

LAS PSEUDOTSUGAS DE MEXICO

Por MAXIMINO MARTINEZ,
del Instituto de Biología.

Este trabajo, que es la quinta contribución al estudio de las Pináceas mexicanas, está basado en la observación de más de 200 ejemplares procedentes de varios Estados del país.

Se publica a título de revisión preliminar, a reserva de completarlo cuando sea posible conseguir ejemplares de otros Estados.

Doy las gracias a la Srita. Y. de Ferré, del Laboratorio Forestal de Tolosa, Francia, por sus valiosas sugerencias, y a los Señores Cenobio E. Blanco, Ignacio Estévez, Francisco Lozoya, Juan Salas Bermúdez, Rigoberto Dueñas, J. J. Villa, Manuel V. Rodríguez, Rafael Villas Pérez y otros que se mencionarán oportunamente, por su cooperación enviando material de estudio y útiles observaciones.

ANTECEDENTES Y OBSERVACIONES GENERALES

Anteriormente a 1862, las especies que se conocían eran referidas a los géneros **Picea**, **Pinus**, **Abies** o **Tsuga**, y fué en ese año cuando Carrière, en su *Traité Général des Conifères*, estableció el género **Pseudotsuga**.

Las especies de América, conservativamente admitidas por la mayoría de los botánicos, particularmente los norteamericanos, han sido la **Pseudotsuga macrocarpa** (Vasey) Mayr y la **Pseudotsuga Douglasii** (Lindl.) Carr. (= **Pseudotsuga taxifolia** (Poir) Britt. = **Ps. mucronota** (Raf.) Sudw.)

Estas dos especies son las citadas por varios autores, entre ellos Sargent (*Manual of the Trees of North America*, 1902), Standley (*Trees and Shrubs of Mexico*, 1920), Jepson (*Manual of the Flowering Plants*

of California, 1923), Rehder (en la *Cyclopedia de Bailey*, 1935), Mc. Minn (*Pacific Coast Trees*, 1937), Bowers (*Cone Bearing Trees*, 1942) y otros.

En 1934 la señorita F. Flous, del Laboratorio Forestal de Tolosa, Francia, publicó un trabajo intitulado "Diagnoses d'espèces et variétés nouvelles de **Pseudotsuga** Américains" (*Bull. Soc. d'Histoire Naturelle*

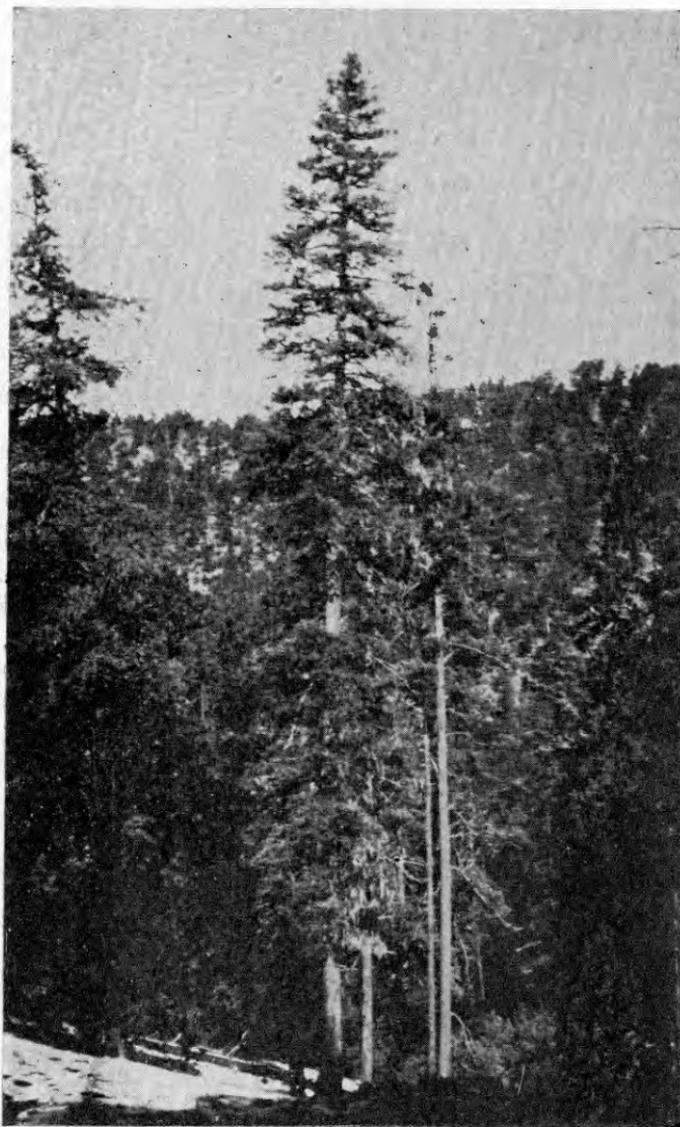


Fig. 1.—Aspecto general de una **Pseudotsuga** (**Ps. Flzhaultii**)
(Fot. R. Dueñas)

de Toulouse, T. LXVI, 3e Trimestre), y en 1936 su "Revision du Genre **Pseudotsuga** (ibid. T. II. Vol. IV. Art. II), donde consigna varias especies, como **Pseudotsuga Merrilli**, **Ps. Rehderi** y otras que se citarán más adelante, segregándolas del complejo **Pseudotsuga taxifolia**.



Fig. 2.—Ramillas de una **Pseudotsuga**. Nótese la semejanza de las hojas con las de algunos **Abies** (Fot. J. Sivilla)

Los botánicos norteamericanos no las han admitido, por considerarias como variaciones geográficas de la mencionada **Pseudotsuga taxifolia**. Así, en la lista oficial de los árboles de los Estados Unidos, incluyendo Alaska (Check List of the Native and Cultivated Trees of the United States including Alaska. Forest Service, United States Department of Agriculture, 1944), se lee que solamente se aceptan la **Pseudotsuga macrocarpa** (Vasey) Mayr y la **Pseudotsuga taxifolia**

(Poir.) Britt., declarando que "Flous segregó once especies de lo que generalmente se considera como esta especie única (**Pseudotsuga taxifolia**) con variaciones geográficas. De acuerdo con un uso conservativo, aquí solamente se admite una especie con una variedad" (Flous segregated eleven species from what is generally regarded as this single species, with geographic variations. Under conservative usage only one species with one variety is distinguished here).

Después de haber hecho la observación de numerosos ejemplares, es mi opinión que las especies establecidas por Flous merecen tenerse en cuenta, si bien tal vez sea posible reducir su número.

Las **Pseudotsugas**, por su aspecto y por sus hojas, se asemejan a algunos **Abies**, principalmente al **Abies religiosa** y al **Abies durangensis**, a tal grado que, en ausencia del fruto, pueden confundirse con ellos a primera vista. Se distinguen, sin embargo, por sus yemas, que son ovoides, agudas y sin resina, y por sus conos, que tienen escamas persistentes y con las brácteas salientes y trífidas.

Viven en lugares elevados, de 2,300 a 2,900 metros, es decir, en la zona de los **Abies**, con los cuales frecuentemente se asocian.

En nuestro país se han encontrado en Chihuahua, Sonora, Zacatecas, Durango, Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas, y luego hacia el sur por la región central y oriental hasta el Norte de Puebla.

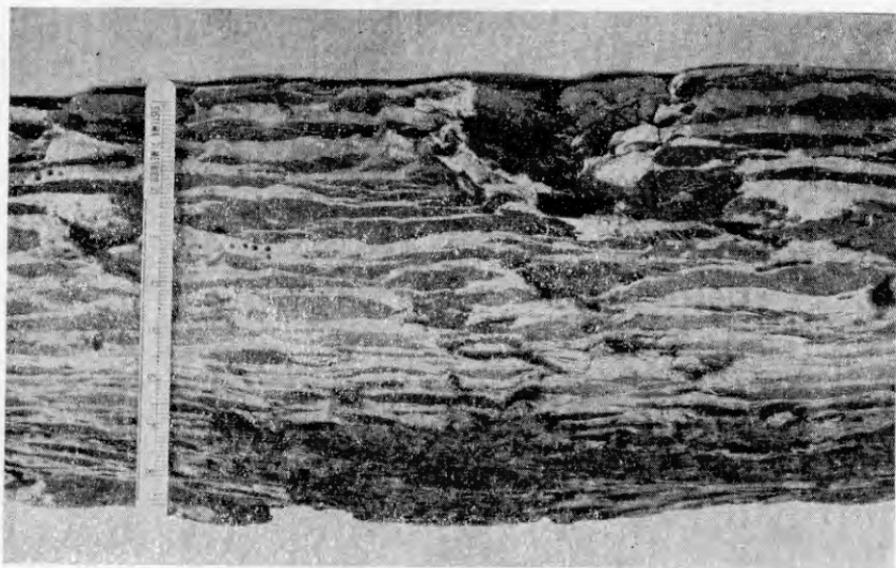


Fig. 3.—Corteza de **Pseudotsuga Guinieri** mostrando las zonas claras entremezcladas, con las oscuras (Fot. J. Sivilla)

DESCRIPCION GENERAL

Su altura varía entre 12 y 40 metros, por 35 a 70 cm. de diámetro, según las especies y las localidades.

La corteza es de color grisáceo, delgada en los árboles jóvenes y gruesa y áspera en los adultos, hasta de 8 a 10 cm. de espesor, con la superficie dividida en placas escamosas. En la parte interior se ven irregularmente distribuidas unas porciones de color rojizo oscuro y otras blanco amarillentas, las primeras duras y las segundas blandas, de consistencia suberosa. En las porciones oscuras se pueden observar espículas translúcidas, duras y agudas, que hieren como las espinitas llamadas vulgarmente "ahuates" de los frutos de las **Opuntias**.

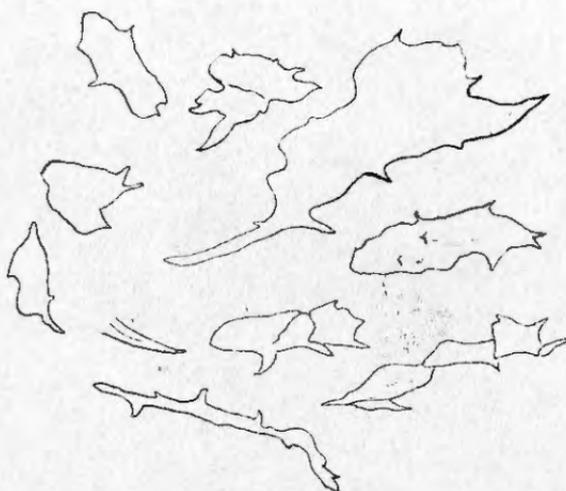


Fig. 4.—Espículas que se observan en la corteza de las **Pseudotsugas**

Las ramas son subverticiladas o irregularmente dispuestas, extendidas o algo levantadas, formando una copa cónica en los árboles jóvenes e irregular en los adultos, y con el follaje algo ralo.

Las ramillas secundarias son más o menos colgantes o extendidas y frágiles, de color moreno oscuro rojizo, a veces ceniciento.

Las últimas ramillas son más o menos extendidas, de color moreno oscuro abajo y rojizo naranjado hacia la extremidad, con la superficie algo áspera por las huellas que dejan las hojas al caer; son hirsutas, sobre todo en las partes nuevas, con los pelillos claros y muy pequeños.

Es interesante observar la estructura de las últimas ramillas, porque sus caracteres pueden ayudar en varios casos a la determinación de las especies. La sección transversal, practicada a un centímetro de la yema, es en unos casos claramente pentagonal, como en la *Pseudotsuga Rehderi*, y redondeada, a veces más o menos hendida, en las demás especies.

De fuera hacia dentro se observa:

- 1º La epidermis, formada por células irregulares de color oscuro, con la cara externa saliente y cutinizada; algunas de ellas se prolongan para formar los pelillos.

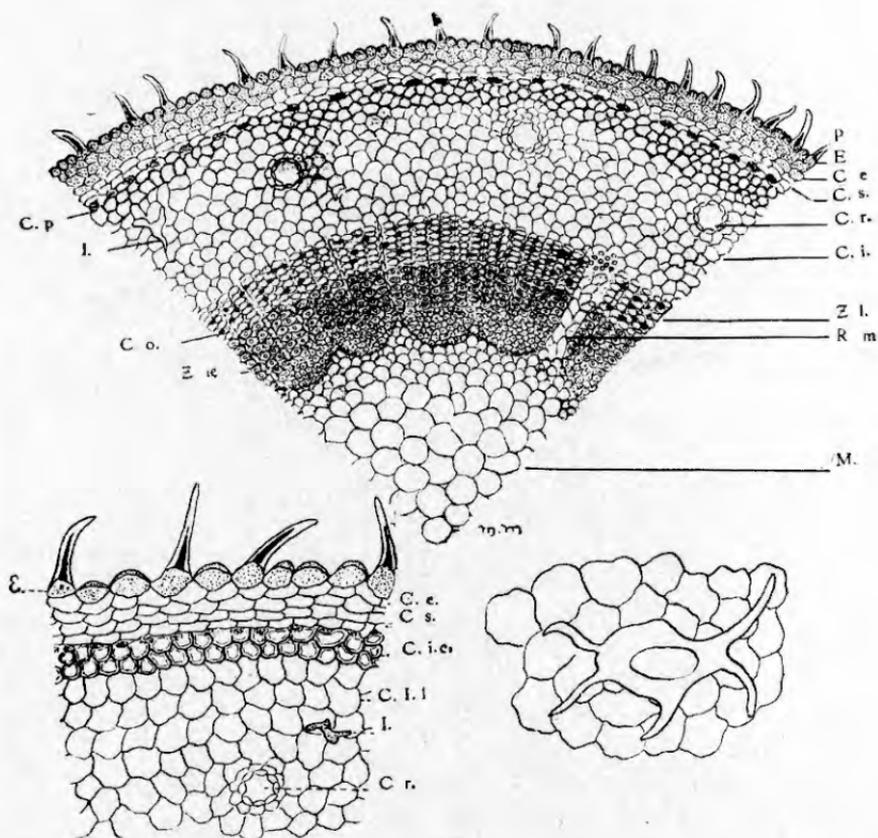


Fig. 5.—Corte transversal de una ramilla de *Pseudotsuga* a un centímetro de la yema, y algunos detalles del mismo. P, pelillos, E, epidermis; C.e, corteza externa; C.s, capa suberosa; C.r, canal resinífero; C.i, corteza interna; Z.l, zona liberiana; R.m, radio medular; M, médula, C.p, células pétreas; I, idioblasto; C.o, cristales de oxalato de calcio; Z.l.e, zona leñosa; C.i.c, corteza interna colenquimatosa; C.i.l, corteza interna lagunosa. A la derecha, un idioblasto

- 2º La corteza externa, más o menos delgada, está constituida por una o dos capas de células irregulares y oscuras.
- 3º La capa suberosa. Está formada también por células irregulares, pero menos oscuras, que forman de una a seis hileras. Entre ellas se ven células pétreas más o menos abundantes.
- 4º La corteza interna. Se consideran en ella dos zonas: la parte periférica o zona colenquimatoso, formada de células redondeadas, y la parte interior o zona lagunosa, constituida por células irregulares y grandes, de membrana delgada. En esta zona se encuentran los canales resiníferos, cuyo número varía entre 8 y 15. Flous ha observado hasta 20 en la **Pseudotsuga Rehderi**. También, a veces, se ven algunos idioblastos.
- 5º La zona liberiana. Está formada por grupos de células en hileras radiales, entre las que pasan algunos radios medulares. Las células son pequeñas y de membrana delgada. En esta zona se ven numerosos cristales de oxalato de calcio.
- 6º La zona leñosa. Está formada por segmentos redondeados, que son grupos de células oscuras, entre los cuales se ven los radios medulares. Los segmentos se presentan separados en algunos puntos por donde se desborda el tejido medular. En las ramillas de dos años pueden observarse en esta zona algunos canales resiníferos.
- 7º La médula. Ocupa el centro y su conjunto afecta una forma estrellada. Está constituida por células caras, grandes las del centro y pequeñas las de la periferia. Ocasionalmente se puede observar en esta zona algún idioblasto.

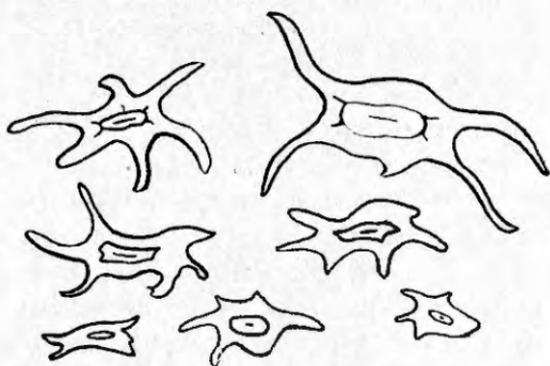


Fig. 6.—Idioblastos observados en las hojas

Los idioblastos o escleritas, que entre las coníferas mexicanas solamente he observado en las **Pseudotsugas**, son cuerpos translúcidos y

duros, de formas caprichosas. Suelen verse en el interior de las hojas, en el tejido lagunoso, y se pueden aislar sin que pierdan su forma. Su función es desconocida.

Las yemas son ovoide-agudas, de color castaño brillante, de 6 a 10 mm. de largo, con escamas oval-agudas u ovadas, de borde laciniado y sin resina. Suelen encontrarse en grupos de tres.

Las hojas son lineares, enteras y delgadas, rectas o algo falcadas, de tamaño que varía entre 15 y 30 mm. Están colocadas en espiral

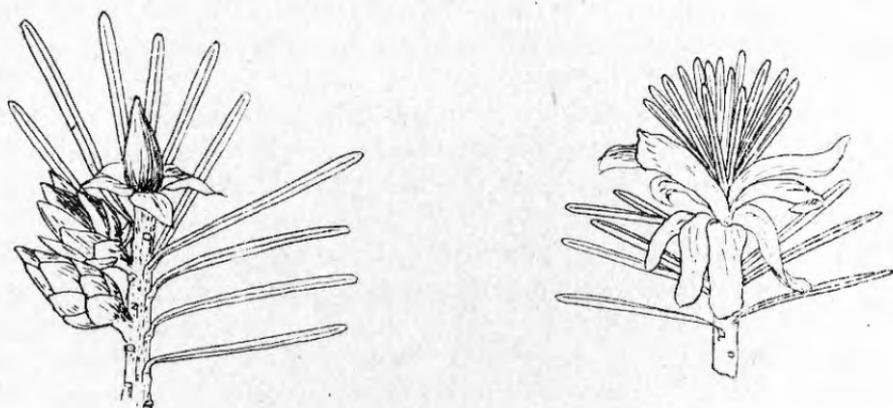


Fig. 7.—Yemas

y son subdísticas en la parte inferior, mientras que en la superior se dirigen hacia la extremidad de la ramilla, orientándose en todas direcciones. El ápice es redondeado, truncado o más o menos agudo, predominando una u otra forma según las especies; la base es más o menos torcida. Son persistentes, y al caer dejan escaras redondeadas o subrómicas acompañadas de canaladuras salientes o poco visibles. En todas las especies mexicanas, en seco, las hojas permanecen en la ramilla. Presentan una hendidura a lo largo de la cara superior y una cresta más o menos saliente en la inferior, pocas veces casi nula. Los estomas solamente se encuentran en el envés, colocados en hileras a ambos lados de la cresta y a veces también sobre ella, y se ven como filas de puntos blancos, lo que da a las hojas en esta parte un color glauco, en tanto que la superficie superior es verde brillante, a veces con tinte amarillento. El número de hileras de estomas observados es de 5 a 7 cada lado, pero la **Pseudotsuga macrolepis** pueden observarse de 6 a 12.

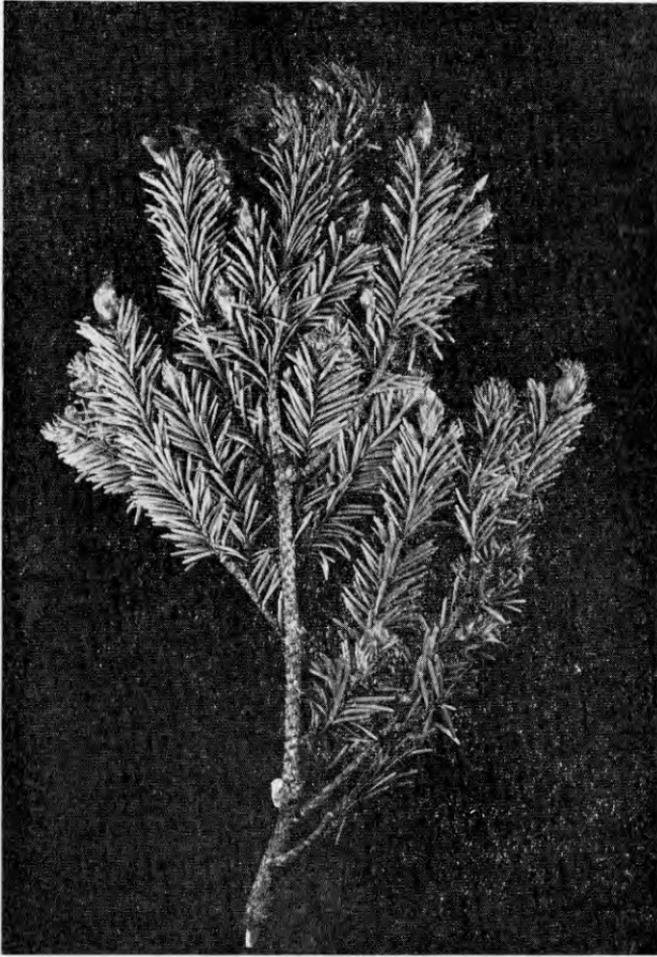


Fig. 8.—Ramillas de *Pseudotsuga Flahaultii*, mostrando la disposición de las hojas (Fot. J. Sivilla)

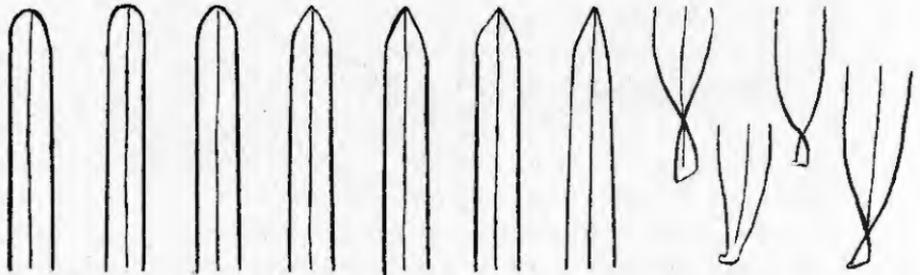


Fig. 9.—Esquema que representa los ápices y las bases de diversas hojas de *Pseudotsuga*

La sección transversal da una figura subelíptica, avicular o subtriangular, con la cara superior más o menos convexa y la cresta saliente o poco notable.

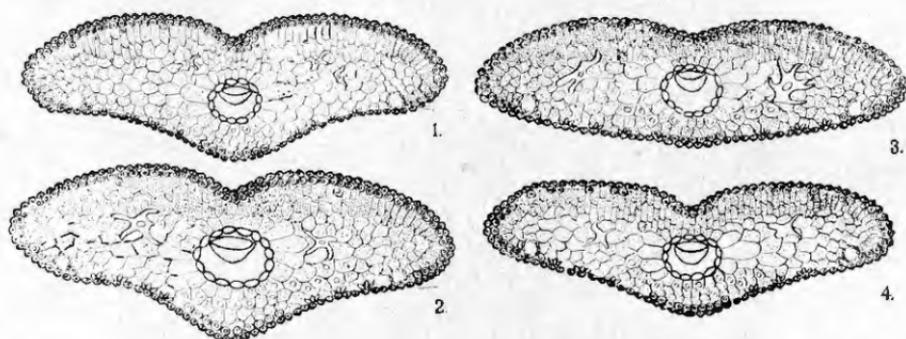


Fig. 10.—Esquemas del corte transversal de hojas de *Pseudotsuga*: 1, *Pseudotsuga Flahaulti*; 2, *Ps. Guinieri*; 3, *Ps. macrolepis*; 4, *Ps. Rehderi*

De fuera hacia dentro se puede observar:

- 1º La epidermis, que es una capa uniforme, sin interrupciones en la cara superior hasta las extremidades, e interrumpida abajo, en la región de los estomas. Frecuentemente las células, sobre todo las de la cara inferior, son papilosas, es decir, se ven abultadas hacia el exterior. Los estomas están constituídos por células que forman una media estrella.

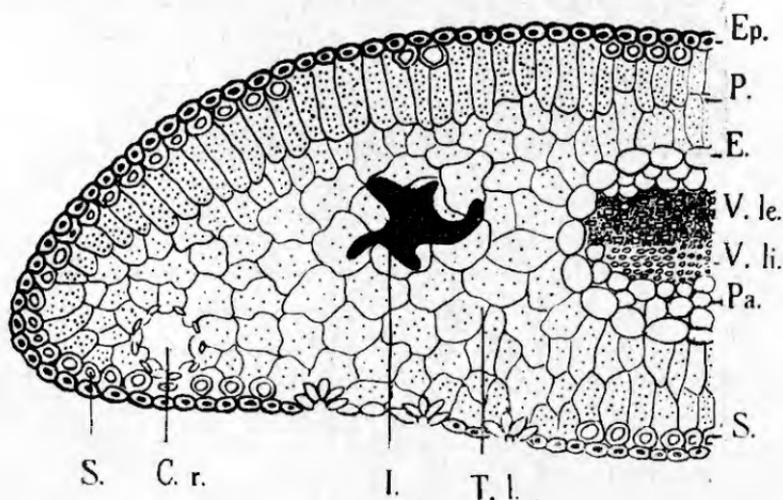


Fig. 11.—Detalle de la sección transversal de una hoja de *Pseudotsuga*: Ep, epidermis; P, tejido en palisada; E, endodermis; V.le, vasos leñosos; V.li, vasos liberianos; Pa, parénquima; S, subepidermis; C.r, canal resinífero; I, idioblasto; T.l, tejido lacunoso

- 2º La subepidermis. Forma una capa de células grandes y casi esféricas, que reviste interiormente a la epidermis. Es siempre continua en las extremidades, incluyendo la región de los canales resiníferos, y en algunas especies también es así a lo largo de la cara superior, como en la **Pseudotsuga Flahaulti** y en la **Pseudotsuga Guinieri**, pero en otras presenta interrupciones como en la **Pseudotsuga Rehderi** y en la **Pseudotsuga macrolepis**; en la parte inferior reviste siempre la región de la cresta, pero se interrumpe en la zona de los estomas. Es frecuente ver células adicionales a los lados de los canales resiníferos, y a veces se ven en varias porciones de la cara superior.
- 3º El tejido en palizada. Está formado por una a tres hileras de células alargadas, con abundantes granos de clorofila, y ocupa la región de la cara superior hasta las extremidades, cerca de los canales resiníferos.

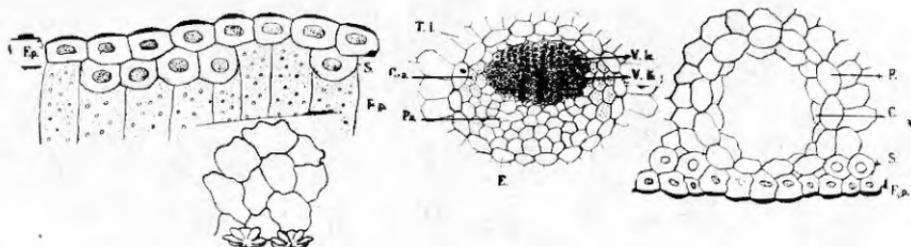


Fig. 12.—Algunos detalles de la estructura de una hoja: Ep, epidermis; S, subepidermis; T.p, tejido en palizada; T.l, tejido lagunoso; Pa, parénquima; P, pared del canal resinífero; C, células secretoras; C.s, células areoladas. Abajo, a la izquierda, detalle de los estomas

- 4º El tejido lagunoso. Está formado por células alargadas las del centro, y cortas e irregulares a medida que se alejan de éste. Por lo general su borde es sinuoso y presentan en su interior, sobre todo las más cercanas al envés de la hoja, unos círculos claros que parecen depósitos de algún líquido. En la **Pseudotsuga macrocarpa** se ven repieques y numerosos meatos, es decir, espacios pequeños entre una célula y otra. En este tejido se encuentran las escleritas o idioblastos, característicos de las **Pseudotsugas**. Generalmente se

observan de uno a tres, a veces cinco o seis, y rara vez en mayor número. Se encuentran también en este tejido los canales resiníferos, siempre en número de dos, en la cara inferior hacia las extremidades y sobre la epidermis, reforzados lateralmente por algunas células de la subepidermis.

- 5° El cilindro central. Está limitado por un círculo u óvalo llamado endodermo, formado por una hilera de células de sección suboval, en número generalmente de 19 ó 20. Hay solamente un haz vascular, con los vasos leñosos hacia la parte superior, oscuros y gruesos, y los liberianos pequeños y claros hacia la parte inferior, sobre un conjunto de células parenquimatosas que ocupa más o menos un tercio del cilindro central. Frecuentemente una o dos hileras de células esclerificadas, partiendo de la zona leñosa, se prolongan hacia abajo, invadiendo la zona liberiana. En varios casos, además, se ven algunas fibras, sobre todo entre el liber y la masa del parénquima. A uno y otro lado de la zona liberiana se ven algunas células areoladas.

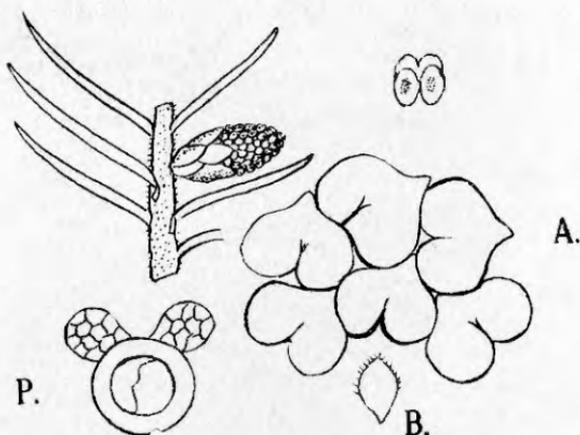


Fig. 13.—Inflorescencia masculina; P, polen; A, anteras; B, bráctea

Las inflorescencias masculinas se presentan agrupadas formando conitos axilares, cilíndrico-oblongos, caedizos, de color rosado carmín, de unos 10 mm. de largo, protegidos por brácteas translúcidas de color castaño. Están formados por numerosas bolsitas políníferas que se abren por hendeduras longitudinales. El polen está constituido por granos esféricos y lisos, que llevan dos sacos aeríferos.

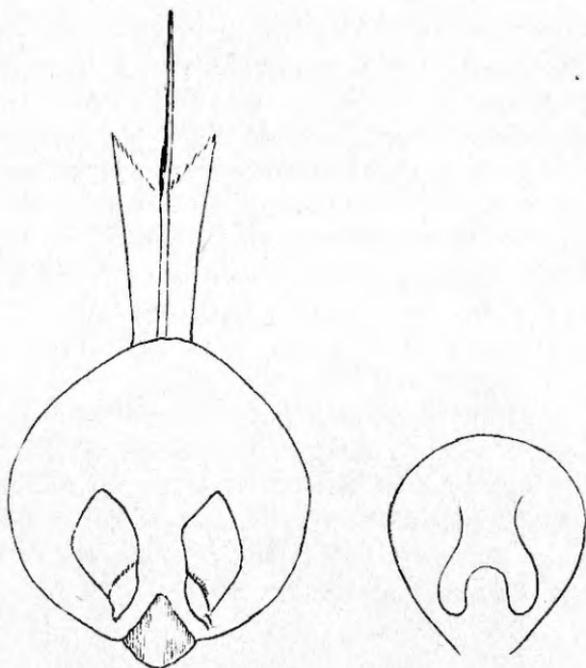


Fig. 14.—Escamas de la inflorescencia femenina

Las inflorescencias femeninas forman conillos terminales o axilares, constituídos por escamas provistas de grandes brácteas. En la base de cada escama hay dos óvulos.



Fig. 15.—Cono de *Pseudotsuga* (*Ps. Guinieri mediostrobis*)

Los conos son ovoides o largamente ovoides, más o menos atenuados en la extremidad, solitarios, colgantes y caedizos, sobre pedúnculos generalmente cortos. Miden de 3.5 a 5.5 cm. de largo (***Pseudotsuga Guinieri parvistrobis***), 6 ó 7 en otras especies y excepcionalmente 8, por 3 a 4 de ancho. En la ***Pseudotsuga macrocarpa*** miden hasta 18 cm. de largo por 7 de ancho. Son de color verdoso al principio y moreno amarillento después. Maduran el mismo año y están formados por numerosas escamas insertadas en espiral en torno de un eje, sobre el que se fijan tenazmente. En su base llevan brácteas con una sola punta o con tres, siendo en este caso rudimentarias las de los lados.

Las escamas son coriáceas, delgadas y persistentes, redondeadas en el ápice y más o menos ensanchadas hacia los lados; convexas y estriadas hacia afuera; en muchos casos son subrómicas y cuneadas hacia la base; presentan vellos muy pequeños, sobre todo en la cara externa. Cada una abriga dos semillas, con excepción de las de la base y las del ápice, que son estériles.

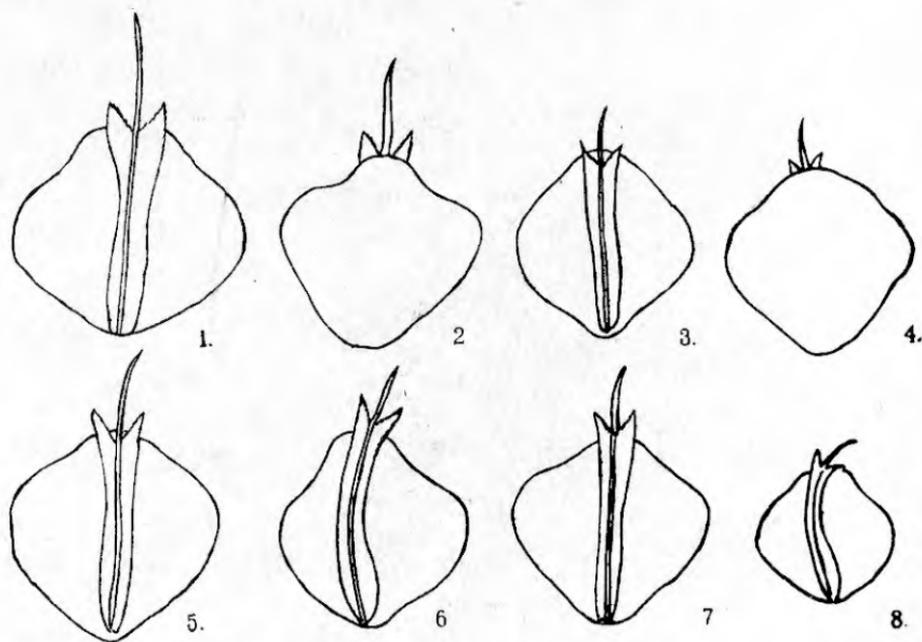


Fig. 16.—Diversas formas de escamas: 1 y 2, ***Ps. Rehderi***; 3 y 4, ***Ps. macrolepis***; 5 y 7, ***Ps. Flahaulti***; 6, ***Ps. Guinieri mediostrobus***; 8, ***Ps. Guinieri parvistrobis***

Una escama en su sección transversal presenta la siguiente estructura:

Una epidermis, superior e inferior, formada por células desiguales, algunas de las cuales emiten prolongaciones que constituyen los vellos que cubren densamente la superficie de la escama.

La subepidermis está formada por células coenquimatosas. Inmediatamente hacia adentro se ven células esclerificadas, grandes y de paredes muy gruesas.

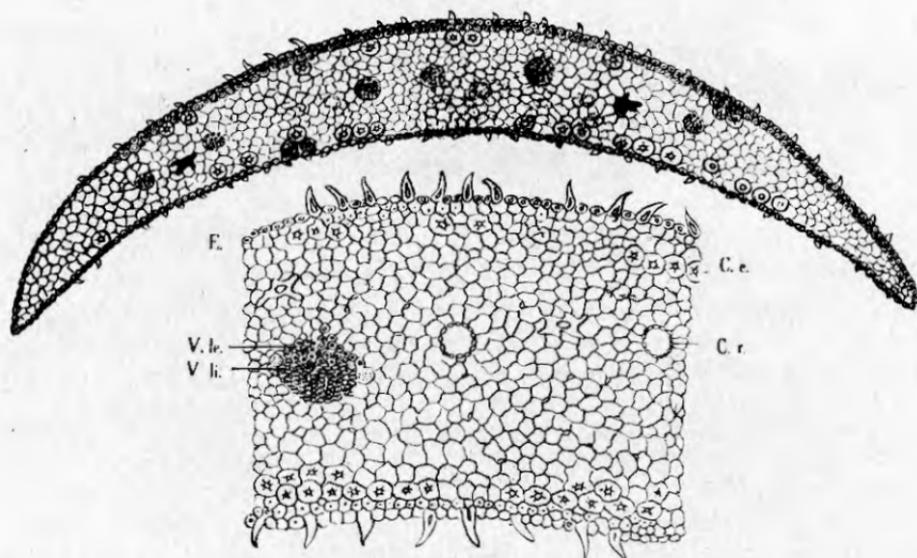


Fig. 17.—Corte transversal de una escama y un fragmento de la misma: E, epidermis; C.e, células esclerenquimatosas; C.r, canal resinífero; V.le, vasos leñosos; V.li, vasos liberianos

La región media está formada por un parénquima con numerosos meatos, y allí se ven los haces vasculares y a los lados de éstos algunas células areoladas. También se observan los canales resiníferos y algunas fibras.

La bráctea es una lámina larga y angosta que, partiendo de la base de la escama, la recorre dorsalmente y sobresale dividiéndose en tres puntas, una central, larga y aguda, y dos laterales, cortas y de borde generalmente rasgado u ondulado. En algunos casos es derecha, y en otros encorvada hacia la base o hacia el ápice de la escama.

El ala es color castaño pálido, algo translúcida. Mide de 10 a 15 mm. incluyendo la semilla.

La madera es blanquizca, ligeramente amarillenta y medianamente resistente. Se usa en construcciones. Se distingue de la madera de los pins por la presencia de traqueidas espirales.

CLASIFICACION

Las **Pseudotsugas** forman un complejo difícil de dividir, porque muchos de sus caracteres morfológicos, sobre todo los externos, son variables. Los de las hojas sólo parcialmente pueden servir como elementos de clasificación, pues varían en su dirección y en la forma de su ápice, el cual es más o menos agudo en unas especies y redondeado en otras, pero en ocasiones pueden observarse ambas formas en un mismo árbol.

Los caracteres de la estructura interna sirven mejor por ser menos variables. La subepidermis, como ya se ha indicado, puede ser continua o interrumpida en la cara superior. Por otro lado, es digna de tomarse en cuenta la figura de la sección, la cual puede ser elíptica o más o menos triangular. La sección de la ramilla puede prestar ayuda por su forma, por el espesor de la corteza externa y por el número y posición de los canales resiníferos.

Los conos de las diferentes especies por lo general son parecidos, pero su tamaño medio puede servir en ciertos casos como elemento sistemático. Las brácteas, más o menos salientes o reflejadas, la longitud relativa de sus puntas, etc., pueden ayudar hasta cierto límite en la determinación de las especies.

Según Flous existen en el mundo 18 especies, de las cuales corresponden a Asia 6 (**Ps. Forresti**, **Ps. Gaussoni**, **Ps. japonica**, **Ps. Salvadori**, **Ps. sinensis** y **Ps. Wilsoniana**), y a la América del Norte 12 (**Ps. caesia**, **Ps. californica**, **Ps. Douglasi**, **Ps. Flahaulti**, **Ps. glauca**, **Ps. globulosa**, **Ps. Guinieri**, **Ps. macrocarpa**, **Ps. macrolepis**, **Ps. Merrilli**, **Ps. Rehderi** y **Ps. Vancouverensis**).

De éstas se extienden hasta el territorio mexicano las siguientes:

Pseudotsuga Flahaulti Flous.

Pseudotsuga Guinieri parvistrobis Flous.

Pseudotsuga Guinieri mediostrobis Flous.

Pseudotsuga macrolepis Flous.

Pseudotsuga Rehderi Flous.

Posiblemente existe, además, la *Pseudotsuga macrocarpa* (Vasey) Mayr, y así lo asientan algunos autores, pero no está comprobado. No será sorprendente, sin embargo, que se encuentre en el Norte de la Baja California y acaso en Sonora.

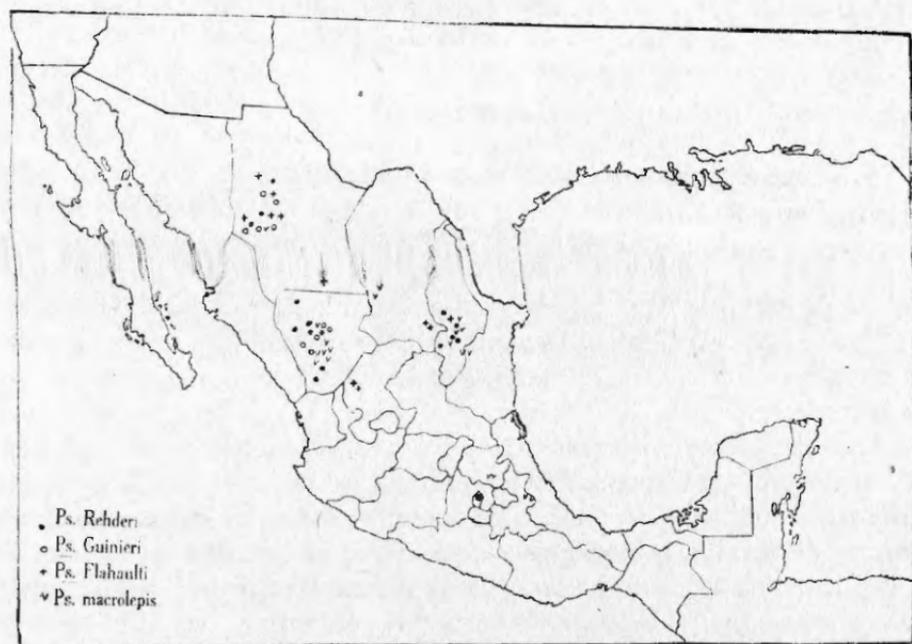


Fig. 20.—Distribución geográfica hasta ahora conocida de las *Pseudotsugas* mexicanas

PSEUDOTSUGA MACROLEPIS Flous. Bull. Soc. d'Histoire Naturelle de Toulouse, T. LXVI. Art. II. 1er. Trim. Pág. 9. 1934.

= *Tsuga lindleyana* Roehl. 1857.

= *Abies Douglassi* Sabine ex Benth. Pl. Hart. 57. Núm. 439. 1839.

Esta especie fué establecida por la señorita F. Flous (loc. cit.) segregándola de lo hasta la fecha se ha llamado *Pseudotsuga mucronata* (Raff.) Sudw., y escogió como tipo el ejemplar colectado por Hartweg en Morán, Hgo.

Gordon Pinetum 16 (1858) cita *Abies Douglassii taxifolia* Loudon, con estos sinónimos:

Abies Douglassii taxifolia Loudon.

Abies Drummondii Hort.

Abies taxifolia Drummond.

Abies Douglassii mexicana Hartw.

Abies Douglasii brevibracteata Antoine.

Tsuga Lindleyana Roehl.

Es dudoso que todos esos nombres sean realmente sinónimos. **Tsuga Lindleyana** Roehl, por ejemplo, no parece ser lo mismo que **Abies Douglasii taxifolia** Loudon, pues este autor (Arb. et Frut. Brit. 1033, 1869) no cita localidad y habla de vejigas resiníferas en los troncos jóvenes, carácter que es más bien de **Abies** que de **Pseudotsuga**.

Tsuga Lindleyana Roehl, colectada en los alrededores de Real del Monte, es indudablemente la **Pseudotsuga macrolepis** Flous, pues es la única especie que hay en esa localidad. (El género **Tsuga** no existe en México.)

Los otros nombres serían sinónimos si hubiera constancia de que los ejemplares proceden de la misma localidad, lo que no he logrado comprobar.

En Plant. Hartw. (loc. cit.) se lee: "**Abies Douglasii** Sabine" colectado por Hartweg en Morán. Bentham lo aceptó como **Abies Douglasii** Sabine, explicando que no vió ninguna diferencia (Nullum discrimen video inter specimina Douglassiana et Hartwegiana). Ignoro la localidad del mencionado **Abies Douglasii** Sabine examinado por Bentham y me es imposible observarlo, y lo único que puedo asegurar es que el ejemplar de Hartweg es la misma **Tsuga Lindleyana** Roehl o sea la **Pseudotsuga macrolepis** Flous. En efecto, Morán es una localidad situada a tres kilómetros de Real del Monte. Pachuca está a 15 kilómetros al oeste de Real del Monte, y hay **Pseudotsuga** en los puntos intermedios hacia el norte. Por lo tanto, los ejemplares colectados por J. N. Rose (4439, junio 1 de 1899), por Rose y Hough (4454, junio 1 de 1899) "near Pachuca", y por Pringle (10341, septiembre 1 de 1906) en "sierra de Pachuca", corresponden prácticamente a la misma localidad donde colectaron Hartweg (439, 1840) "circa Morán" y Roehl en 1857. Por lo tanto esos ejemplares corresponden a la **Pseudotsuga macrolepis** Flous.

La señorita Flous cita como sinónimos dudosos los mismos nombres que menciona Gordon y estos más:

Pseudotsuga Douglasii brevibracteata Hort. Bailey, 1933.

Pseudotsuga Douglasii var. **taxifolia** Carr., 1867.

Pseudotsuga taxifolia var. **brevibracteata** Ash et Græb, 1913.

Pseudotsuga taxifolia subsp. **mucronata** var. **brevibracteata** Schewerin, 1922.

Tsuga Douglasii var. **taxifolia** Carr., 1855.

Tsuga Lindleyana Roehl ap. Gordon, 1880.

Aquí conviene recordar que Carrière estableció el género **Pseudotsuga** en 1867. Examinó unos ejemplares que supuso eran **Tsuga Lindleyana** Roetzl, y al cambiar el género **Tsuga** a **Pseudotsuga** resultó el nombre **Pseudotsuga Lindleyana** (Roetzl) Carr., pero no hay ninguna evidencia de que Carrière haya examinado precisamente la **Tsuga Lindleyana** Roetzl. Vió solamente algunos ejemplares que le enviaron unos horticultores italianos, los hermanos Rovelli, y que se presume procedían de semillas de origen mexicano. En consecuencia, el nombre **Pseudotsuga Lindleyana** (Roetzl) Carr., que sería el legítimo para la **Tsuga** de Roetzl, queda, debido a esas circunstancias, como nombre dudoso.



Fig. 21.—*Pseudotsuga macrolepis* (Fot. M. Martínez)

La señorita Flous entrevió que la **Tsuga Lindleyana** Roehl podría corresponder a su **Pseudotsuga macrolepis**, pero no pudiendo asegurarse de ello, entró en duda sobre si coincidiría con **Pseudotsuga Flahaulti**, con **Pseudotsuga Guinieri** o con **Pseudotsuga macrolepis**. Por otra parte, sin duda estuvo bajo la impresión de que "circa Morán", "environs de Real del Monte" y "near Pachuca" eran localidades muy alejadas entre sí, y esto explica que mientras consideró los ejemplares de cerca de Pachuca y de Morán como **Pseudotsuga macrolepis**, dejó como dudosa la **Tsuga Lindleyana** Roehl.

Aparentemente el nombre legítimo sería **Pseudotsuga Lindleyana** (Roehl) Flous non **Pseudotsuga Lindleyana** (Roehl) Carr., pero no lo aplicó porque, a su parecer, la descripción de Roehl es insuficiente para conservar la prioridad. ("**Tsuga Lindleyana** Roehl serait alors synonyme de l'une de mes espèces, mais très insuffisamment décrit pou avoir la priorité.")

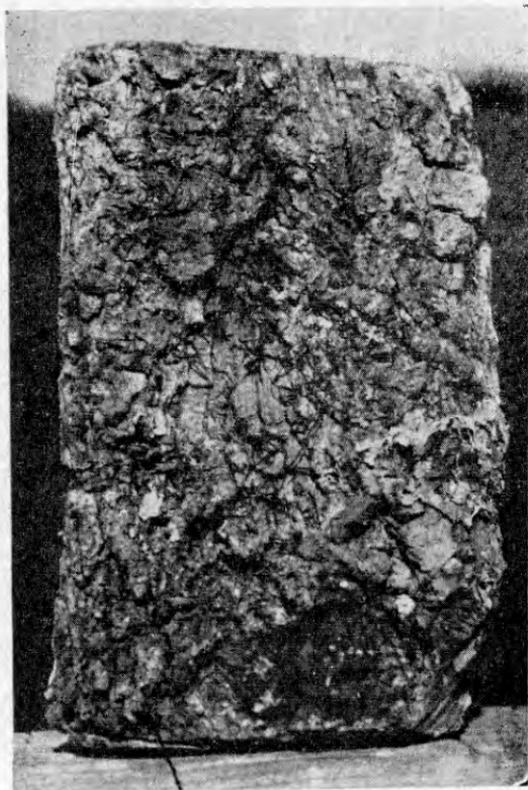


Fig. 22.—Corteza de la **Pseudotsuga macrolepis**

En efecto, Roezl dice: "cones longs d' environs 5 cm., terminaux, persistants après la chute des graines". Atendiendo a estas circunstancias, creo que está justificado conservar el nombre **Pseudotsuga macrolepis** Flous.

Es árbol de 12 a 15 metros de altura en Hidalgo, y hasta de 35 en el Cerro del Potasí, N. León, con tronco de 35 a 50 cm. de diámetro, con las ramas subverticadas o irregularmente dispuestas, las infe-



Fig. 23.—Ramilla y cono de la **Pseudotsuga macrolepis** (Fot. J. Sivilla)

riores extendidas y las superiores ligeramente levantadas, que forman una copa irregular y un poco rala.

La corteza es de color grisáceo por fuera y rojizo naranjado por dentro, de 15 a 25 mm. de espesor, áspera y hendida, dividida en pequeñas placas irregulares. Al interior se ve formada por unas zonas amarillentas y duras y otras oscuras y fofas, irregularmente dispuestas.

Las rami las secundarias son largas, delgadas y frágiles, de color moreno oscuro y desprovistas de hojas en su parte inferior, con las cicatrices más o menos salientes.

Las últimas ramillas son alternas y en varios casos opuestas, de color rojizo cerca de la extremidad. La superficie es hirsuta, con los pelillos esparcidos y cortos.

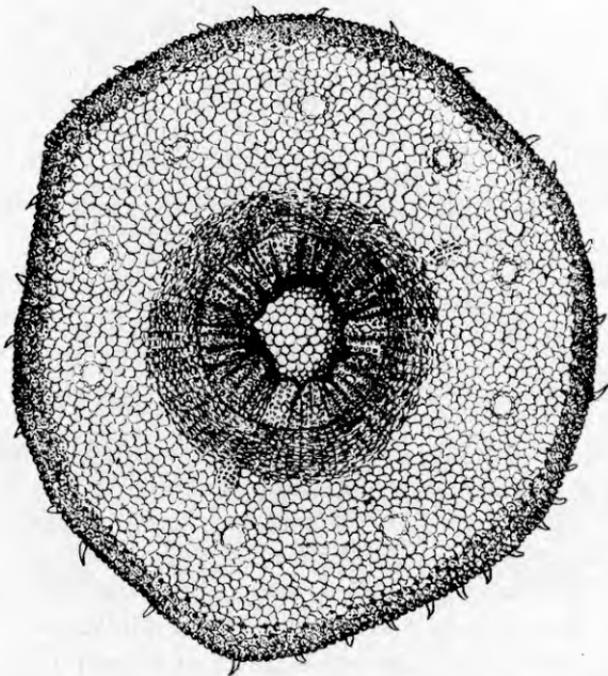


Fig. 24.—Corte de la ramilla de *Pseudotsuga macrolepis*

La sección transversal es irregularmente circular, ligeramente hendida. La epidermis consta de células gruesas e irregulares, con pelos cortos; la corteza externa es más o menos suberificada. La capa suberosa es gruesa y tiene numerosas células pétreas; la corteza interna tiene

de 8 a 12 y a veces 15 canales resiníferos; el liber es grueso y contiene muy numerosos cristales de oxalato de calcio. La madera está interrumpida por uno o dos radios medulares. En la médula se ven a veces algunos idioblastos. En la madera de otcño se aprecian canales resiníferos.

Las hojas son delgadas, las inferiores subdísticas, y las de la parte superior están orientadas en todas direcciones; son rectas o levemente falcadas, lineares, en lo general de 15 a 25 mm. de largo por 1.25 a 1.40 de ancho, de color verde claro, a veces algo amarillento, glauco en la cara inferior; el ápice es obtuso o agudo y en ocasiones redondeado, y la base algo torcida; tienen una hendidura longitudinal en la cara superior, llegando hasta la extremidad, y una cresta poco saliente en la cara inferior. Los estomas forman de 7 a 12 hileras a cada lado de la cresta.

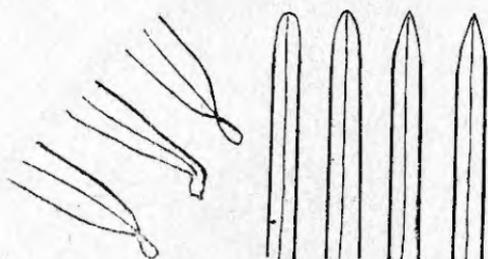


Fig. 25.—Hojas de la *Pseudotsuga macrolepis*

La sección transversal es elíptica, semiavicular o casi plano-convexa, con la escotadura poco marcada y la cresta nula o apenas aparente. La epidermis es gruesa y sus células forman papilas solamente en la cara inferior. La subepidermis consta de una hilera de células gruesas interrumpida a trechos en la cara superior, pero continua en la región media, lo mismo que hacia las extremidades y en la región de la cresta. El tejido en palizada es uniforme y está formado por dos o tres hileras de células alargadas. El tejido lagunoso está constituido por células de contorno sinuoso, y en él se ven dos o más idioblastos, generalmente grandes. Los canales resiníferos, como en las demás *Pseudotsugas*, están sobre la epidermis y no presentan nada especial. El cilindro central está limitado por un endodermo de 19 a 20 células grandes. Hay, como es normal, un solo haz vascular sobre un conjunto de células parenquimatosas.

Las yemas son largamente ovoides y acuminadas, protegidas por brácteas de color castaño oscuro hacia la base y castaño claro hacia el ápice. Miden de 8 a 12 mm. de largo.

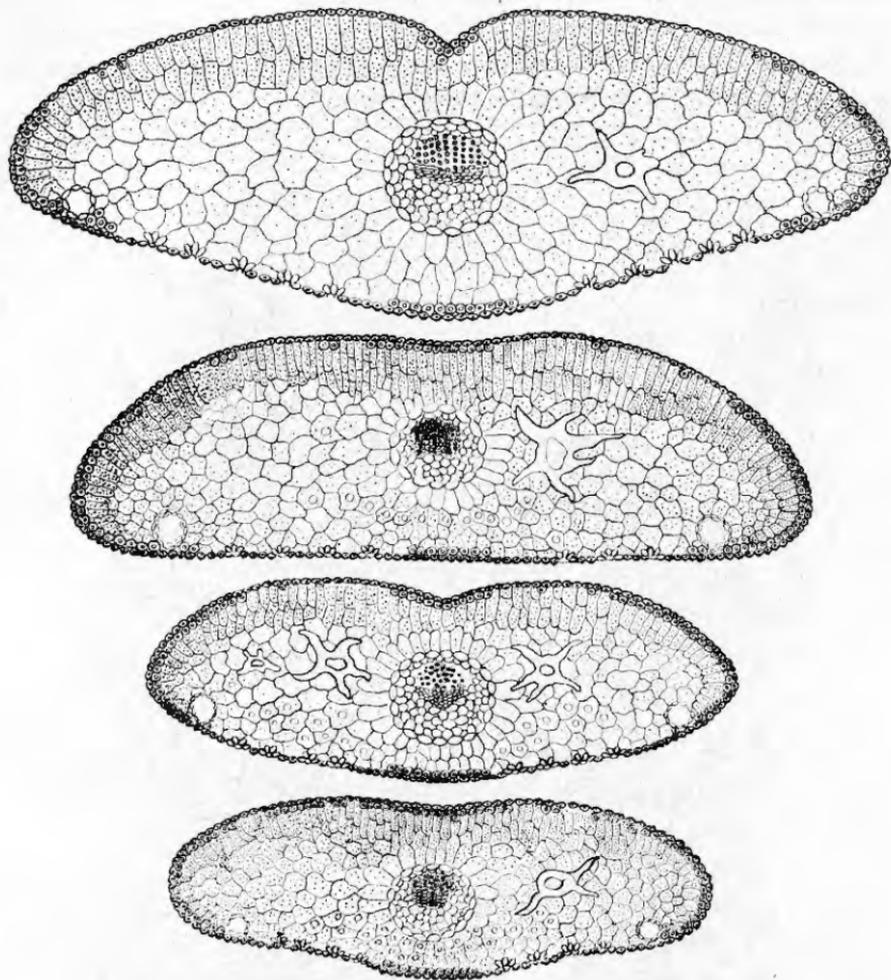


Fig. 26.—Secciones de hojas de *Pseudotsuga macrolepis*

El cono es oval o largamente ovoide, de 5.5 a 7 cm. de largo, pocas veces hasta 8 (en algunos ejemplares del Noreste de Pachuca, Hgo.), por 3.5 a 4 cm. de diámetro, con 25 a 30 escamas fértiles. Su color es moreno oscuro rojizo, y descansa sobre un pedúnculo delgado, de 8 a 10 mm. de largo.

Las escamas son subrómicas, a veces suborbiculares, no auriculadas, cóncavas, grandes y gruesas, estriadas en la cara externa; miden unos 25 mm. de alto por 20 a 24 de ancho.

Brácteas de 27 a 30 mm. de largo por 5 de ancho, con la punta central sobresaliendo unos 5 mm. y las laterales no salientes o apenas salientes, con el borde rasgado hacia la parte superior; en lo general son derechas, pero en ocasiones y sobre todo en los ejemplares viejos, se observan reflejadas hacia la base del cono.

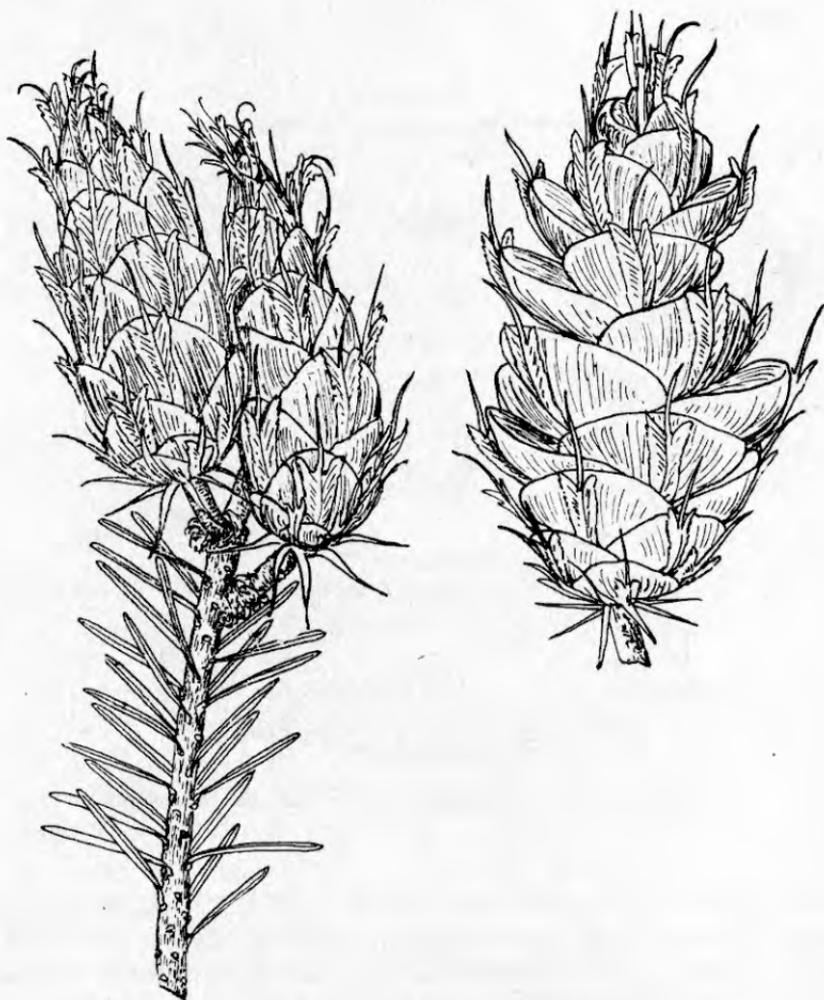


Fig. 27.—Conos de *Pseudotsuga macrolepis*

Semilla vagamente ovoide o subtriangular, de 5 a 7 mm. de largo por 3.6 de ancho, aplanada en una cara y convexa en la otra, donde queda envuelta por la base del ala. Su color es moreno opaco en la cara plana y castaño en la convexa; el ala es de 15 a 16 mm. de largo incluyendo la semilla, y su color es castaño claro. Las hojas cotiledonares son 6.

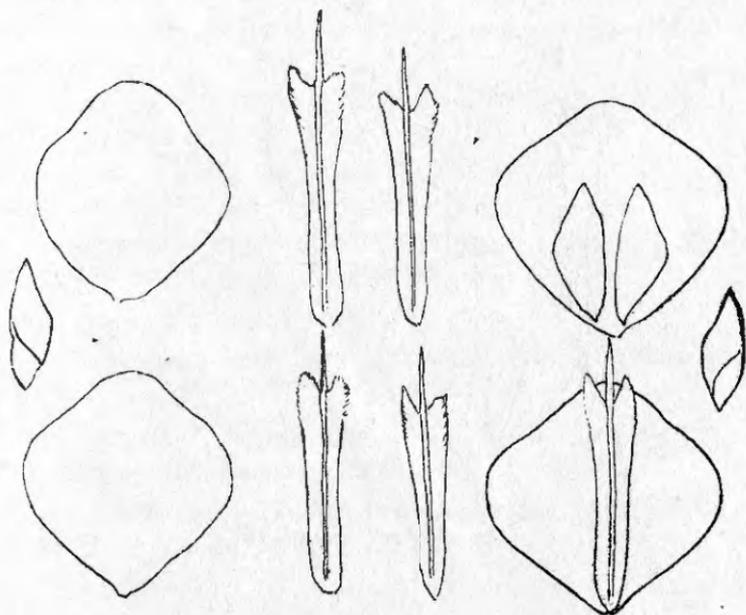


Fig. 28.--Brácteas y escamas de la *Ps. macrolepis*

En Hidalgo se asocia con *Abies religiosa* y a primera vista es posible la confusión con esa especie, en ausencia del fruto, pero en la Pseudotsuga el follaje es ralo y la copa irregular.

La madera es casi blanca, dura, de mediana calidad, y se usa para construcciones.

Localidades:

Luisiana, Guerrero, Chih. (R. Dueñas. 5 de octubre de 1947); "pinabete". Pa'o Gordo, Pueblo Nuevo, Dgo. (F. Lozoya. 13 de octubre de 1948).

Posiblemente híbrido con *Ps. Guinieri*. La sección es de *Ps. macrolepis*, pero el cono corresponde a *Ps. Guinieri*, lo mismo que la disposición de las hojas.

Cañada El Canelo, San Pedro, Pueblo Nuevo, Dgo. (F. Lozoya. 10 de agosto de 1946).

Pino Gordo, Pueblo Nuevo, Dgo., a 2,850 metros (C.E. Blanco. 10 de mayo de 1948). Algo dudoso por carecer de cono. Las hojas miden de 10 a 15 mm. y su ápice es redondeado. La sección es de **macrolepis**.

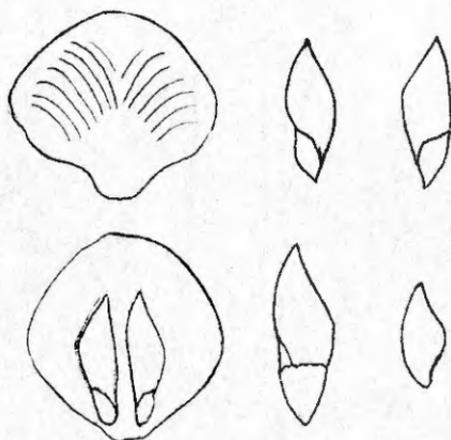


Fig. 29.—Escamas y semillas de la **Pseudotsuga macrolepis**

El Orito, Santiago Papasquiari, Dgo. (I. Estévez. 20 de agosto de 1947).

Presidios, Dgo. (C. Corral. 2 de septiembre de 1948).

El Salto, Dgo. (C. E. Blanco. 13 de mayo de 1939). No vi el cono.

Cañada del Oso, Sierra de La Candela, Tepehuanes, Dgo. (F. Lozoya. 19 de agosto de 1946).

Cañón de la Charretera, Sierra Madera, Oeste de Coahuila, de 2,166 a 2,900 metros (I. M. Johnston 8995. 12-14 de septiembre de 1941); "guayamé".

Mesa Chiquita, San Antonio, Coah. (E. E. Loock 136. 12 de septiembre de 1947) "hayarín colorado".

Ejido del 18 de Marzo, Sierra del Potosí, Galeana, N. L., a 2,500 metros (T. Charles. 18 de noviembre de 1948); "hayarín".

Sierra Tronconal, entre Charcos y San Miguel, 20 Km. al suroeste de Galeana, N. L. (ejemplar 107 del Herbario Nacional).

- Entre San Francisco y La Joya, a 28 Km. al noreste de Galeana, N. L. (ejemplar 107 C del Herbario Nacional).
- Cañón del Cedral, Sierra de Peña Nevada, Dr. Arroyo, N. L. (D. Carrera Ovalle. 18 de agosto de 1943).
- Ojo de Agua, al pie del Cerro del Potosí, Galeana, N. L., a 2,200 metros (A. J. Sharp y A. Hernández Corzo 45720. 13 de julio de 1945).
- A unos 3 km. al noroeste de Pueblo Nuevo, al lado del camino a El Chico, Hgo., a 2,700 metros (M. Martínez 3657. 16 de mayo de 1947).
- Sierra de Pachuca, Hgo., a 2,900 metros (Pringle, 10341. 1º de septiembre de 1906). (Ejemplar 109 del Herbario Nacional sub **Pseudotsuga Douglasii** Carr.)
- Cañón de Neverías, Canoítas, Guadalupe Victoria, Pue., a 2,300 metros (Rafael Villas Pérez. 20 de octubre de 1948).
- Ejido de Agua Escondida, Municipio de Nuevo Saltillo La Fragua, Pue. (R. Villas Pérez. 16 de noviembre de 1948).
- Ejido de Cuauhtémoc, Municipio de Tlachichuca, Pue., a 2,590 metros (R. Villas Pérez. 16 de noviembre de 1948).
- La señorita Flous cita ejemplares de:
- Cerca de Morán, Hgo. (Hartweg, 439, 1840. Ejemplar del Museo de París).
- Estados de Coahuila y Nuevo León (Ed. Palmer. Febrero-Octubre de 1880. Ejemplar del Arnold Arboretum).
- Montes Mohinora, Chih. a 1,360 metros (E. W. Nelson, 4912. Septiembre de 1898. Ejemplar del Arnold Arboretum).
- Cerca de Pachuca, Hgo. (J. N. Rose, 4439. Junio de 1899. Ejemplar del Arnold Arboretum).
- Montes cerca de Pachuca, Hgo. (J. N. Rose y Hough, 4454. 1º de junio de 1899. Ejemplar del Arnold Arboretum).

Según lo anterior, el área geográfica conocida de esta especie comprende Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León, Hidalgo y Puebla. En este último Estado en una zona comprendida entre los 19° 15' y los 19°17' de latitud norte y los 97°18' y 97°25' de longitud oeste.

PSEUDOTSUGA FLAHAULTI Flous. Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse
T. LXVI 3e. Trim. p. 4. 1934.

La señorita F. Flous estableció esta especie (loc. cit.) segregándola del complejo **Pseudotsuga taxifolia**, habiendo tomado como tipo el ejem-

plar colectado en White Mountain, N. México, por Lincoln County, con el número 653 y depositado en el Jardín Botánico de Nueva York. Le asigna estos sinónimos:

Pseudotsuga Lindleyana (Roetzl) Carr. 1868. Nomen dubium.

Pseudotsuga glaucescens (Roetzl) Bailly. 1895. Nomen dubium.

? **Tsuga Lindleyana** Roetzl. 1857.

A mi modo de ver, ninguno de esos nombres corresponde a **Pseudotsuga Flahaulti** Flous. **Pseudotsuga Lindleyana** (Roetzl) Carr. es el nombre dado por Carrière a una planta que supuso era la misma **Tsuga Lindleyana** Roetzl, pero no lo afirmó ni hay pruebas de ello (véase **Pseudotsuga macrolepis**). Dicho autor examinó algunos ejemplares que le enviaron los hermanos Roveili, horticultores italianos, y que se presume procedían de semillas de origen mexicano. Carrière cambió **Tsuga** a **Pseudotsuga**, de lo que resultó el nombre **Pseudotsuga Lindleyana** (Roetzl) Carr., pero no habiendo seguridad de que este nombre se refiera precisamente a **Tsuga Lindleyana** Roetzl, debe quedar como nombre dudoso.

Conviene aclarar aquí que la **Tsuga Lindleyana** colectada por Roetzl en los alrededores de Real del Monte, es efectivamente **Pseudotsuga** y coincide con la que la señorita Flous llama **Pseudotsuga macrolepis**, y no con **Pseudotsuga Flahaulti**. Por lo tanto, **Tsuga Lindleyana** Roetzl no es sinónimo de **Pseudotsuga Flahaulti**.

En cuanto a la **Pseudotsuga glaucescens** (Roetzl) Bailly, es dudoso que sea igual a **Pseudotsuga Flahaulti** o a **Pseudotsuga macrolepis** Flous. Dicho nombre fué aplicado a los árboles que Roetzl llamó **Abies glauca**, **Abies glaucescens** y **Abies Tlapalcatuda**, procedentes del Monte de Las Cruces. Mi duda se basa en que hasta la fecha no se ha encontrado, que yo sepa, ninguna especie de **Pseudotsuga** en la Sierra de las Cruces, y creo que **Abies glauca**, **Abies glaucescens** y **Abies Tlapalcatuda** son realmente **Abies**, y precisamente **Abies religiosa**, que es la única especie que hay en esa localidad. Mi opinión queda reforzada al leer la descripción que da Gordon de esos **Abies** en su Pinetum 213, 1875: "Cones also like those of **Picea religiosa** (= **Abies religiosa**) but broader, and furnished with long reflected bracts, which are very much longer than the scales, except near the apex of the cone, where they are mostly wanting. Bracteas much longer than the scales bent backwards, very broad, spoon shaped, fringed round the margins and furnished with long tapering point quite entire on the edges." O sea: Conos parecidos también a los de **Picea religiosa** (**Abies religio-**

sa), pero más anchos y provistos de brácteas grandes y reflejadas, mucho más largas que las escamas, dobladas hacia atrás, muy anchas, acucharadas, franjeadas en el borde y provistas de una punta larga, entera hacia los bordes.



Fig. 30.—*Pseudotsuga Flahaulti* (Fct. R. Dueñas)

Como se ve, los conos son más anchos que en el *Abies religiosa*, y las brácteas muy anchas, acucharadas y terminadas en una punta. Tales características no corresponden a la *Pseudotsuga Flahaulti* ni a ninguna otra y, en cambio, concuerdan con *Abies*. En efecto, no hay ninguna *Pseudotsuga* con los conos más anchos que los de *Abies religiosa*, ni tienen brácteas muy anchas, ni terminan en una punta sino en tres.

Por otra parte, conviene aclarar también que las montañas de las Cruces, donde indudablemente colectó Roezl, no se encuentran en



Fig. 31.—Familias y cono de la *Pseudotsuga Flahaulti* (F. J. Sivilla)

territorio de los Estados Unidos, cerca de la frontera mexicana, como se asienta en la obra de Flous, sino en el centro del país, a 35 Km. al oeste de la ciudad de México.

La **Pseudotsuga Flahaulti** (que había pasado como **Pseudotsuga taxifolia**) no tiene como sinónimo ninguno de los citados, y es, sin duda, una especie bien distinta, especialmente por los caracteres de la estructura interna de la hoja, como puede verse por las ilustraciones que se acompañan.

Es árbol de 15 a 20 metros por 30 a 45 cm. de diámetro, pero en el municipio de San Dimas, Dgo., se han observado árboles de dimensiones mucho mayores (algunos de Los Leones, del municipio citado, miden 40 metros o más de altura por 1.25 m. de diámetro).

La corteza mide de 3 a 5 cm. de espesor, pero puede llegar a 10 en los árboles más desarrollados y, como en todas las especies que he observado, consta de unas porciones oscuras y otras claras, entremezcladas.

Las ramas son subverticiladas y algo levantadas, formando una copa irregular.

Las ramillas son alternas, densamente hirsutas, cenicientas abajo y rojizo naranjado en sus partes tiernas.

La sección transversal de las últimas ramillas practicada a un centímetro de la yema, es redondeada, algo irregular; la epidermis es papilosa y provista de pelos robustos, y las escaras son salientes, acompañadas de canaladuras. La corteza externa es angosta compuesta de una a dos hileras de células; la zona suberosa es gruesa y lleva abundantes células pétreas; la corteza interna consta de una zona de células poligonales y otra lagunosa. Los canales resiníferos son unos 10, a veces hasta 15. Ocasionalmente se observaron algunos idioblastos. El líber es grueso y contiene numerosos cristales. El contorno de la región leñosa no es sinuoso. La zona medular es estrellada y esclerificada en la periferia.

Las yemas son largamente ovoides, en forma de roseta cuando se abren, y miden de 7 a 9 mm. de largo, con las brácteas trasovadas y de color castaño.

Las hojas son subdísticas las de abajo y orientadas en todos sentidos las cercanas a la extremidad de la ramilla, lineares, rectas o ligeramente arqueadas, de color verde claro, y miden de 15 a 25 mm. de largo, más comúnmente de 18 a 20. (F. Flous dice de 15 a 35 mm. La diferencia se debe, tal vez, a que examinó ejemplares de los Estados Unidos.) Tienen una canaladura en el haz, que llega hasta la extremidad, y una cresta más o menos saliente en el envés,

aunque en algunos casos poco notable (ejemplares de El Muerto, San Dimas, Dgc.). Tienen de 6 a 8 hileras de estomas a cada lado de la cresta. El ápice es de forma variable; en algunos ejemplares es muy agudo, mientras que en otros es solamente agudo o redondeado, pero, en general, predomina la forma aguda. La base es algo torcida.

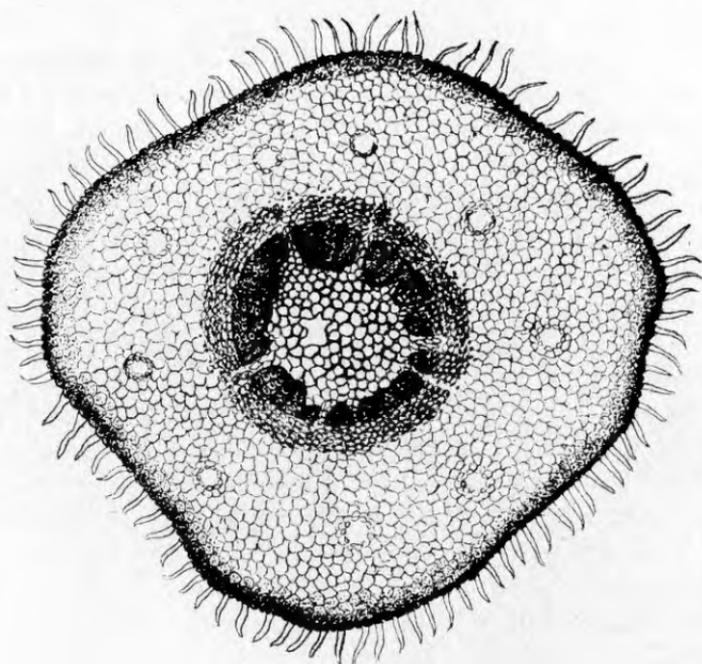


Fig. 32.—Sección transversal de una ramilla de **Pseudotsuga Flahaulti**

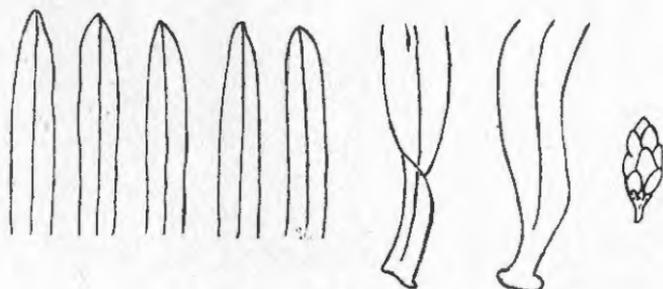


Fig. 33.—Hojas y yema de la **Pseudotsuga Flahaulti**

Son las hojas muy agudas o casi punzantes en ejemplares de El Muerto, San Dimas, Dgo., son agudas o muy agudas, rara vez algunas redondeadas, en ejemplares de El Venado, Dgo., Los Azules y

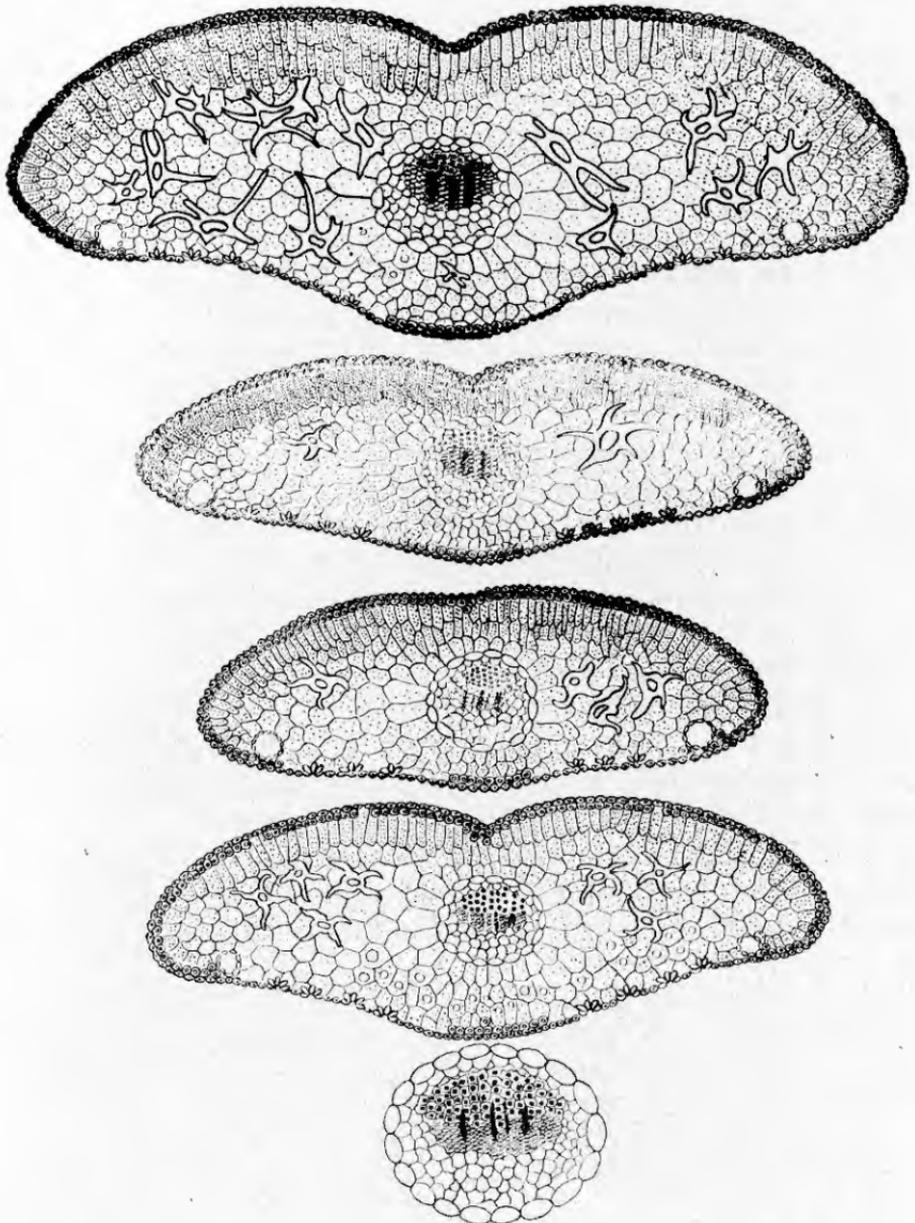


Fig. 34.—Secciones de las hojas de *Pseudotsuga Flahaulti*

San Juanito, Chih., y Los Lirios, Coah.; son ya agudas, ya redondeadas u obtusas, en ejemplares de Tenerapa, Dgo., La Siberia, Coah., Madera, Chih., y Sierra del Gato, Zac. Son unas agudas y otras redondeadas, predominando éstas, en los ejemplares de Arroyo de la Cumbre, municipio de Ocampo, Chih.

La sección transversal es subelíptica triangular, con la cara superior convexa, a veces marcadamente así, con las extremidades atenuadas o algo redondeadas, la cresta saliente y la escotadura ligera. He observado que la cresta es más saliente mientras menos agudas son las hojas. La epidermis es papilosa en ambas caras. En los ejemplares de El Muerto, municipio de San Dimas, Dgo., la sección se nota elíptica, con la cara superior poco convexa y la inferior casi plana, como se observa en **Pseudotsuga macrolepis**.

La subepidermis es continua en la cara superior, revistiendo la epidermis desde la zona de los canales resiníferos; tiene duplicación en la escotadura, y algunas células adicionales aisladas en la cara superior.

El tejido en palizada está formado por dos o tres hileras de células alargadas. El líber se ve invadido por dos o tres hileras de células que bajan de la zona leñosa. A veces hay una o dos células esclerificadas entre la madera y el endodermo.

Los idioblastos suelen ser dos (cuatro en ejemplares de Los Leones, Dgo.), pero a veces son numerosos. En un ejemplar del Cañón de Sentenela, Coah., observé 12).

El cono es ovoide-acuminado, a veces un poco cilíndrico-oblongo (ejemplares de La Siberia, Coah.), de 4 a 8 cm. de largo, más comúnmente alrededor de 6, por 3 a 4 de ancho, de color moreno rojizo, sobre pedúnculos robustos de 10 a 13 mm. de largo.

Las escamas son regulares, en número de 25 a 30 las fértiles, rómbicas, cóncavas y algo auriculadas, de color moreno opaco, un poco translúcidas lateralmente, finamente estriadas, de 18 a 22 mm. de alto por 23 a 27 de ancho.

Las brácteas son derechas, a veces reflejadas, algo angostadas en la parte central, de unos 30 mm. de largo, de color castaño oscuro brillante, con el borde erosivo-denticulado y las puntas desiguales, la central larga y sobresaliendo cinco o seis milímetros.

Semilla irregularmente ovoide o vagamente triangular, de unos 5 a 6 mm. Ala translúcida y angostada en el ápice, de color castaño claro, algo erosa hacia afuera, y que mide de 14 a 15 mm. incluyendo la semilla.

La **Pseudotsuga Flahaulti** por los caracteres de la sección transversal de las hojas se asemeja a la **Pseudotsuga Guinieri**, pero las hojas son claramente redondeadas en esta última y la cresta de las hojas más saliente.

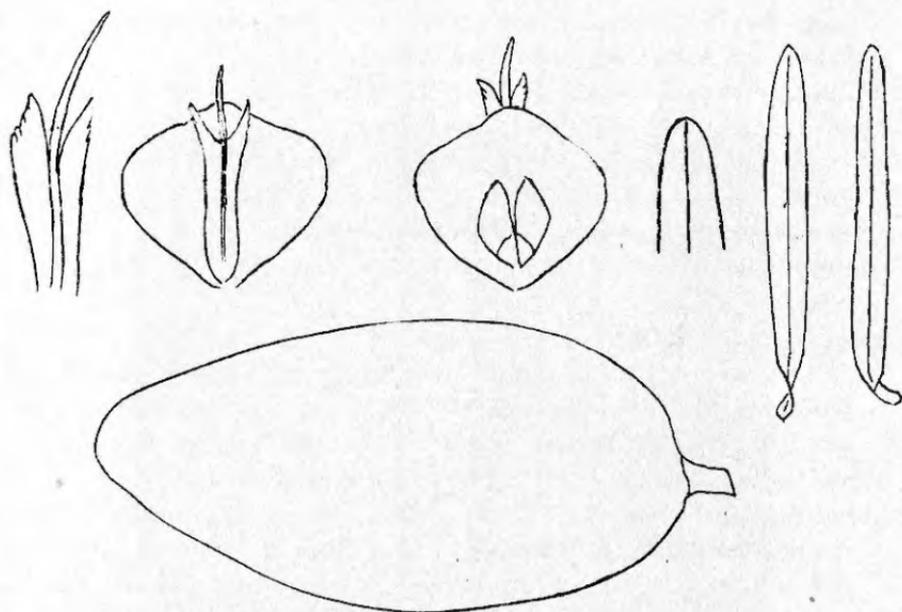


Fig. 35.—Hojas, escamas, Brácteas y cono de **Pseudotsuga Flahaulti**

Localidades:

Los Azules, municipio de Santa Bárbara, Chih. (A. Gómez. Julio de 1940).

Predio Luisiana, municipio de Guerrero, Chih. (R. Dueñas. 15 de diciembre de 1948).

Municipio de Bocoyna, Chih. (R. Dueñas. 12 de noviembre de 1948).

Rancho El Roble, noreste de El Tigre, NE. de Sonora, a 2,000 metros (S. S. White, 4309. 2-13 de septiembre de 1941).

Arroyo de La Cumbre, Ocampo, Chih. (R. Dueñas. 10 de noviembre de 1947). **Pseudotsuga Rehderi** × **Pseudotsuga Flahaulti**.

Madera, Chih. (J. Zagoya, Cano. 12 de noviembre de 1948). **Pseudotsuga Flahaulti** × **Ps. macrolepis**.

Sierra Azul, cerca de Carichic, Chih., a 2,000 metros (C. Treviño S. 20 de julio de 1948).

Sierra del Gato, Jiménez de Teul, Zac., aproximadamente entre los 23°5' de Lat. norte y los 104°3' de Long. oeste (A. López. 15 de octubre de 1947).

La Siberia, Arteaga, Coah. (J. Salas Bermúdez. 20 de julio de 1948). Es **Pseudotsuga Flahaulti** en su forma más típica.

Rancho Nuevo, municipio de Saltillo, Coah. (J. Salas Bermúdez. 2 de julio de 1948); "guayamé colorado". Tiene de extraño que las hojas son todas de ápice redondeado.

Los Lirios. Arteaga, Coah. (R. Valdés. 21 de octubre de 1942).

Cañón de Sentenela, Hacienda de Piedra Blanca, Sierra del Carmen, Villa Acuña, Coah. (Ejemplar 106 del Herbario Nacional).

El Venado, Tepehuanes, Dgo. (C. E. Blanco. 2 de octubre de 1941). Es **Pseudotsuga Flahaulti** × **Ps. macrolepis**.

El Cristo, Santiago Papasquiaro, Dgo. F. Lozoya. 2 de septiembre de 1948).

Paraje Los Leones, Predio San Bartolo, San Dimas, Dgo. (F. Lozoya. 15 de octubre de 1948). Posiblemente **Pseudotsuga Flahaulti** × **Ps. Guinieri**. Las hojas son agudas y el cono con las brácteas características de **Ps. Guinieri**.

Fueblo Nuevo, Dgo. (C. E. Blanco. 13 de abril de 1948).

El Muerto, San Dimas, Dgo. (F. Lozoya. 17 de agosto de 1948). Posiblemente **Pseudotsuga Flahaulti** × **Ps. Guinieri**. Las hojas son agudas y el cono con las brácteas reflejadas como en **Ps. Guinieri**.

Tanquecillos, Cerro del Potosí, Galeana, N. L. (A. Chávez. 7 de octubre de 1948).

Su zona de distribución conocida comprende Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Coahuila y Nuevo León.

PSEUDOTSUGA GUINIERI Flous. Bul. Soc. d'Histoire Nat. de Toulouse.
T. LXVI. 1er. Trim. 1934

Esta especie fué establecida por la señorita F. Flous, basándose en algunos ejemplares procedentes del Estado de Chihuahua. La autora distingue dos variedades: **Pseudotsuga Guinieri parvistrobis** y **Pseudotsuga Guinieri mediostrobis**.

Es árbol de unos 15 metros de altura y con el porte y el aspecto de las demás especies.

Las últimas ramillas son moreno rojizas, densamente hirsutas, con los pelillos delgados y numerosos. Las escaras son numerosas y salientes, acompañadas de ligeras canaladuras.

La sección transversal es circular, algo sinuosa. La epidermis está formada por células de membrana externa cutinizada y papilosa. La corteza externa está compuesta de dos a tres hileras de células, pétreas muchas de ellas. La corteza interna está formada de células irregulares, y contiene los canales resiníferos, los cuales son

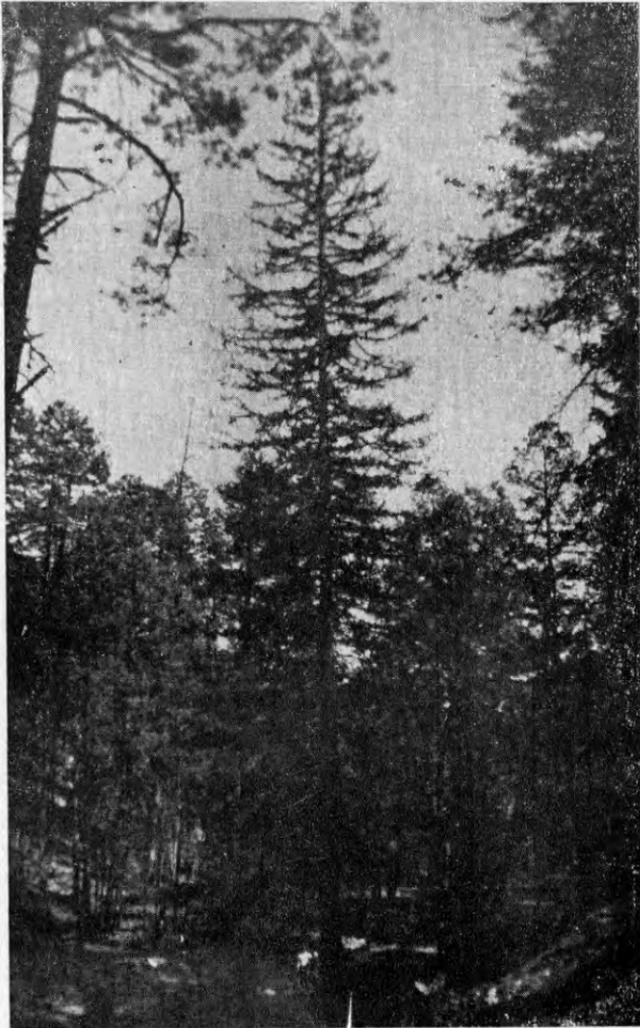


Fig. 36.—*Pseudotsuga Guinieri* (Fct. R. Dueñas)

alrededor de doce. El líber es relativamente delgado y con abundantes cristales de oxalato de calcio. La madera está interrumpida por uno a tres radios medulares. La médula es estrellada y liñificada en la periferia.

Las yemas son cilíndrico-ovoides o anchamente ovoides, con numerosas escamas de color castaño, de borde claro.

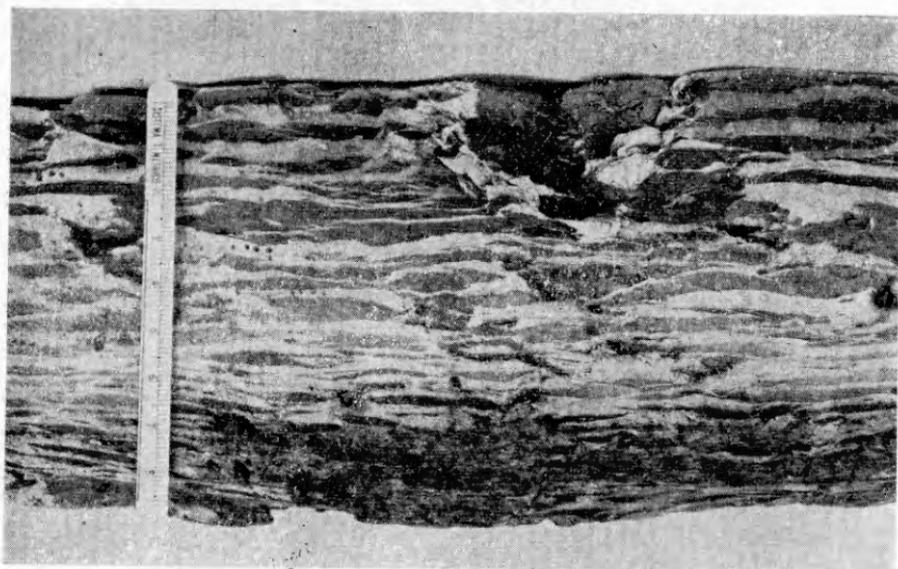


Fig. 37 Corteza de la *Pseudotsuga Guinieri* (Fot. J. Sivilla)

Las hojas son derechas, dirigidas en su mayoría hacia la extremidad de la ramilla. Tienen una hendidura longitudinal en la cara superior, que llega hasta la extremidad; el ápice es más o menos redondeado, a veces subtruncado; miden de 15 a 25 mm. de largo por 1.4 a 1.5 de ancho. A cada lado de la cresta se ven de 5 a 7 hileras de estomas.

La sección transversal es de forma avicular-triangular, con la cara superior convexa; la escotadura es angosta y la cresta marcadamente saliente. La epidermis es papilosa en ambas caras. La subepidermis es continua, duplicada en la escotadura y con algunas células aisladas a lo largo de la cara superior. El tejido en palizada



FIG. 38.—Ramilla de *Pseudotsuga Guinieri* (Fot. J. Sivillá)

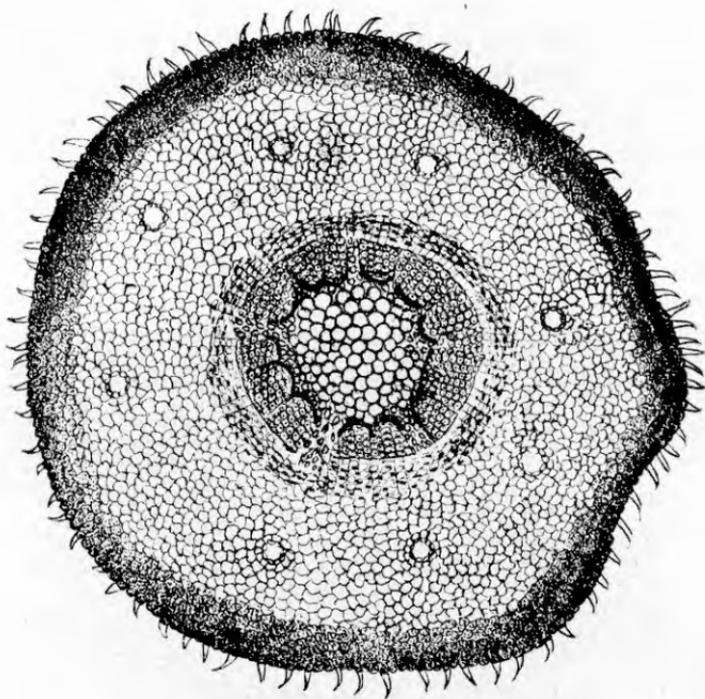


Fig. 39.—Sección transversal de la ramilla de **Pseudotsuga Guinieri**

está formado por una o dos hileras de células. Se observan de uno a tres idioblastos. El líber está dividido por dos o tres hileras de fibras, y a veces se ven dos o tres más entre la madera y el endodermo.

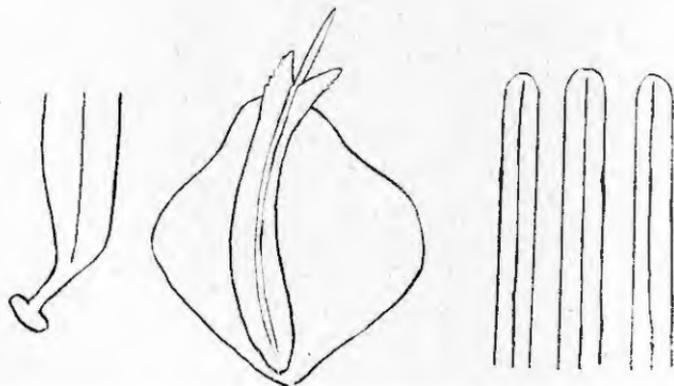


Fig. 40.—Hojas y escama de **Pseudotsuga Guinieri**

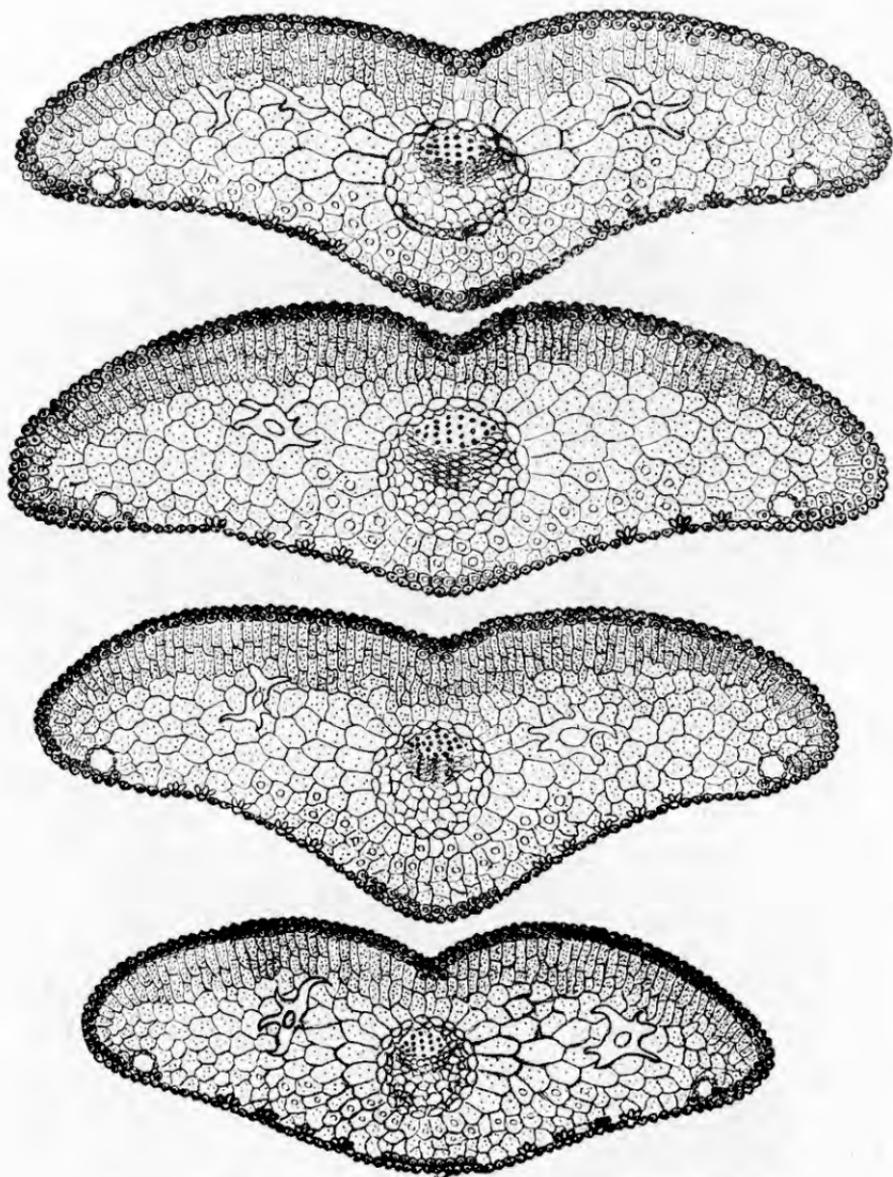


Fig. 41.—Secciones de las hojas de *Pseudotsuga Guinieri*

El cono es de color moreno obscuro, oval, de 2.5 a 3.5 cm. de largo por unos 2 de ancho, con pedúnculo de 8 a 10 mm.

Las escamas fértiles son unas 30, rómbicas o subtriangular-auriculadas. Miden de 12 a 15 mm. de alto por unos 18 de ancho.



Fig. 42.—Conos de *Pseudotsuga Guinieri*. A la izquierda *mediostrobis*, y a la derecha *parvistrobis* (Fot. J. Sivilla)

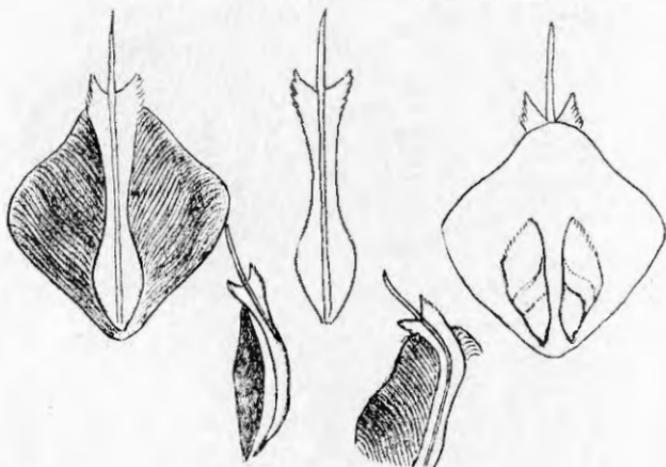


Fig. 43.—Escamas y brácteas de la *Pseudotsuga Guinieri*

Las brácteas son sobresalientes y encorvadas, separándose de la escama en su parte media.

La semilla mide de 2 a 3 mm. El ala es ancha, de 8 mm. de largo incluyendo la semilla; su borde interior es derecho y el externo redondeado.

Localidades:

Luisiana, Bocoyna, Chih. (R. Dueñas. 23 de enero de 1948). Es **Pseudotsuga Guinieri mediostrobus**.

Sierra de Los Pandos, Ocampo, Chih. (R. Dueñas. 15 de diciembre de 1948.) Es **Pseudotsuga Guinieri mediostrobus**.

Los Bosques, Guerrero, Chih. (R. Dueñas. 23 de enero de 1949.) Es **Pseudotsuga Guinieri mediostrobus**; "pinabete".

Luisiana, Bocoyna, Chih. (R. Dueñas. 10 de octubre de 1948). Es **Pseudotsuga Guinieri parvistrobus**.

Mamelichi, Río Mayo, Chih., a 2,666 metros (H. S. Gentry 2718. 14 de septiembre de 1936). Es **Pseudotsuga Guinieri mediostrobus**.

Cañón de Las Varas, Bachiniva, Chih. (H. González. 30 de mayo de 1940.) Es **Pseudotsuga Guinieri parvistrobus**.

San Bartolo, Huachichiles, San Dimas, Dgo., a 2,800 metros (I. Estévez. 1 de mayo de 1945). Es **Pseudotsuga Guinieri parvistrobus**.

Sierra de La Candela, Tepehuanes, Dgo. (I. Estévez. 12 de abril de 1942). Es **Pseudotsuga Guinieri parvistrobus**.

Sierra de la Candela, Tepehuanes, Dgo. (F. Lozoya. 8 de septiembre de 1946). Es **Pseudotsuga Guinieri mediostrobus**.

Puerto de Ojeda, Sierra de La Candela, Tepehuanes, Dgo. (F. Lozoya. 20 de noviembre de 1947). Es **Pseudotsuga Guinieri parvistrobus**.

Los Moritos, Tenerapa, Santiago Papasquiaro, Dgo. (F. Lozoya. 25 de julio de 1948). Es **Pseudotsuga Guinieri parvistrobus**.

Su zona de distribución conocida comprende Chihuahua y Durango.

La señorita F. Flous, como se ha dicho, considera una variedad, a la que llama **Pseudotsuga Guinieri mediostrobus**. Encuentra la principal diferencia en el tamaño del cono, que puede llegar a 5.5 cm. de largo. Las hojas son más robustas y las brácteas más anchas y derechas. Es posible que esas diferencias no justifiquen una variedad, sino solamente una forma.

La autora cita dos ejemplares de **Pseudotsuga Guinieri parvistrobus** procedentes de Sonora y Chihuahua, sin precisar localidad: el

primero colectado por C. V. Hartman, número 384, en diciembre de 1890, y el segundo colectado por el Dr. Lamie, y que es el que señala como tipo.



Fig. 44.—Ramilla de *Pseudotsuga Rehderi* (Fot. J. Sivilla)

PSEUDOTSUGA REHDERI Flous. Bull. Soc. d'Histoire Nat. de Toulouse.
T. LXVI pp. 329-346, 1934

Esta especie, que había pasado en los herbarios como **Pseudotsuga taxifolia**, fué establecida por la Srita. F. Flous en 1934 (loc. cit.) tomando como ejemplar tipo el del Arnold Arboretum núm. 2388, colectado por S. D. Mc Kelvey en los Montes de Sangre de Cristo, Nuevo México, el 28 de mayo de 1931.

A mi parecer, la *Pseudotsuga Rehderi* es una especie perfectamente distinta. La autora le asignó un área de distribución que comprende Colorado, Utah, N. Mexico y Arizona en los Estados Unidos, y en la parte Norte de México "en el Valle del Río Grande, abajo de Donana" (Doña Ana, en Nuevo México, al NO. de Ciudad Juárez).

Es posible distinguir esta especie desde luego por los siguientes caracteres: la subepidermis en las hojas presenta numerosas interrupciones; las escamas de las brácteas son angostadas en la parte media y tienen la espina central muy larga; el corte de la ramilla joven es pentagonal.

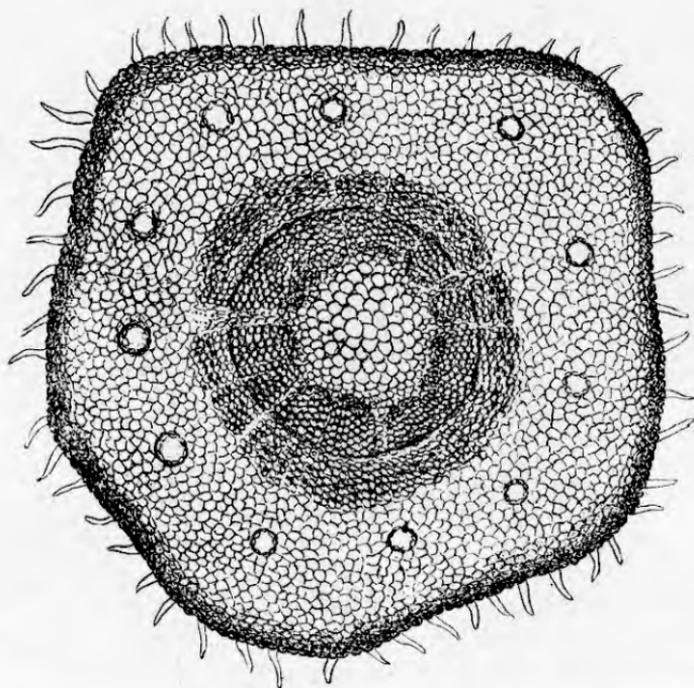


Fig. 45.—Sección transversal de la ramilla de **Pseudotsuga Rehderi**

La siguiente descripción, comparada con la de la *Srita*. Flous, sólo discrepa en algunos detalles, atribuibles a la influencia del medio geográfico.

Es un árbol de 12 a 20 metros, con la corteza grisácea por fuera y rojiza por dentro, con zonas más claras como en las demás **Pseudotsugas**. Las ramas están irregularmente distribuidas y el follaje es un tanto ralo.

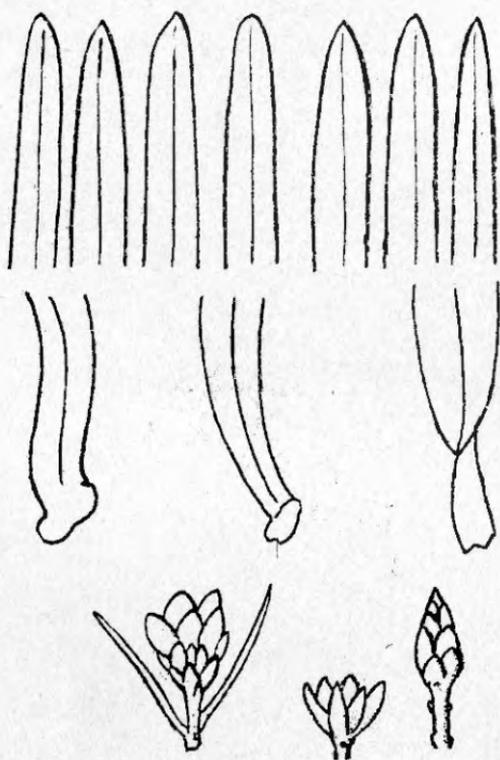


Fig. 46.—Hojas y yemas de *Pseudotsuga Reindleri*

Las últimas ramillas son de color ceniciento o moreno ceniciento, rojizo cerca de la extremidad; se extienden hacia un mismo lado de la ramilla secundaria, y en varios casos son subpuestas; la superficie es densamente hirsuta, con los peíllos robustos; las escaras son salientes y acompañadas de canaladuras.

La sección transversal es pentagonal redondeada. La corteza externa es muy angosta, de una sola hilera de células. La región suberosa contiene células pétreas. La corteza interna es gruesa y con-

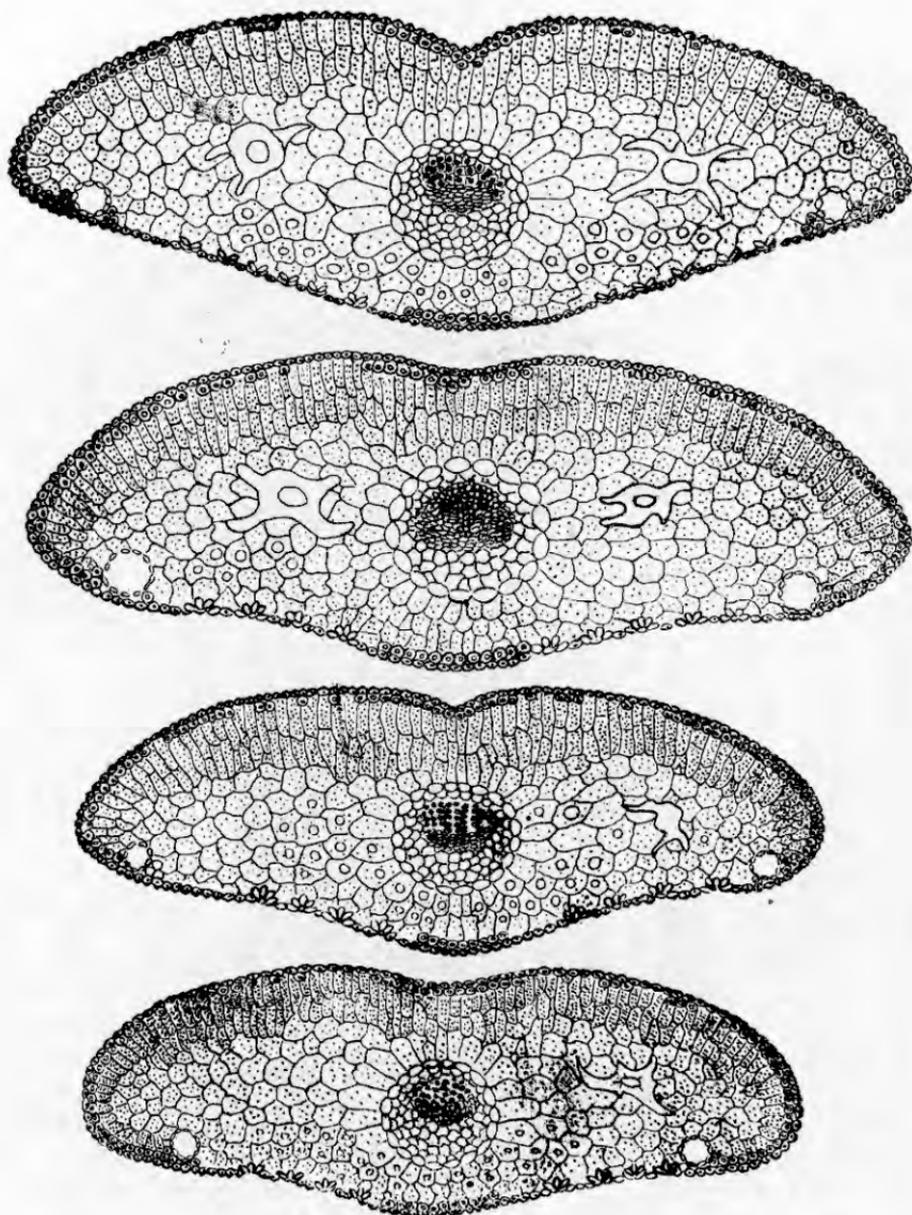


Fig. 47.—Secciones transversales de las hojas de *Pseudotsuga Rehderi*



FIG. 48.—Cneo de *Pseudotsuça Rehderi*, comparado con el de *Ps. Guinieri parvistrobis*

tiene numerosos canales resiníferos dispuestos en varios círculos. El líber es grueso y en él se ven numerosos cristales de oxalato de calcio. La madera a veces presenta también canales resiníferos. La médula está frecuentemente esclerificada en la periferia.

Las yemas son largamente ovoides, de unos 10 mm. de largo, de color castaño o naranjado brillante, con las escamas ovales, de borde claro y laciniado.

Las hojas son lineares, de color verde claro, a veces algo amarillento; en lo general son agudas o muy agudas, a veces algo emarginadas o redondeadas; derechas o levemente falcadas, brillantes; las de abajo subdísticas y las demás orientadas en todas direcciones; la base, por lo tanto, es derecha o más o menos torcida. Miden de 16 a 27 mm. de largo (ejemplares de la Sierra del Potosí) y hasta 28 (ejemplares de Madera, Chih.), más comúnmente alrededor de 19, por 1.5 mm. de ancho, es decir, son menores que como se dice en la descripción original (25 a 37 mm.). Tienen una hendidura longitudinal en la cara superior, que llega hasta la extremidad, correspondiendo con una cresta inferior bien marcada. Los estomas se encuentran en la cara inferior, formando de 5 a 8 hileras, a veces hasta 11 ó 12, a cada lado de la cresta.

La sección transversal es elíptica, a veces triangular o subavicular, con la escotadura bien marcada y la cresta más o menos saliente. La epidermis es papilosa en ambas caras; la subepidermis presenta

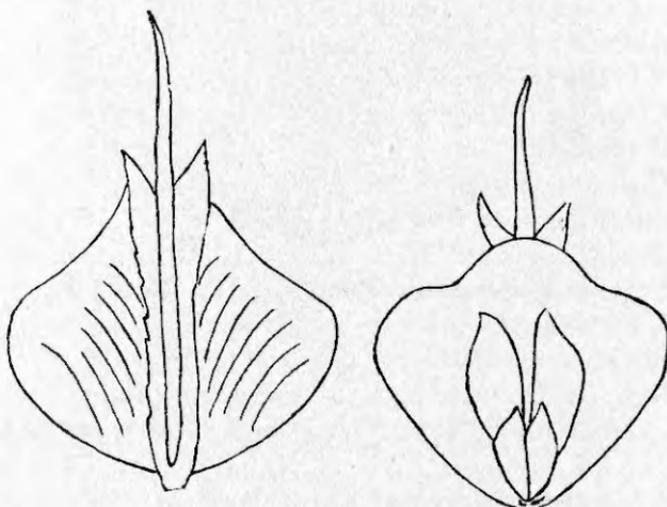


Fig. 49.—Escamas de *Pseudotsuga Rehderi*

varias interrupciones, que se advierten claramente en la cara superior. El tejido en palizada consta de dos o tres hileras de células; en el tejido lagunoso se ven dos o tres idioblastos (Flous observó cuatro), a veces ninguno. En el cilindro central suele verse una zona angosta de células esclerificadas que ocupa el plano medio, y otras de esa clase abajo del líber.

El cono es largamente ovoide o suboblongo, de cuatro a siete centímetros de largo por tres de ancho, con pedúnculo robusto, encorvado o recto, de unos diez milímetros.

Las escamas son subrómicas, cóncavas y auriculadas, de 25 mm. de alto por 30 de ancho, con el borde finamente dentado.

La bráctea es derecha, de unos 30 mm. de largo por 5 de ancho, con el borde dentado y la parte media angostada. La punta central es muy larga, sobrepasando considerablemente a las laterales.

Ala de unos 15 mm. de largo por 5 de ancho, incluyendo la semilla, la cual es de color castaño negruzco y mide unos 5 mm.

La madera del tronco es de color blanco ligeramente amarillento; es poco resistente.

Localidades:

Madera, Chih. (J. Zagoya Cano. 12 de agosto de 1942).

San Juanito, Chih. (R. Dueñas. 10 de octubre de 1948).

El Salto, Dgo. (C. E. Blanco. 15 de enero de 1939).

Los Ojitos, Sierra del Nayar, municipio de Durango, Dgo., a 2,550 metros (I. Estévez. 25 de octubre de 1948).

Campo Nuevo, Villa Ocampo, Dgo. (I. Estévez. 9 de septiembre de 1945). Es **Pseudotsuga Rehderi** en su forma más típica.

Sierra de Guanaceví, Tepehuanes, Dgo. (F. Lozoya. 23 de octubre de 1943); "pinabete".

Predio el Carrillal, municipio de Villa de Santiago, N. L. (L. Pérez. 12 de noviembre de 1946); "Guallamé".

Sierra del Potosí, Galeana, N. L. (J. Vargas. 14 de junio de 1943). Posiblemente es **Pseudotsuga Rehderi** × **Ps. Flahaulti**.

Cañón de Los Charcos, suroeste de Galeana, N. L., a 2,700 metros. (Ejemplar número 107 B del Herbario Nacional.)

Rayones, N. L. (A. Chávez. 4 de diciembre de 1948).

Sierra de Santa Catarina, N. L. (A. Audiffred. 18 de septiembre de 1942).

Su zona de distribución conocida comprende Chihuahua, Durango y Nuevo León.

PSEUDOTSUGA MACROCARPA (Vasey) Mayr. Wald. Nordamer.
278, 1890 (1)

- = *Abies Douglassii* var. **macrocarpa** Torr. in Ives Rept. Col. R. Pt. 5: 28, 1860.
Nomen nudum.
- = *Abies macrocarpa* Vasey. Gard. Monthly and Hort. 18: 21, 1876.
- = *Abies Douglasii* var. **macrocarpa** (Vasey) Engelm. in S. Wats. Bot. Calif. 2:
120, 1879.

Esta especie se caracteriza por sus conos grandes. Es árbol de 12 a 25 metros de altura. Las últimas ramillas son de color castaño rojizo, poco hirsutas, con los pelillos esparcidos y cortos; las escaras son salientes, casi rómbicas y acompañadas de canaladuras.

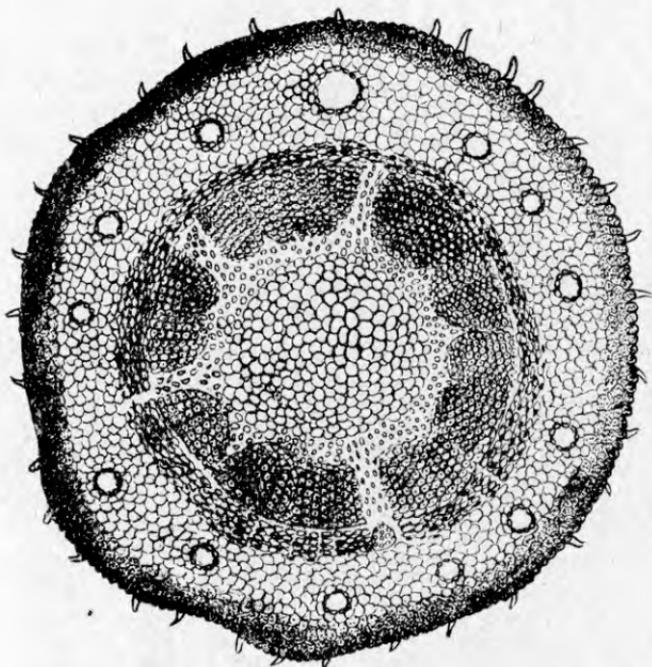


Fig 50.—Corte de la ramilla de *Pseudotsuga macrocarpa*

(1) Como ya se hizo notar en otro sitio, algunos autores mencionan esta especie en las montañas de San Pedro Mártir, B. California, pero no se ha confirmado. No he visto ejemplares de esa localidad ni de ninguna otra del territorio mexicano. Sin embargo, no será sorprendente que se encuentre en el Norte de esa península o en Sonora. La descripción que sigue está basada en ejemplares del Suroeste de California, que son los que tuve a la vista.

La sección transversal es redondeada, no hendida. La corteza externa es delgada, pues consta solamente de una o dos hileras de células. El corcho tiene tres o cuatro y contiene algunas células pétreas. La corteza interna es relativamente delgada, y en ella se ven unos doce canales resiníferos. La región liberiana es angosta y contiene numerosos cristales. La zona leñosa es abundante y está cruzada por dos canales medulares. La médula consta de células irregulares en el centro, y de células pequeñas y esclerificadas en la periferia.

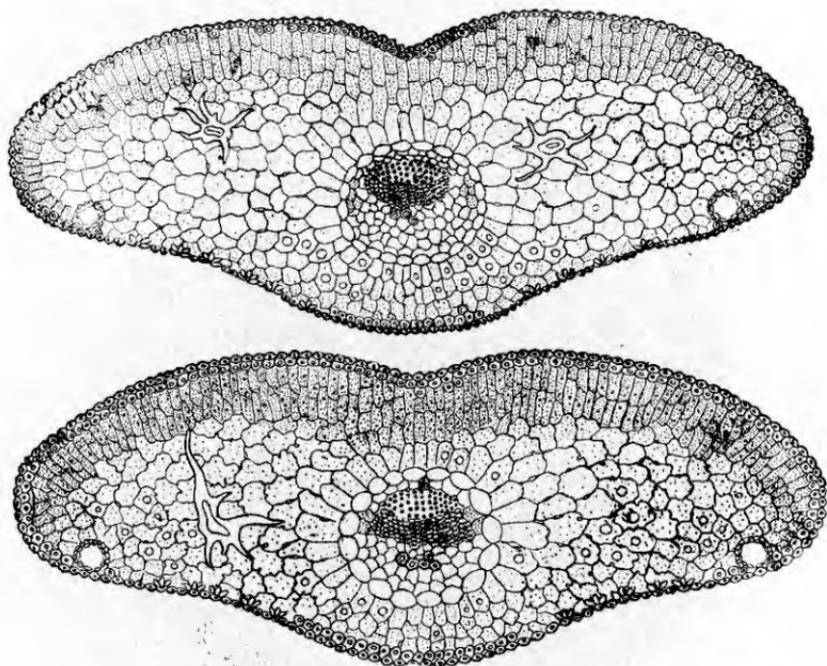


Fig. 51.—Secciones transversales de *Pseudotsuga macrocarpa*

Las yemas son largamente ovoide-agudas, de color rojizo violáceo, de unos 10 mm. de largo, con las escamas anchas y redondeadas las inferiores, y ovado-agudas las superiores, y con el borde cortamente laciniado.

Las hojas son lineares, levemente falcadas, algo ensanchadas en la base, subdísticas las de la parte inferior de la ramilla, y las demás

orientadas en todas direcciones, de 20 a 26 mm. de largo por 1.5 a 2 de ancho en la región media. El ápice es agudo y la base más o menos torcida. Tienen una hendidura poco profunda en la cara superior y una cresta poco saliente en la inferior; su color es verde brillante. Tienen de 5 a 6 hileras de estomas a cada lado de la cresta.

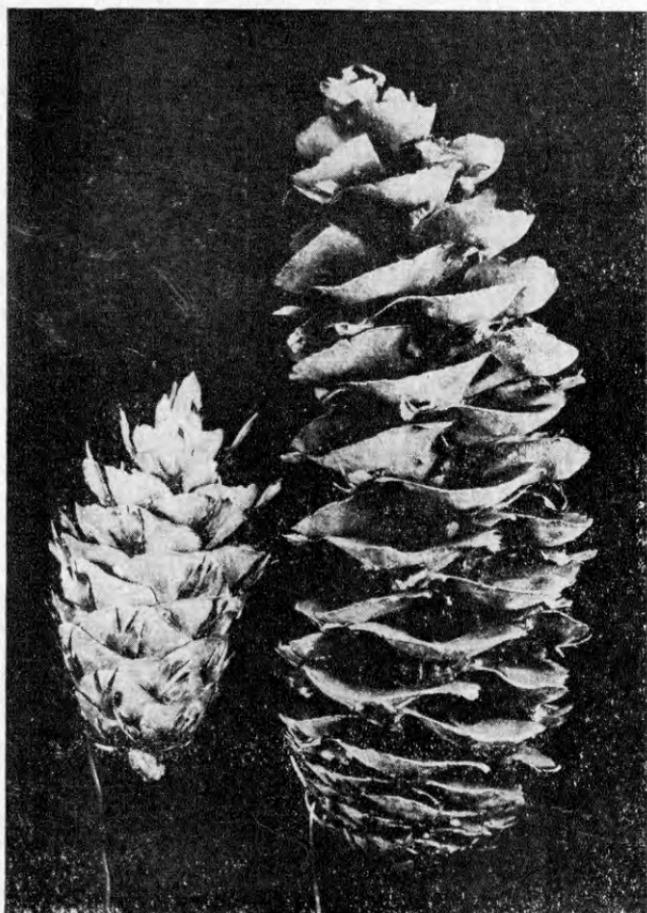


Fig. 52.—Cono de *Pseudotsuga macrocarpa*, en contraste con el de *Pseudotsuga macrolepis* (Fct. J. Sivilla)

La sección transversal es subelíptica, con las extremidades redondeadas. La cara superior es convexa, con la escotadura poco profunda y la cresta poco prominente. La epidermis presenta papilas

poco notables, sobre todo en la cara superior. La subepidermis es continua, pues solamente noté una interrupción a cada lado, equivalente al espacio de una célula. El tejido en palizada está formado por dos o tres hileras de células. El tejido lagunoso presenta de particular que sus células son de borde muy sinuoso, con numerosos repliegues, y frecuentemente están separadas por meatos. Los canales resiníferos tienen una hilera de células que los refuerzan. Observé uno o dos idioblastos. En el cilindro central se ven claramente algunas fibras gruesas esclerificadas entre la madera y el endodermo, y otras abajo de la zona liberiana.

El cono es cilíndrico-oval (abierto), de 13 a 18.5 cm. de largo por 5 a 7 de diámetro, de color rojizo ligeramente violáceo. El pedúnculo es muy delgado.

Las escamas son numerosas (unas 40 ó 50 fértiles), algo convexas, subrómicas, redondeadas y ligeramente auriculadas, delgadas hacia los bordes laterales, con la cara externa estriada y la superficie cubierta de finísimos vellos en ambas caras. Miden 33 mm. de alto por 43 de ancho.

Las brácteas son derechas, a veces algo reflejadas en la parte media. La punta central es de longitud doble que las laterales, y sobresale unos 5 ó 6 mm. Las puntas laterales son rasgadas y por regla general sobresalen poco.

La semilla es ancha, de unos 11 mm. de largo por 10 de ancho.