<b>Pinus Pringlei</b> Shaw .....	312
<b>Pinus pseudostrobus</b> Lindl .....	179
<b>Pinus pseudostrobus apulcensis</b> Martínez .....	192
<b>Pinus pseudostrobus apulcensis.</b> Shaw .....	192
<b>Pinus pseudostrobus coatepecensis</b> Martínez .....	187
<b>Pinus pseudostrobus Estevezi</b> Martínez .....	188
<b>Pinus pseudostrobus F. protuberans</b> Martínez .....	184
<b>Pinus pseudostrobus oaxacana</b> Martínez .....	195
<b>Pinus pseudostrobus tenuifolia</b> Shaw .....	168

<b>Pinus quadrifolia</b> Sudw .....	84
<b>Pinus radiata</b> Don .....	336
<b>Pinus radiata binata</b> Don .....	338
<b>Pinus reflexa</b> Engelm .....	102
<b>Pinus remorata</b> Mason .....	331
<b>Pinus rudis</b> Endl .....	227
Pinus Russelliana Lindl .....	242
Pinus strobiformis Engelm .....	116
<b>Pinus Strobis chiapensis</b> Martínez .....	125
<b>Pinus tenuifolia</b> Benth .....	168
<b>Pinus teocote</b> Schl. et Cham .....	151
Pinus teocote macrocarpa Shaw .....	158
<b>Pinus teocote F. macrocarpa</b> Martínez .....	158
<b>Pinus teocote F. quinquefoliata</b> Martínez .....	158
Pinus tuberculata Gordon .....	339
Pinus Veitchii Roehl .....	113
Pinus Wincesteriana Gordon .....	201 y 250