

LOS ABIES MEXICANOS

POR MAXIMINO MARTÍNEZ,
del Instituto de Biología.

Presento aquí la revisión del género *Abies*, como tercera contribución del Instituto de Biología al conocimiento botánico-forestal de las Coníferas mexicanas.

Este estudio se ha basado en una amplia colección de ejemplares colectados en diversos lugares del país durante el transcurso de varios años.

Figuran en esta revisión 13 *Abies*, de los cuales se publican por la primera vez una especie y cinco variedades.

Agradezco a los Sres. Ings. Cenobio E. Blanco, Ignacio Estévez y Julián Fernández, al Sr. Francisco Lozoya y al Dr. León Croizat su espediosa cooperación, consistente en el envío de ejemplares y valiosas sugerencias. Igualmente agradezco al Sr. Ing. Manuel Ornelas Carrillo su colaboración en la parte ilustrativa.

DESCRIPCION GENERAL

Los *Abies*, llamados vulgarmente oyameles, abetos o pinabetes, son árboles corpulentos, siempre verdes, resinosos, de copa simétrica y aguda. Hojas lineares y persistentes. Las inflorescencias masculinas se producen en la parte inferior de las ramillas; los frutos se presentan en las ramillas más altas y constan de un eje erguido y persistente, con las escamas caducas. Son árboles de lugares montañosos y elevados.

El tronco.—Es erguido y simple, de 30 a 40 metros de altura, pero se han visto ejemplares de 60 o más, por 40 cm. a 1.50 m. de diámetro. Uno de los de mayor corpulencia es el *Abies religiosa*, del que se ven



Fig. 1. *Abies religiosa* en la Sierra de Las Cruces, Méx. (Fot. M. Martínez.)

ejemplares gigantescos en el Valle de México y en la Sierra Madre Occidental de Guerrero. Generalmente las ramas comienzan a poca altura y son horizontales o algo levantadas.

La corteza.—Es oscura, gruesa y hendida y con placas escamosas e irregulares en los árboles adultos, y grisácea y más o menos lisa en los jóvenes. Estos presentan en los tallos y primeras ramas numerosas ámpulas ovales o circulares, abultadas, llenas de una resina ambarina y aromática.

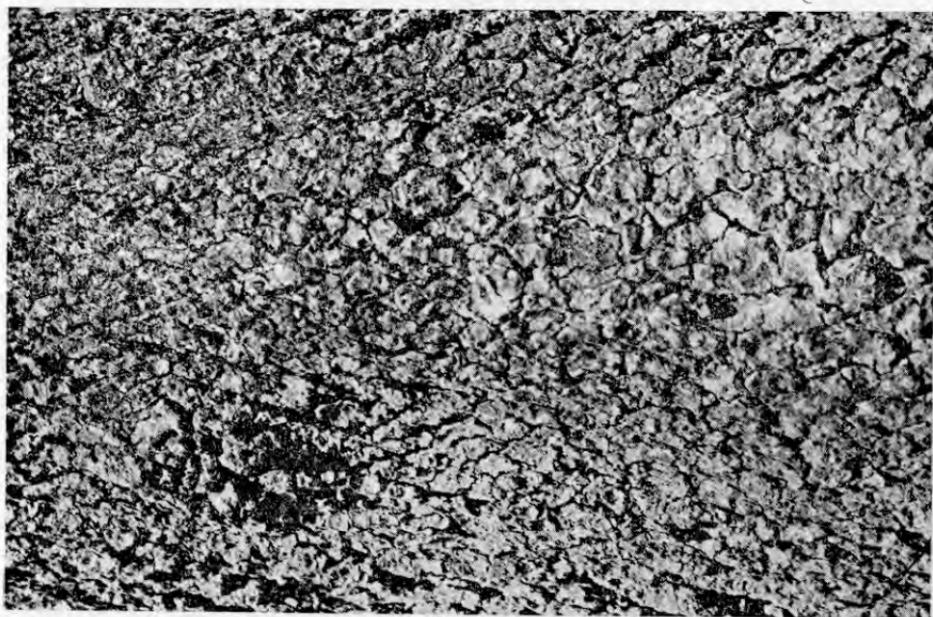


Fig. 2. Corteza de *Abies religiosa*. (Fot. M. Martínez.)

Las ramillas.—Son opuestas y frecuentemente dísticas; su color en lo general es moreno rojizo, a veces con tinte violáceo, y la superficie más o menos hirsuta, rara vez glabra.

Las hojas.—Son lineares, sésiles, rectas o algo falcadas, muy delgadas en algunas especies (*Abies guatemalensis*, por ejemplo), o relativamente gruesas, como en el *Abies mexicana* y el *Abies Vejari*. Son por regla general tiesas y algo coriáceas, y frecuentemente aromáticas. Sus dimensiones varían de unos 18 a 70 mm. Las más largas se observan en el *Abies religiosa* var. *emarginata* y en el *Abies guatemalensis*, y las más

cortas en las especies *Vejari* y *mexicana*. Su color varía del verde oscuro al verde claro; en la cara superior son más o menos brillantes, y en la inferior opacas y glaucas, a veces marcadamente.

En una hoja hay que considerar la base, el limbo y el ápice. La base en la mayoría de las especies es más o menos torcida, por lo cual las hojas se colocan o tienden a colocarse en un mismo plano. En el *Abies Vejari* y en el *Abies mexicana* la base no es torcida, y las hojas se ven orientadas en todas direcciones.

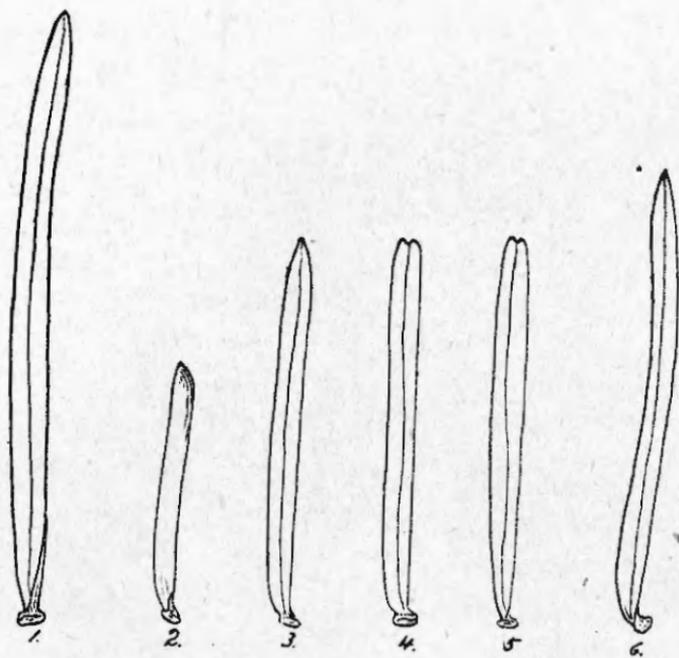


Fig. 3. Hojas de *Abies mexicanos*. 1, *Abies concolor*; 2, *Abies mexicana*; 3, *Abies religiosa*; 4, *Abies Hickeli*; 5, *Abies oaxacana*; 6, *Abies durangensis*

El limbo es aplanado y lleva una hendidura en la cara superior, que corresponde con una cresta más o menos saliente en la inferior. Tanto la hendidura como la cresta se desvanecen cerca del ápice. A uno y otro lado de la cresta, es decir, en la cara inferior, siempre se notan bandas formadas por hileras de estomas, que aparecen como puntos blancucinos. En la cara superior en algunas especies también se notan, pero en otras faltan, como en el *Abies guatemalensis*.

El ápice en algunas especies, como el *Abies religiosa* y el *A. durangensis*, es agudo y a veces algo córneo; en otras es truncado, redondeado, obtuso o más o menos emarginado, es decir, hendido. Como este es un carácter constante, se toma como elemento de clasificación.

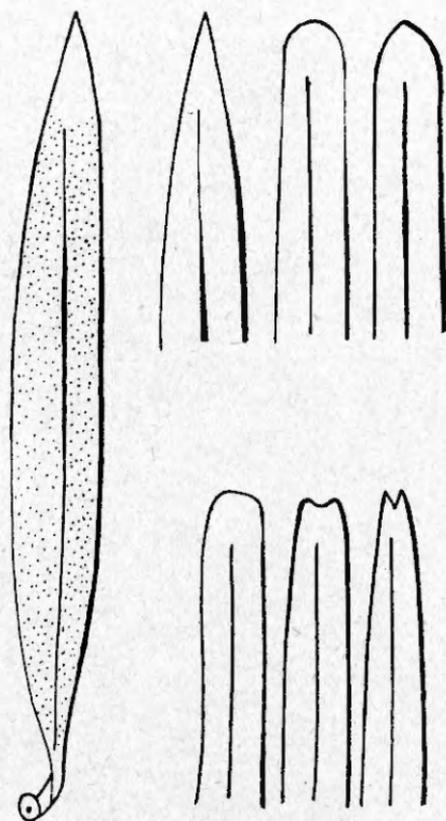


Fig. 4. Diferentes formas de ápices

Tienen hojas con ápice hendido:

A. Hickeli

Abies oaxacana

Abies guatemalensis

Abies guatemalensis var. *tacanensis*

Abies guatemalensis var. *jaliscana*

Abies religiosa var. *emarginata*

Tienen hojas con ápice indiviso:

Abies religiosa

Abies durangensis

Abies durangensis var. *coahuilensis*

Abies Vejari

Abies mexicana

Abies concolor



Fig. 5. Ramilla de *Abies oaxacana* mostrando las escaras.
(Fot. J. Sivilla.)

Cuando las hojas caen, lo que sucede al cabo de varios años, dejan escaras circulares u ovaladas. Observando estas escaras se llega a la conclusión de que las hojas son siempre alternas y colocadas en espiras en

torno de la ramilla, pudiendo contarse determinado número de vueltas para encontrar otra hoja en la misma generatriz. Esto se expresa por un quebrado en el cual el numerador indica el número de vueltas y el denominador el número de hojas: $\frac{8}{12}$ indicaría que para que dos hojas coincidan en una misma generatriz se necesitan tres vueltas, contándose doce hojas.

Las hojas en algunas especies, por torsión de la base, se extienden en un plano a uno y otro lado de las ramillas; en otros casos se ex-

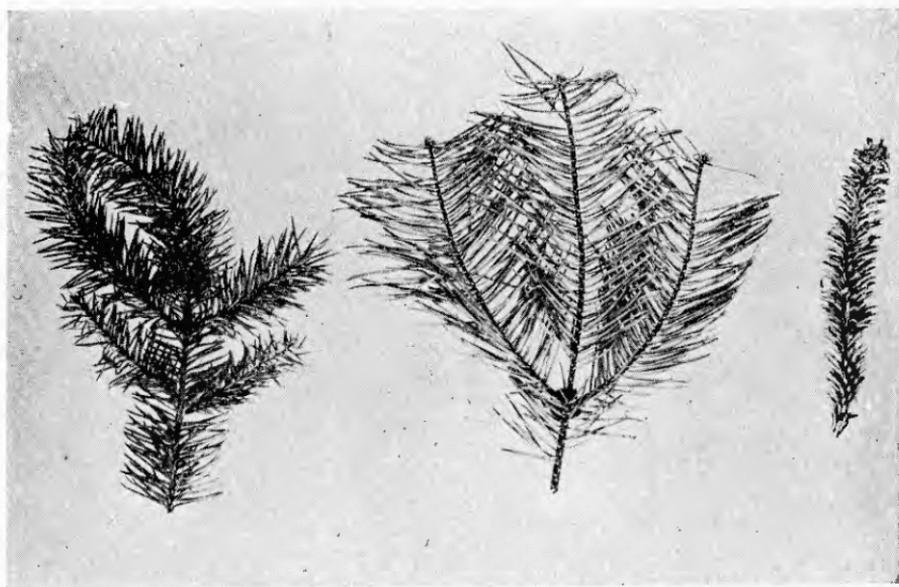


Fig. 6. Posición de las hojas: subdísticas (*Abies religiosa*); dísticas (*Abies guatemalensis* var. *jaliscana*); hojas orientadas en todos sentidos (*Abies vejari*). (Fot. J. Sívilla.)

tienden en diferentes planos. En el primer caso se llaman dísticas o pectinadas, como se ve en el *Abies guatemalensis*; cuando se extienden en varios planos formando una V más o menos abierta o casi horizontalmente, se llaman subdísticas, como en el *Abies religiosa* y en el *Abies durangensis*. En las especies *Vejari* y *mexicana*, como se ha dicho, se orientan en todas direcciones.

Estructura de las hojas.—Puede variar algo según que se trate de hojas de una ramilla estéril o de una fértil o de la flecha, por lo cual, cuando se trata de establecer diferencias, debe hacerse constar la proce-

dencia de las hojas que se comparan. También pueden advertirse algunas diferencias entre un corte practicado cerca de la base de la hoja, cerca del ápice o en la parte media, por lo que conviene hacer los cortes en la región media. El procedimiento para lograr una observación satisfactoria consiste en cortar tajadas lo más delgadas que sea posible, con una hojita de rasurar, y colocarlas en un vidrio sobre una gota de ácido láctico. En seguida se aproxima el vidrio a una flama de alcohol hasta que el ácido hierve y comienza a producir humos. En estas condiciones la observación al microscopio se facilita. Cuando se trata de hojas secas, se deben hervir en agua durante unos cinco minutos antes de hacer los cortes.

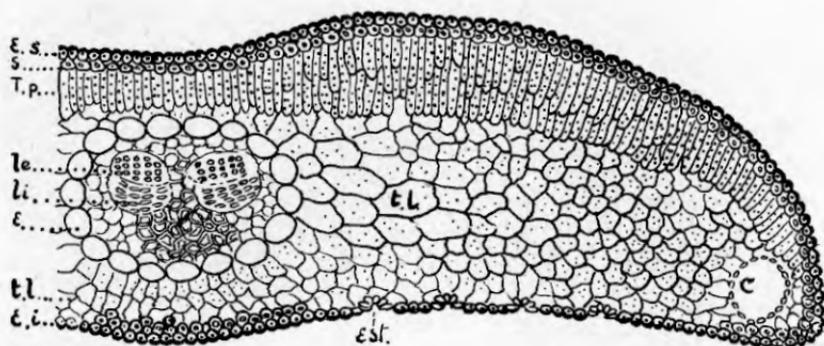


Fig. 7. Esquema del corte transversal de una hoja de *Abies*: E. s., epidermis superior; s., subepidermis; T. p., tejido en palizada; le, vasos leñosos; li, vasos liberianos; E., endodermo; t. l., tejido lagunoso; c., canal resinífero; E. i., epidermis inferior; Est., estoma

La sección es avicular o casi elíptica en las hojas delgadas, pero en las gruesas se ve en forma de V o vagamente triangular o cuadrangular.

En la sección transversal se observan las siguientes partes:

- Epidermis superior
- Epidermis inferior
- Subepidermis
- Parénquima en palizada
- Parénquima lagunoso
- Estomas
- Canales resiníferos
- Cilindro central

La epidermis es una capa cutinizada formada por células gruesas yuxtapuestas. Esta capa se interrumpe para dar lugar a la entrada de los estomas, sobre todo en la cara inferior, en la cual suelen ser más abundantes.

La subepidermis tapiza interiormente la epidermis de un modo continuo o discontinuo (abajo siempre discontinuo), y consta de células gruesas e irregulares. En la región de la cresta es constante y está formada de dos o tres capas, rara vez por una; en la cara inferior, en la región de los estomas desaparece y vuelve a aparecer en las extremidades, generalmente con dos o tres capas; en la cara superior en unos casos es continua y en otros interrumpida a trechos, presentándose las células en grupos pequeños y a veces aisladamente.

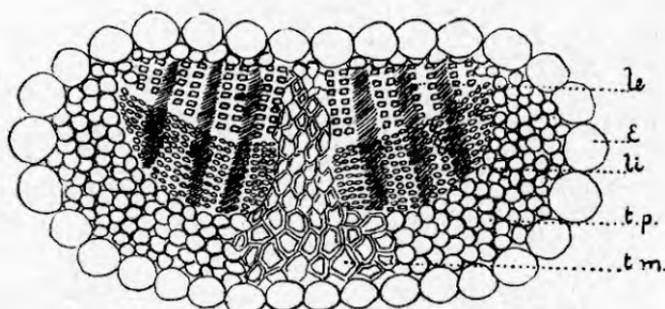


Fig. 8. Esquema del cilindro central en un corte transversal de una hoja de *Abies*; le, vasos leñosos; E, endodermo; li, vasos liberianos; t. p., tejido parenquimatoso; t m, tejido medular

Hacia dentro se encuentra el parénquima, el cual es de dos clases: el tejido en palizada y el tejido lagunoso. El primero se encuentra hacia la parte superior de la hoja y consta de células alargadas y cargadas de clorofila, que forman una capa que se extiende de una a otra extremidad de la hoja y casi tangente al cilindro central. Esta capa es continua en la mayoría de las especies, pero en el *Abies Hickeli* y en el *Abies oaxacana* se interrumpe para dar lugar a los canales resiníferos secundarios que esas especies tienen. El tejido lagunoso ocupa la región media e inferior de la hoja, dejando espacio para el cilindro central y los dos canales resiníferos normales, y consta de células elípticas o poliédricas, con escasa clorofila, irregularmente dispuestas, siendo mayores las de la parte media, excepto en algunas formas del *Abies concolor*, donde se ven uniformes.

Los estomas se encuentran de un modo constante en la cara inferior, y están formados por seis células que constituyen una cámara cuya abertura exterior está rodeada de una capa de resina blanca, por cuyo motivo aparecen como hileras de puntos de ese color, que dan a la superficie el color glauco. En algunas especies hay también estomas en la cara superior: muy numerosos en el *Abies Vejari*, y escasos en el *Abies religiosa* y otros. Otras especies, como el *Abies guatemalensis*, carecen de ellos.

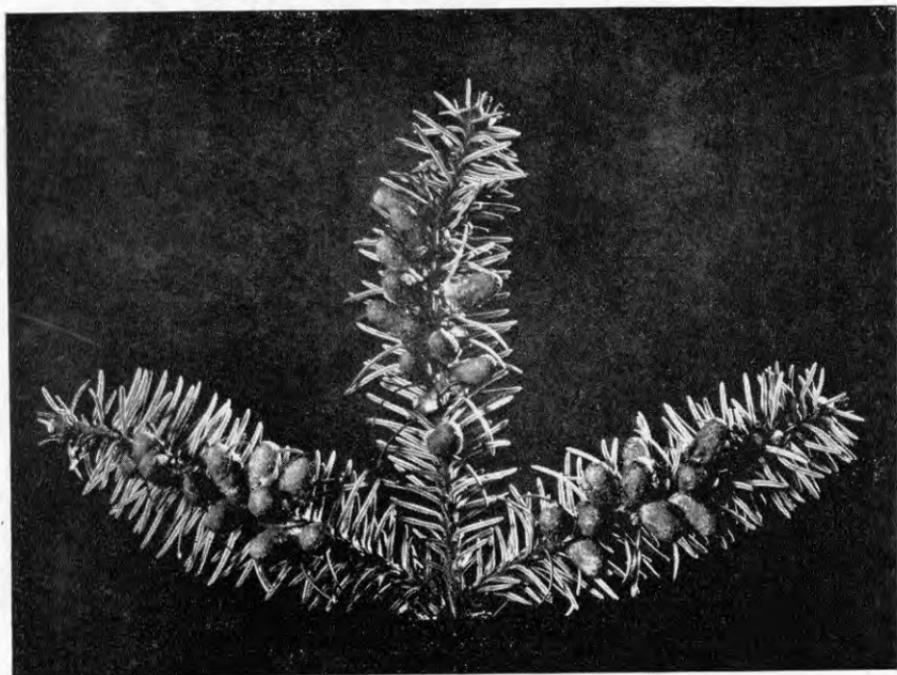


Fig. 9. Inflorescencias masculinas del *Abies religiosa*. (Fot. Gómez Tagle.)

Canales resiníferos.—Están limitados por una capa de células muy pequeñas que protegen a las células secretoras. Los canales resiníferos en los *Abies* son normalmente dos y están situados en la cara inferior, cerca de las extremidades, ya sobre la epidermis, ya sobre la subepidermis. Además de esos dos canales, que son constantes en todas las especies, hay otros accesorios en el *Abies Hickeli* y en el *Abies oaxacana*, que varían de dos a diez y están situados unos en el tejido lagunoso, cerca de la epidermis inferior, otros en el tejido en palizada y otros aplicados contra la subepidermis o contra la epidermis, y son generalmente mayores que los dos canales normales.

El cilindro central ocupa la región media de la hoja, y en él hay que considerar el endodermo, los haces vasculares y las células conjuntivas; ocasionalmente se ven una o dos fibras.

El endodermo presenta una sección oval y consta de células más o menos esféricas, desiguales, siendo mayores las laterales. Los haces se encuentran hacia la parte superior y están un poco separados por una hilera de células poliédricas de paredes gruesas, que se continúan hacia abajo y un poco hacia los lados. El resto está ocupado por células esféricas de paredes delgadas. Cada haz consta de dos clases de vasos: los leñosos en la parte superior y los liberianos hacia abajo. En los prime-

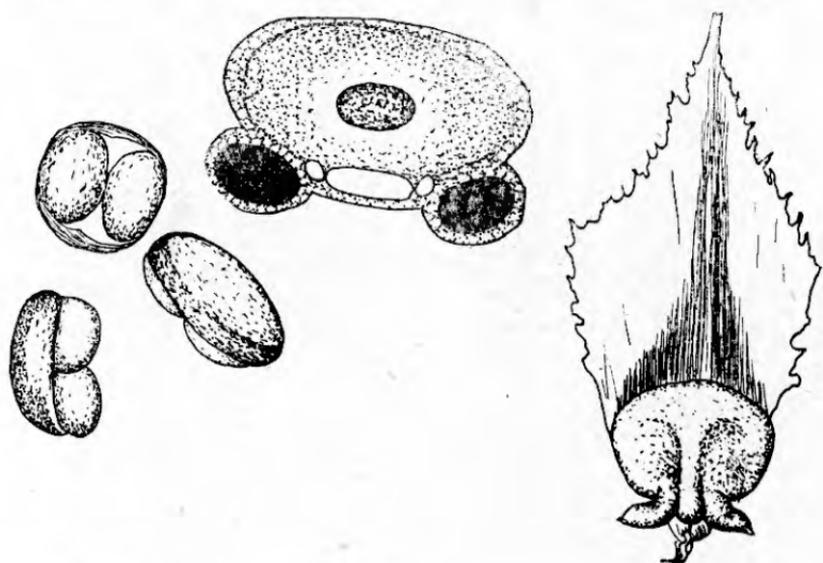


Fig. 10. Polen de *Abies religiosa*. Bráctea y escama del conillo

ros se ven vasos de paredes gruesas, colocados en hileras, casi siempre por pares y en una zona más oscura, y los liberianos se ven en una zona clara, en la que se notan las pequeñas secciones, con paredes delgadas.

Yemas.—Son globulosas u ovoides, situadas lateralmente y siempre protegidas por una capa de resina.

Inflorescencias.—Los *Abies* son plantas monoicas, es decir, que en el mismo árbol se ven inflorescencias masculinas e inflorescencias femeninas, y tanto unas como otras se forman en la misma estación, pero permanecen en botón hasta la primavera siguiente, verificándose segui-

damente la polinización y la fertilización, de modo que madura en ramillas de dos años.

Las masculinas son más numerosas, aparecen en la cara inferior de las ramillas y son largamente ovadas, de color purpúreo o amarillento, protegidas por una envoltura escamosa. Miden de 5 a 15 mm. y están formadas por un eje en torno del cual se insertan las escamas o conectivos, donde hay cuatro saquitos que se abren longitudinalmente, dejando escapar los granos de polen, que están provistos de dos vejigas aeríferas. Después que el polen sale, las inflorescencias se marchitan y caen. He visto inflorescencias masculinas maduras en el *Abies religiosa* en los meses de marzo y abril.

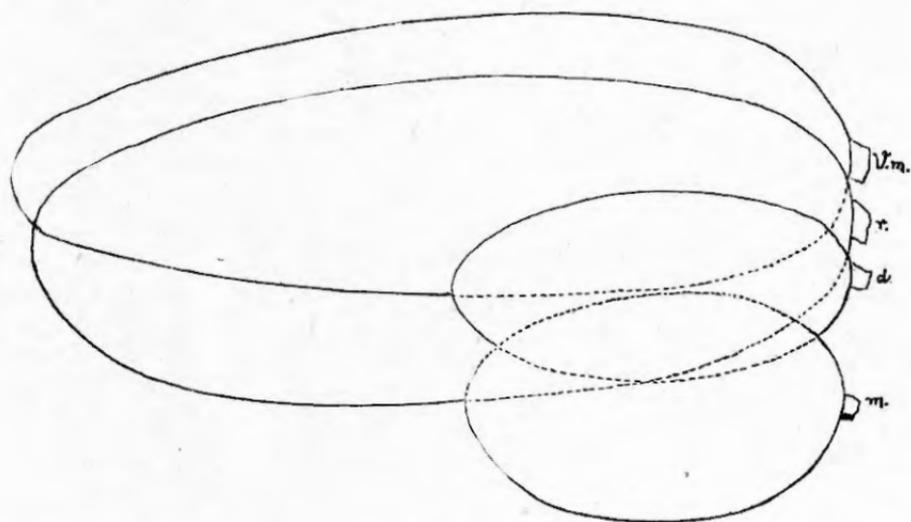


Fig. 11. Diferentes formas y tamaños de conos. m, *Abies mexicana*; d, *Abies durangensis*; r, *Abies religiosa*; V. m. *Abies Vejari* var. *macrocarpa*

Las inflorescencias femeninas son oblongas y siempre se producen en las últimas ramillas, en la cima del árbol, y crecen rápidamente. Son de color violáceo y están provistas de grandes brácteas. Las escamas se agrupan en torno de un eje y llevan en su base dos óvulos.

Los conos son erguidos, sésiles o subsésiles, solitarios, pero muy próximos, de modo que frecuentemente aparecen agrupados. Maduran en el otoño o a principios del invierno. Su color es moreno oscuro más o menos violáceo o amarillento; casi siempre son muy resinosos. Su forma es variable: cilíndrico-cónicos, cilíndrico-ovales o casi ovales. Sus

dimensiones varían de 7 a 16 cm. Constan de un eje leñoso y persistente en torno del cual se insertan las escamas en espiras:

Las escamas son transversalmente oblongas y cuneadas, gruesas hacia el ápice y adelgazadas hacia la base y más hacia los lados, donde son eroso-denticuladas. El borde apical es redondeado, a veces encorvado hacia dentro y en ocasiones reflejado hacia fuera y con la superficie exterior finamente hirsuta, con pelos cortísimos, solamente visibles con lente. Cada escama lleva dos semillas situadas en la cara interna y una bráctea adherida a la parte dorsal.



Fig. 14. *Abies religiosa* mostrando sus hojas cotiledonares

La bráctea es común a todas las especies, pero varía en forma y tamaño, siendo mayor que las escamas en los conillos. Es una lámina largamente oblonga y cuneada, que nace en la base y se prolonga hacia el ápice, donde se ensancha más o menos bruscamente; sus bordes superiores son irregularmente denticulados, y lleva una punta central. La bráctea en algunas especies es corta, no llegando sino hasta un medio o un ter-

cio de la altura de la escama; en otros casos la iguala en longitud o la supera más o menos. Cuando no sobresale, aunque llegue al borde, se llama inclusa, y cuando la supera se denomina exerta, como se ve en el *Abies religiosa* y en el *Abies Vejari*. Es frecuente que el tamaño de la bráctea se aprecie de modo diferente, según que se examine una escama tierna o madura, de la parte basal del cono, de la parte central o del ápice, por lo cual, para hacer una comparación correcta, conviene examinar las brácteas de la región central de los conos maduros.

La semilla es irregularmente oval-acuminada, frecuentemente angulosa o vagamente triangular, envuelta incompletamente en una capa resistente papirácea y lustrosa; abajo de ésta hay una capa membranosa que tiene vejigas llenas de resina aromática. Lleva en su parte superior un ala. Interpreto esa resina, lo mismo que la que se encuentra en el tronco, como un medio de defensa contra los roedores y otros animales.



Fig. 15. Diferentes formas de alas: 1, *A. concolor*; 2, *A. mexicana*; 3, *A. religiosa*; 4, *A. oaxacana*; 5, *A. Hickeli*; 6, *A. durangensis*

Conserva su poder germinativo un año o algo más. En el *Abies religiosa* he observado seis hojas cotiledonares. Las plantas pequeñas necesitan protección, pues son muy sensibles a los rayos directos del sol.

El ala es delgada, papirácea y frágil, truncada y generalmente auriculada, con los bordes interno y superior enteros y el exterior ondulado.

Madera.—Es suave y poco durable, de color blanco crema, con el hilo más o menos recto. Se usa para jirones y vigas de construcciones ligeras, y en tiras delgadas (tejamanil) para techar corrales o habitaciones rústicas. Su uso más importante es la fabricación de papel.

Lugares y climas.—Crecen los *Abies* en lugares montañosos y fríos, en altitudes de 2,800 a 3,500 metros. Sin embargo, el *Abies religiosa emarginata* suele descender a los 1,900 metros, esto es, a niveles casi subtropicales; otras especies, como el *Abies religiosa*, son muy sensibles

a las condiciones de altitud y no se adaptan bien a niveles más bajos de 2,000 o 2,100 metros. Se encuentran en terrenos húmedos en las montañas o en las barrancas. El *Abies concolor*, sin embargo, se adapta a lugares secos.

En cuanto a la distribución de los *Abies* en México, aunque no está completamente determinada, puede fijarse como sigue, según los datos que hasta la fecha tengo:

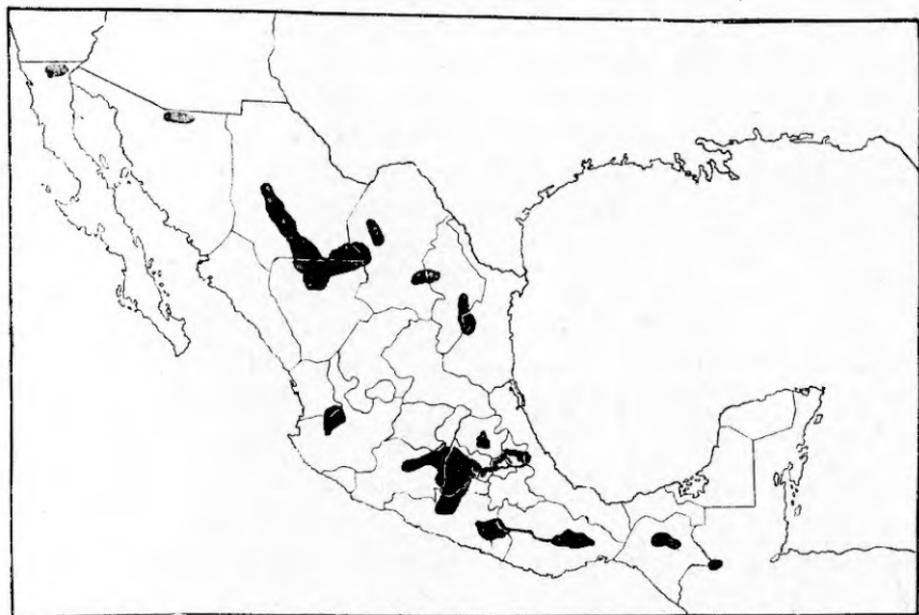


Fig. 16. Distribución de los *Abies* mexicanos

Abies concolor: Norte de Baja California y Sonora y probablemente Chihuahua.

Abies religiosa: Región central del país (Michoacán, Jalisco, Guerrero, México, Valle de México, Puebla, Hidalgo, Veracruz y Tlaxcala).

Abies durangensis: Durango y Chihuahua, probablemente Sonora y O. de Coahuila.

Abies durangensis var. *coahuilensis*: Coahuila.

Abies Vejari macrocarpa: Coahuila y N. León.

Abies Vejari macrocarpa: Coahuila y N. León.

Abies mexicana: Nuevo León.

Abies Hickeli: Oaxaca y Chiapas.

Abies guatemalensis: Chiapas, Oaxaca, Jalisco y Guerrero.

Abies oaxacana: Oaxaca.

Abies religiosa emarginata: Michoacán.

Número de especies.—No es posible citar con exactitud el número de especies que existen en el mundo, debido a que algunos autores consideran como variedades las que otros conceptúan como especies, y viceversa. Por otra parte, hay regiones no exploradas, especialmente en México, por lo cual no es difícil que a las que aquí se mencionan, haya que agregar otra u otras más. C. S. Sargent (*Manual of the Trees of North America*, 1922) considera 23. Gaussen cita 52.

De modo general y aproximado puede decirse que hay unas sesenta especies y unas 15 variedades, todas del hemisferio boreal.

De esa cifra correspondería a Asia el 55%, a América el 40%, a Europa y Norte de África el 5%.

Para México, hasta 1920, se citaban dos especies: el *Abies religiosa* y el *Abies concolor*; en 1932 Flous y Gaussen describieron el *Abies Hickeli*; en 1939 A. Rehder publicó el *Abies guatemalensis*; en 1942 fueron descritas por el que escribe el *Abies durangensis*, el *Abies Vejari* y el *Abies mexicana*; en 1943 J. M. Johnston publicó el *Abies coahuilensis* y en 1940 C. L. Lundell dió a conocer otro con el nombre de *Abies tacanensis*. Finalmente, en la presente revisión se agregan el *Abies guatemalensis* var. *jaliscana* y el *Abies oaxacana*. En total, según la discusión que se verá más adelante, 8 especies y 5 variedades.

CLASIFICACION DE LOS ABIES MEXICANOS

Se basa en el número de canales resiníferos, en el tamaño de la bráctea con relación a la altura de la escama, en la distribución de las hojas y en la forma del ápice de éstas.

Teniendo en cuenta el número de canales resiníferos, podemos considerar dos grupos:

De dos canales resiníferos:

- A. guatemalensis*
- A. guatemalensis* var. *tacanensis*
- A. guatemalensis* var. *jaliscana*
- A. religiosa*
- A. religiosa* var. *emarginata*
- A. durangensis*
- A. durangensis* var. *coahuilensis*
- A. mexicana*
- A. Vejari*
- A. Vejari* var. *macrocarpa*
- A. concolor*

De más de dos canales resiníferos:

- A. Hickeli*
- A. oaxacana*

Considerando el tamaño de la bráctea en relación con la altura de la escama, se pueden formar estos dos grupos:

De bráctea exerta:

- A. religiosa*
- A. religiosa* var. *emarginata*
- A. Hickeli*
- A. oaxacana*
- A. guatemalensis* var. *tacanensis*
- A. Vejari*
- A. Vejari* var. *macrocarpa*

De bráctea inclusa:

- A. guatemalensis*
- A. guatemalensis* var. *jaliscana*
- A. durangensis*
- A. durangensis* var. *coahuilensis*
- A. mexicana*
- A. concolor*

Basándose en la posición de las hojas, tenemos:

De hojas más o menos dísticas o subdísticas:

- A. oaxacana*
- A. Hickeli*
- A. guatemalensis*
- A. guatemalensis* var. *tacanensis*
- A. guatemalensis* var. *jaliscana*
- A. religiosa*
- A. religiosa* var. *emarginata*
- A. durangensis*
- A. durangensis* var. *coahuilensis*
- A. concolor*

De hojas orientadas en todas direcciones:

- A. mexicana*
- A. Vejari*
- A. Vejari* var. *macrocarpa*

Considerando la forma del ápice de las hojas, encontramos estos grupos:

De hojas con el ápice emarginado, es decir, hendido. En algunos casos la fisura es muy profunda y en otros apenas apreciable. En el *A. oaxacana* y en el *A. religiosa emarginata* el ápice es hendido en algunas hojas, y en otras truncado o redondeado:

A. oaxacana
A. Hickeli
A. guatemalensis
A. guatemalensis var. *tacanensis*.
A. guatemalensis var. *jaliscana*
A. religiosa var. *emarginata*

De hojas con el ápice no hendido, sino agudo u obtuso, pocas veces redondeado:

A. religiosa
A. durangensis
A. durangensis var. *coahuilensis*
A. mexicana
A. Vejari
A. Vejari var. *macrocarpa*
A. concolor

Para facilitar la determinación de las especies y variedades he formulado dos claves basadas una en la forma del ápice de las hojas, y otra en el tamaño relativo de la bráctea. Con relación a ésta es necesario recordar que se presentan estos casos:

- a) Es inferior a la altura de la escama.
- b) Es igual o casi igual a la altura de la escama.
- c) Es superior a la altura de la escama y, por lo tanto, sobresale.

Por lo que toca al uso de las claves, convenimos en llamar bráctea inclusa a la que llega a la altura de la escama o es inferior y, por lo tanto, no sobresale, y llamamos bráctea exerta a la que es mayor que la altura de la escama y, por lo tanto, sobresale. También hay que tomar en cuenta que el tamaño de la bráctea varía algo según el estado de madurez del cono, por lo cual es necesario examinar las brácteas de la región media del cono en su completa madurez.

CLAVE 1^a

1. Hojas de ápice emarginado a lo menos en algunas hojas (las demás, de ápice redondeado o truncado) 2

Hojas de ápice no emarginado (obtusos o agudo, a veces redondeado)	7	
2. Bráctea exerta	3	
Bráctea incluida	6	
3. Ramillas glabras. Hojas gruesas y aglomeradas. Canales resiníferos de 8 a 12		<i>A. oaxacana</i>
Ramillas hirsutas	4	
4. Canales resiníferos de 4 a 8		<i>A. Hickeli</i>
Canales resiníferos 2	5	
5. Cono de 10 cm. Bráctea poco saliente o casi al nivel del borde. Escasos estomas en la cara superior		<i>A. guatemalensis</i> var. <i>tacanensis</i>
Cono de 12 a 13.5 cm. Bráctea saliente. Numerosos estomas en la cara superior		<i>A. religiosa</i> var. <i>emarginata</i>
6. Bráctea llegando a la mitad de la altura de la escama o menos, rara vez hasta cerca del borde		<i>A. guatemalensis</i>
Bráctea llegando a los dos tercios de altura de la escama o al borde. Escamas reflejadas		<i>A. guatemalensis</i> var. <i>jaliscana</i>
7. Hojas dísticas o subdísticas	8	
Hojas orientadas en todos sentidos	11	
8. Bráctea exerta		<i>A. religiosa</i>
Bráctea incluida	9	
9. Cono de 9 cm. o menos		<i>A. durangensis</i>
Cono de 10 a 12 cm.	10	
10. Hojas de 15 a 25 mm. por 1.7 a 2 mm. Escasos estomas en la cara superior		<i>A. durangensis</i> var. <i>coahuilensis</i>
Hojas de 25 a 58 mm. por 2 a 3 de ancho. Estomas numerosos en ambas caras		<i>A. concolor</i>
11. Bráctea incluida		<i>A. mexicana</i>
Bráctea exerta	12	
12. Cono de 6 a 8.5 cm.		<i>A. Vejari</i>
Cono de 10 a 15 cm.		<i>A. Vejari</i> var. <i>macrocarpa</i>

CLAVE 2^a

- | | | |
|--|----|------------------------------------|
| 1. Bráctea exerta | 2 | |
| Bráctea inclusa | 8 | |
| 2. Hojas dísticas o subdísticas | 3 | |
| Hojas orientadas en todas direcciones | 7 | |
| 3. Ramillas glabras. Hojas gruesas y aglomeradas | | <i>A. oaxacana</i> |
| Ramillas más o menos hirsutas | 4 | |
| 4. Apice de las hojas no emarginado | | <i>A. religiosa</i> |
| Apice de las hojas emarginado | 5 | |
| 5. Cono de 12 a 13.5 cm. | | <i>A. religiosa emarginata</i> |
| Cono de 10 cm. o menos | 6 | |
| 6. Bráctea muy saliente. Canales resiníferos 4-8 | | <i>A. Hickeli</i> |
| Bráctea igualando la altura de la escama o | | |
| algo saliente. Canales resiníferos 2 | | <i>A. guatemalensis</i> |
| | | <i>tacanensis</i> |
| 7. Cono de 6 a 8.5 cm. | | <i>A. Vejari</i> |
| Cono de 10 a 15 cm. | | <i>A. Vejari macrocarpa</i> |
| 8. Hojas más o menos dísticas o subdísticas | 9 | |
| Hojas orientadas en todas direcciones | | <i>A. mexicana</i> |
| 9. Hojas de 2 mm. o más de ancho, frecuentemente encorvadas | | <i>A. concolor</i> |
| Hojas de menos de 2 mm. de ancho | 10 | |
| 10. Apice emarginado | 11 | |
| Apice no emarginado | 12 | |
| 11. Bráctea llegando hasta la mitad o un tercio de la escama. Escamas no reflejadas | | <i>A. guatemalensis</i> |
| Bráctea llegando hasta el borde de la escama. Escamas reflejadas | | <i>A. guatemalensis jaliscana</i> |
| 12. Bráctea llegando a un tercio o a la mitad de la altura de la escama, acuminada en el ápice | | <i>A. durangensis</i> |
| Bráctea llegando más allá de la altura de la escama o hasta el borde, truncada en el ápice | | <i>A. durangensis coahuilensis</i> |

ESPECIES Y VARIETADES QUE EXISTEN EN EL TERRITORIO MEXICANO

Se han colocado en el orden que deja ver la afinidad o parentesco que me ha parecido encontrar entre ellas, y que trato de representar en el esquema que se acompaña.

1. *Abies Hickeli* Flous et Gausсен.
2. *Abies oaxacana* Martínez.
3. *Abies religiosa* (H. B. K.) Schl. et Cham.
4. *Abies religiosa* var. *emarginata* Martínez.
5. *Abies guatemalensis* Rehder.
6. *Abies guatemalensis* var. *tacanensis* (Lundell) Martínez, Comb. nova.

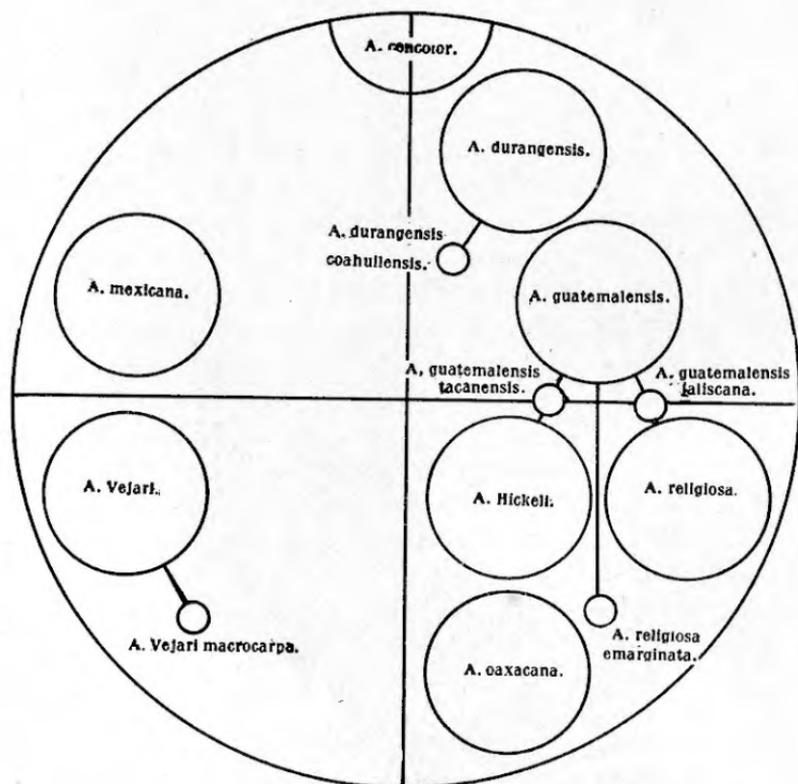


Fig. 17. Esquema que representa las supuestas relaciones entre las especies de *Abies* mexicanos

7. *Abies guatemalensis* var. *jaliscana* Martínez.
8. *Abies durangensis* Martínez.
9. *Abies durangensis* var. *coahuilensis* (Johnston) Martínez.
Comb. nova.
10. *Abies Vejari* Martínez.
11. *Abies Vejari* var. *macrocarpa* Martínez.
12. *Abies mexicana* Martínez.
13. *Abies concolor* (Gord. et Glend) Hopes.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

ABIES HICKELI Flous et Gausсен. Bull. Soc. Hist. Nat.
Toulouse. Vol. 64, p. 30, 1932

La señorita F. Flous y el señor H. Gausсен, al examinar la colección Bonaparte de Lyon, Francia, encontraron un ejemplar etiquetado como *Abies religiosa*, colectado en Oaxaca por el profesor C. Conzatti



Fig. 18. *Abies Hickeli* en Rancho Benito
Juárez, Oax. (Fot. M. Martínez.)

en 1900, y después de examinarlo detenidamente llegaron a la conclusión de que de ningún modo correspondía con esa especie y, aunque no tenía frutos, comprobaron que era una especie nueva y la publicaron (loc. cit.) con el nombre de *Abies Hickeli*, a reserva de completar la descripción más tarde.

El 1938 el profesor J. H. Faull colectó en Oaxaca material adecuado y lo pasó al profesor A. Rehder, quien adicionó la descripción anterior y publicó la diagnosis en latín en 1939, dejando el nombre que le habían aplicado Flous y Gausson.

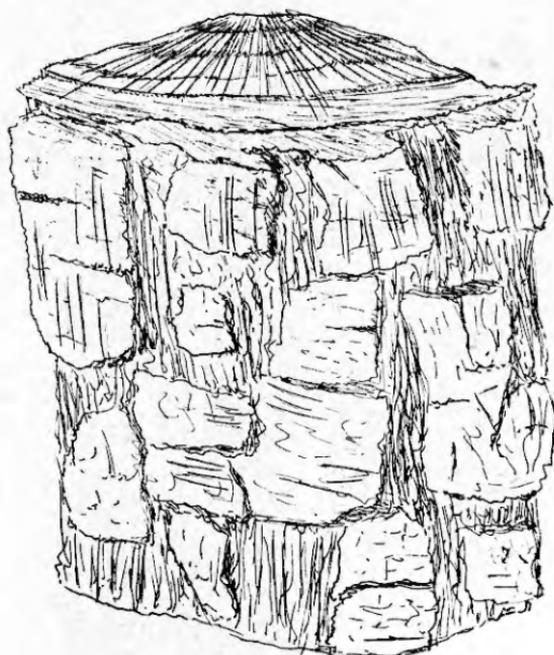


Fig. 19. Corteza del *Abies Hickeli*

Es árbol corpulento de 20 a 30 metros de altura, por 70 a 90 cm. de diámetro. Corteza grisácea y agrietada, de 3 a 4 cm. de espesor, dividida en placas irregularmente cuadrangulares, de 6 cm. de largo por 4 de ancho.

Ramas algo ascendentes, que forman una copa cónica, algo irregular. Ramillas dispuestas en cruz en el *Abies religiosa*, de color moreno obscuro, algo rojizo, más o menos hirsutas.

Yemas globulosas o algo ovoides, ligeramente resinosas.

Hojas lineares, derechas o ligeramente falcadas, con una hendidura longitudinal en la cara superior, que corresponde con una cresta situada en la cara inferior. Apice algo angostado, emarginado por lo común profundamente. La base es torcida, por lo que las hojas se extienden en

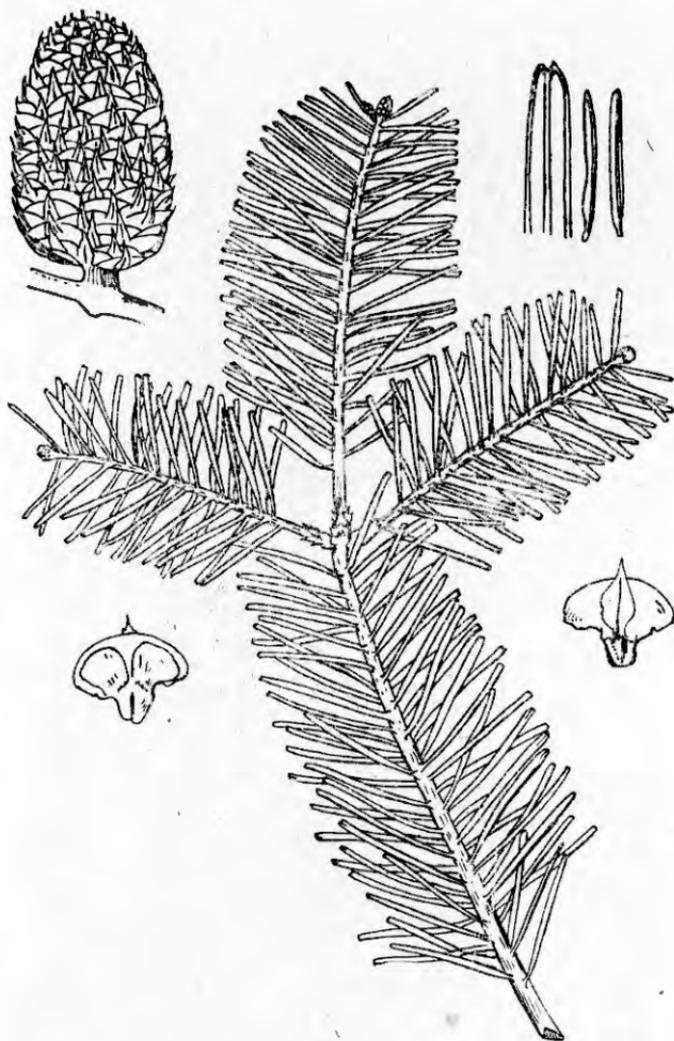


Fig. 20. Ramo del *Abies Hickeli*. (Dib. F. Moctezuma.)

un plano, en forma subdística o casi dística. Miden de 20 a 32 mm. de largo, más comúnmente alrededor de 27 por 1 a 1.25 de ancho. Son de color verde brillante arriba y glauco abajo. Sin estomas en la cara

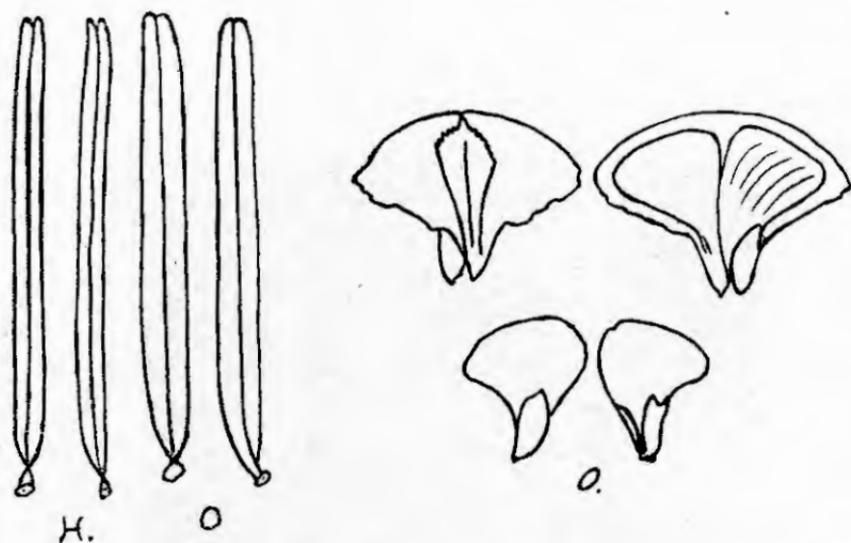


Fig. 21. H, hojas del *Abies Hickeli*; O, hojas, escamas, brácteas y semillas del *Abies oaxacana*

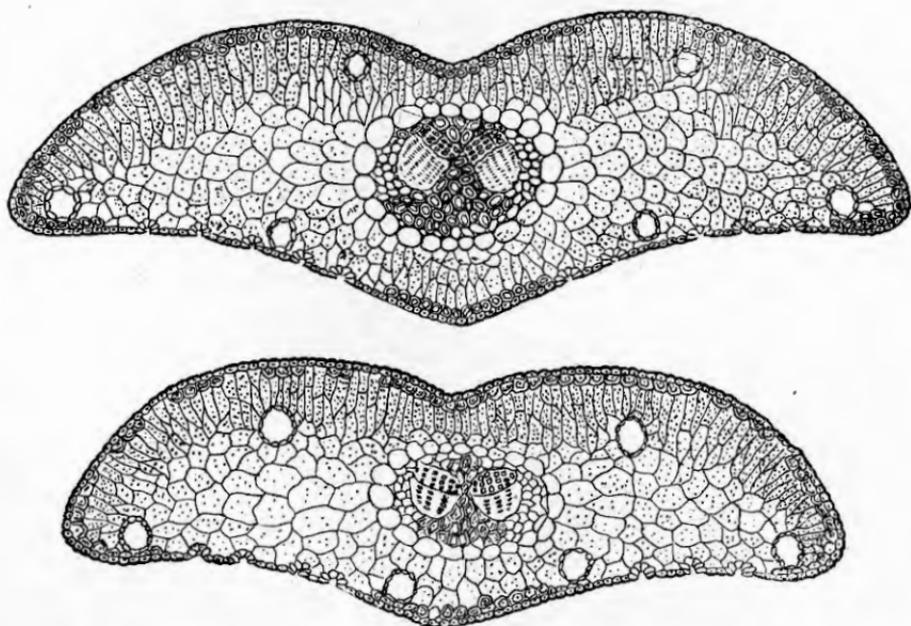


Fig. 22. Esquema del corte transversal de hojas del *Abies Hickeli*. Arriba, de la ramilla fértil; abajo, de la ramilla estéril.

superior y con ellos en la inferior, a los lados de la cresta, en bandas que aparecen formadas de puntos blancos, unas 7 a 9 hileras a cada lado. (En un ejemplar procedente de Cruz López observé dos o tres hileras de estomas en la cara superior.)

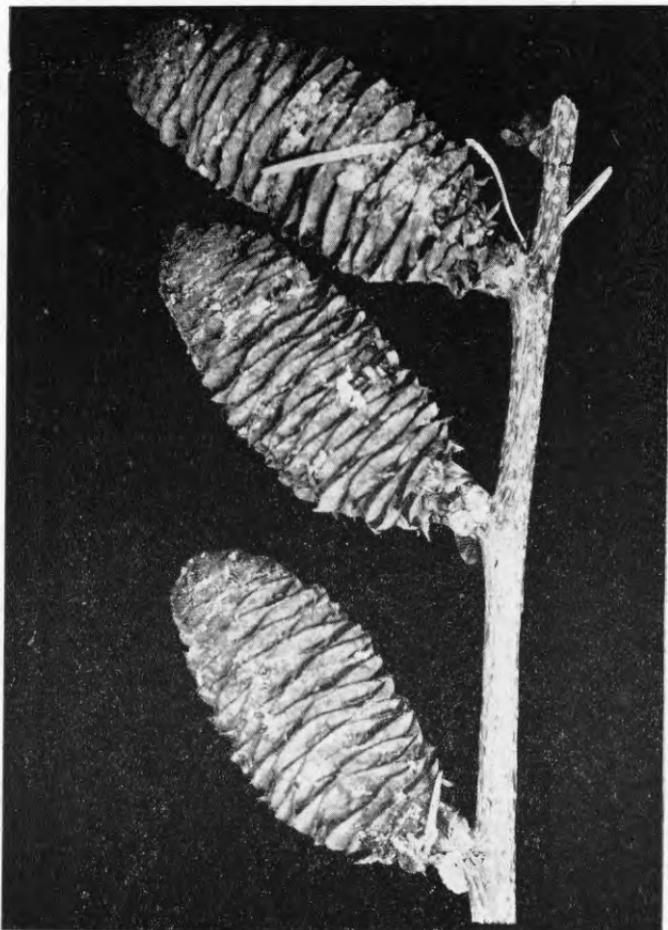


Fig. 23. Cono del *Abies Hickeli*, de Rancho Benito Juárez, Oax. (Fot. M. Martínez.)

El corte transversal es avicular. La subepidermis está interrumpida a trechos y consta de células desiguales y casi esféricas.

En los ejemplares que he examinado, el número de canales resiníferos varía de 4 a 6 en las ramillas estériles (a veces son 8), y de 6 a 8, más comúnmente 7, en las ramillas fértiles. Dos son laterales y cons-

tantes, como en todos los *Abies*, y están en la cara inferior, cerca de las extremidades: son relativamente pequeños y están colocados sobre la subepidermis. Los demás, llamados accesorios, son variables de 2 a 6. Son desiguales (los mayores ocupan la zona central) y su posición no es constante, pues a veces se ven sobre la subepidermis y a veces en el tejido en palizada.

Flous y Gaussen observaron 4 y 5 canales en el ejemplar tipo, y posteriormente en otros ejemplares han encontrado de 8 a 10 en la ramilla fértil (*Particularités anatomiques d'Abies Hickeli*. Travaux du Laboratoire Forestier de Toulouse. I. IV. Art. X, p. 5. 1938).

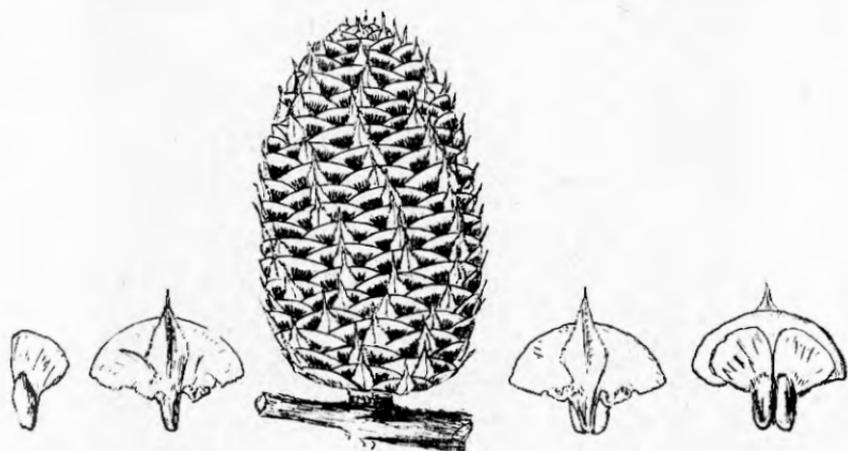


Fig. 24. Conos, escamas, bráctees y semillas del *Abies Hickeli*. Sierra de Juárez, Oax. ($\times \frac{3}{4}$)

Rehder refiere que los canales resiníferos son de 4 a 8, rara vez diez. No he visto las cifras 9 ni 10. Acaso se refieren a la especie *Abies Oaxacana*, donde esos números son comunes.

Rehder añade que la subepidermis está interrumpida en las hojas de las ramillas fértiles. A esto tengo que agregar que también lo he observado así en la ramilla estéril.

Los haces vasculares son oblicuos y bien distintos, separados por células gruesas y poliédricas, que se continúan hacia abajo contra el endodermo.

Conos cilíndrico oblongos, brevemente acuminados hacia el ápice, obtusos, poco resinosos, solitarios, subsésiles, con pedúnculo hasta de diez milímetros, de color moreno oscuro y opacos. Miden de 7 a 8 cm. de largo por 3.5 a 7 de diámetro.

Escamas cuneado-obovadas, de 13 a 14 mm. de ancho por 18 a 20 de alto, más o menos auriculadas, con los bordes laterales inciso-denticulados. Bráctea exerta, superando en mucho a la escama, oblongo-lanceolada y acuminada, de 16 a 20 mm. de largo por 6 a 9 de ancho, con el borde superior inciso-dentado.

Semillas de 6 a 7 mm. con ala de color amarillento, de unos 7 mm. de largo por 6 a 7 de ancho, con el borde superior externo ondulado.

La madera es suave, de color blanquizco ligeramente amarillento, con estrías longitudinales de color rojizo claro.

Localidades:

Ixtepeji, Sierra de Juárez, Oax. (J. H. Faull 13268, 1938); Cruz López, Montes comunales de San Andrés Hueyapan, ex Distrito del Centro, Oax. ("pinabete"); Rancho Tablas (= Rancho Benito Juárez), Teotitlán del Valle, hacia Lachatao, Oax., a 2,500 metros (J. H. Faull 13274. Dic. 7, 1938); Mezcalapa, Copainalá, Chis. (Cortazar, Nov. 18, 1939) ("plumajillo de montaña"); Las Carabinas, región de Xico, Ver.; Oaxaca, probablemente Sierra de San Felipe, a 2,650 metros (Conzatti, 1900. Tipo); Cerro de Yalina, Oax., a 3,000 metros (Conzatti 951, Jun. 1899); San Juan del Estado, Distrito de Etna, Oax. (Conzatti, Abr. 8, 1938); Sierra de San Felipe, Distrito del Centro, de 2,500 a 3,000 metros (Conzatti, Abr. 1938).

Rehder cita con interrogación un ejemplar de Botteri núm. 225, de Orizaba, Ver., que existe en el Gray Herbarium. El hecho de que hay en mi colección un ejemplar de Xico, de ese mismo Estado, hace suponer la probabilidad de que el ejemplar de Botteri corresponda a esta especie.

ABIES OAXACANA Martínez sp. nova.

En los Estados de Guerrero y Oaxaca he observado un *Abies* de aspecto muy parecido al del *Abies Hickeli* Flous et Gausson, del que a primera vista solamente se diferencia en que el cono es mayor y el follaje más denso. Al principio pensé que podría considerarse como una forma o tal vez variedad de esta especie, pero después de examinarlo detenidamente he visto que presenta, además, otros caracteres importantes y suficientes, en mi opinión, para otorgarle rango específico.

Arbor habitum *Abietis Hickeli* simulans; *ramulis glabris, subconfertis; foliis crassis, fere rectis, vix subdistichis, 23-30 mm. longis, 1.5 mm. latis, apice rotundatis truncatisve vel leviter emarginatis, costa sub-*

tus proeminente; ductis resiniferis 8-12 (8-10 in ramulis sterilibus, 11-12 in fertilibus), subepidermate superiore continua, i. e. cellulis contiguas constante; fascibus vascularibus 2 approximatis at bene distinctis. Gemmis globosis ovoideisve, resinosis. Strobilibus subsessilibus sessilibusve, ovato-oblongis, 9-12 cm. longis, diametro supra basi 4-5 cm.



Fig. 25. *Abies oaxacana*. Rancho Benito Juárez, Oax. (Fot. M. Martínez.)

Squamis suborbicularibus late cuneatis 30-35 mm. latis, 20-23 mm. altis. Squamae bractea ovali-acuminata, margine superiore minute serrulata, vix exerta vel squamam ipsam longitudine aequante; seminibus subtriangularibus vel ovali-acuminatis. Ala truncata, subauriculata, 13 mm. longa 12 mm. lata. Habitat in Ixtlán de Juárez, Oax. Martínez 27900. Oct. 1942. Typus in Instituto de Biología, México.

El porte, las ramas y la corteza son como en el *Abies Hickeli*, pero las ramillas son glabras, más cortas y con el follaje aglomerado.

Las hojas son casi rectas, gruesas y tiesas, de color verde claro y densamente colocadas. Miden de 22 a 30 mm. de largo por 1.5 de an-

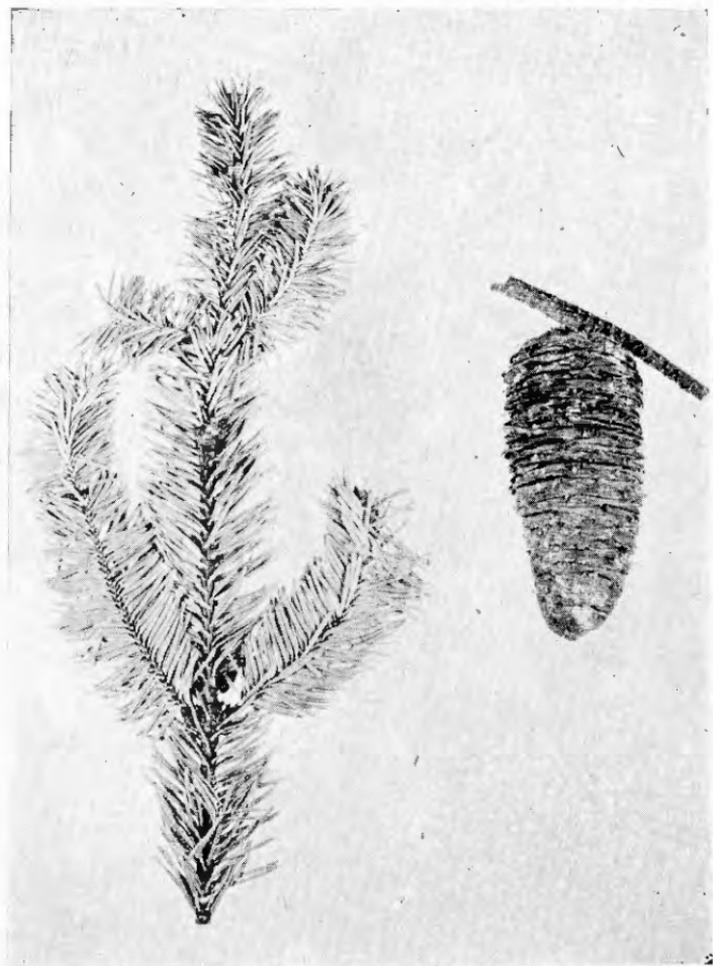


Fig. 26. Ramilla y cono del *Abies oaxacana*. San Felipe del Agua, Oax. (Fot. J. Sivilla.)

cho. La cresta es gruesa y abultada; el ápice es truncado o redondeado o ligeramente emarginado, con la hendedura poco profunda. En la sección transversal se nota la subepidermis continua. Los canales resiníferos son de 8 a 12 (8 a 10 en las hojas de la ramilla estéril y 11 a 12 en las

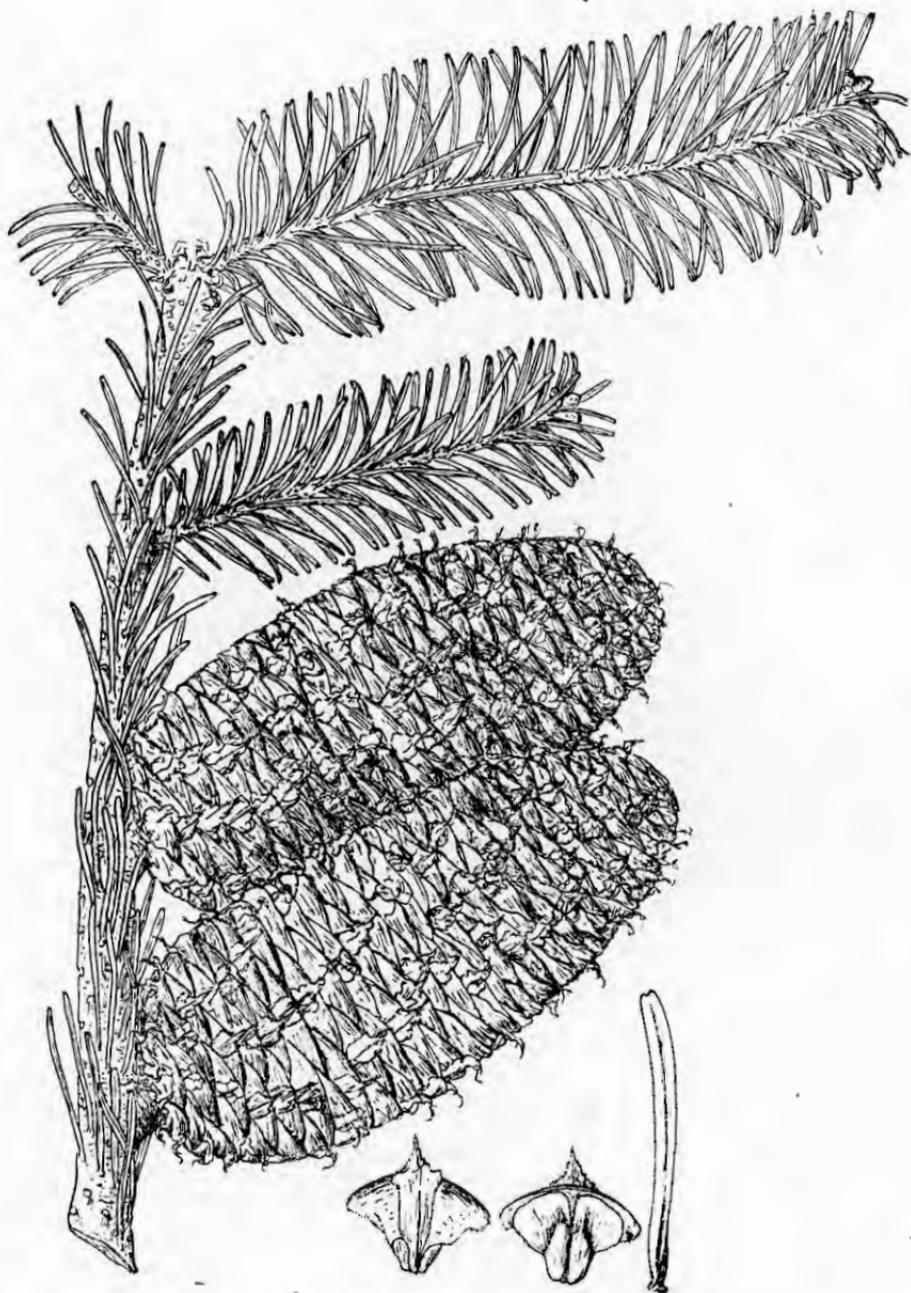


Fig. 27. Ramo del *Abies oaxacana*. (Dib. M. Ornelas C.)

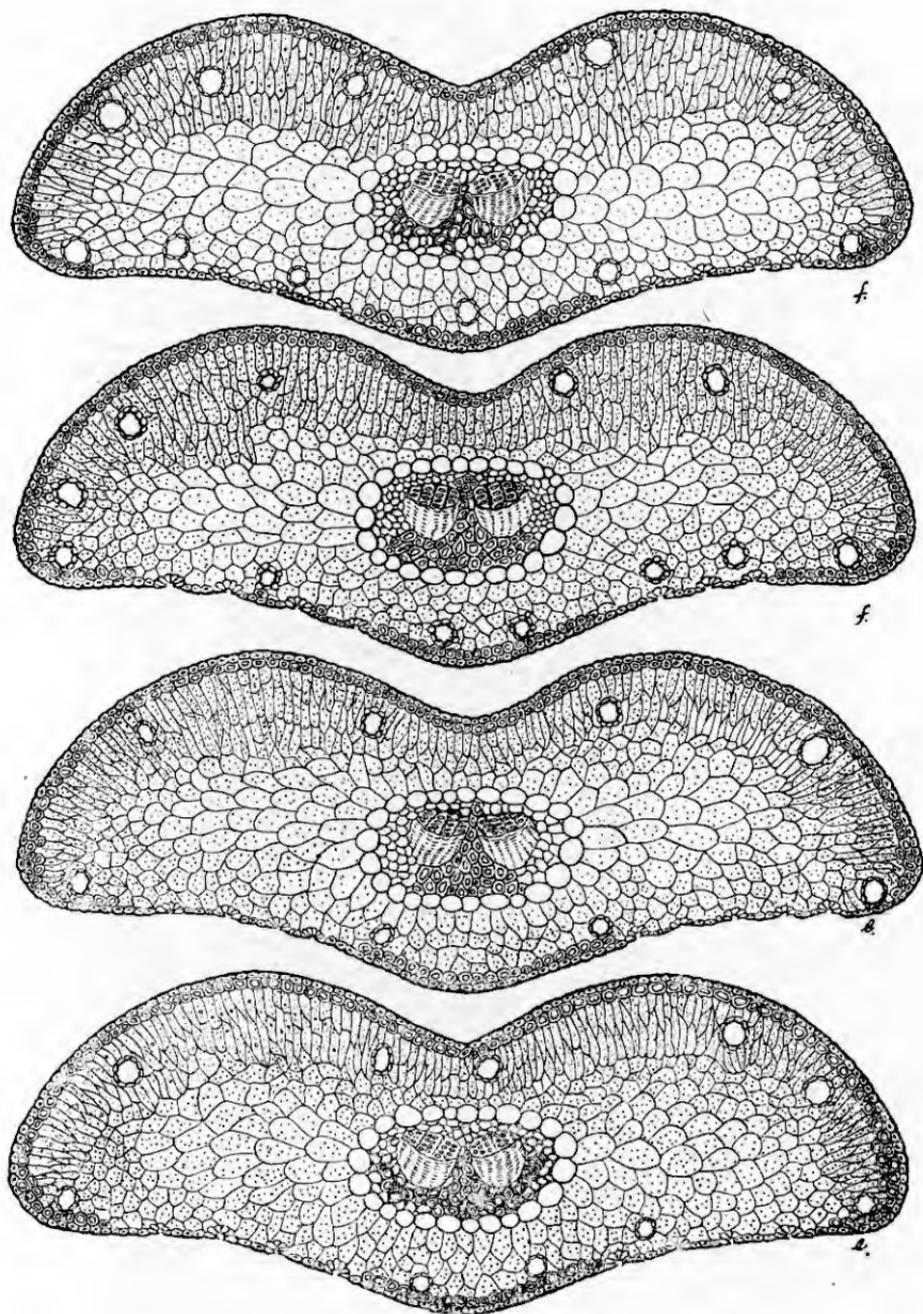


Fig. 28. Esquemas de cortes transversales de hojas de *Abies oaxacana*. f, de la ramilla fértil; e, de la ramilla estéril

de la ramilla fértil). La colocación de los canales es variable lo mismo que el tamaño: algunos son epidurales, otros subepidurales y otros se encuentran en el clorénquima. Los laterales descansan sobre la subepidermis. Se observa que éstos y los que están en la cara inferior son



Fig. 28 bis. Cono del *Abies oaxacana*. (Fot. J. Sivilla.)

más pequeños. Los haces vasculares son dos, aproximados pero distintos. Los estomas son numerosos y solamente se encuentran en la cara inferior.

Las yemas son globosas, ovoides y muy resinosas.

Conos subsésiles o sésiles, cilíndrico-oblongos, de color moreno violáceo, de 9 a 12 cm. de largo por 4 a 5 de diámetro cerca de la base. Las escamas son suborbiculares, anchamente cuneadas, de 23 a 35 mm. de ancho por 20 a 23 de alto. Bráctea oval acuminada, con el borde finamente serrulado, poco saliente o casi igualando la altura de la escama. Semilla triangular, con ala truncada ligeramente auriculada, de color amarillento naranjado y que mide de 16 a 20 mm. incluyendo la semilla, por 10 a 14 en su mayor anchura.

Localidades:

Montes del Alquitrán, Mazatlán, Gro. (Martínez 27100. Dic. 1942); Rancho Benito Juárez (Rancho Tablas), Teotitlán del Valle, hacia Lachatao, Oax.; Nevería de Norberto Paz, entre San Felipe del Agua y Santa Catarina, Ixtepeji, Oax. (Martínez 28005. Nov. 26, 1942); Ixtlán de Juárez, Oax. (Martínez 27900. Oct. 1942. Tipo).

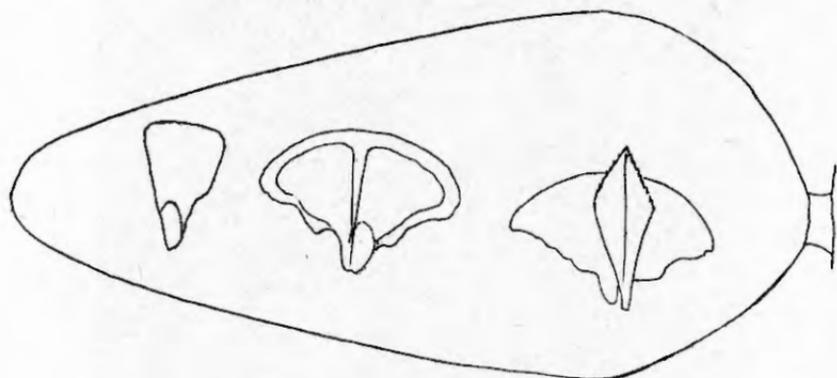


Fig. 29. Cono, escamas y semillas del *Abies oaxacana*

Diferencias entre el *Abies Hickeli* y el *Abies oaxacana*.

<i>Abies oaxacana</i>	<i>Abies Hickeli</i>
Ramillas glabras	hirsutas.
Hojas densamente colocadas de color amarillento, gruesas, con la costilla abultada	no densamente colocadas. verde brillante. delgadas, con la costilla muy an-gosta.
Casi erguidas, de 23 a 30 mm. de largo por 1.5 de ancho	extendidas, algo pectinadas, de 19 a 25 mm. por 1.25 de ancho.

*Abies oaxacana**Abies Hickeli*

- | | |
|---|---|
| Apice redondeado o truncado o ligeramente emarginado, con la fisura poco marcada | angostado y claramente emarginado, con la fisura bien profunda. |
| Canales resiníferos (rama estéril) de 8 a 10, y de 11 a 12 en la ramilla fértil | de 4 a 6, rara vez hasta 8, en la ramilla estéril, y de 6 a 8 en la ramilla fértil. |
| Cono de 9 a 12 cm. de largo por 5 de diámetro, con la bráctea poco saliente o igualando a la escama | de 7 a 8 mm. de largo por 3.5 a 4 de diámetro, con brácteas muy salientes. |

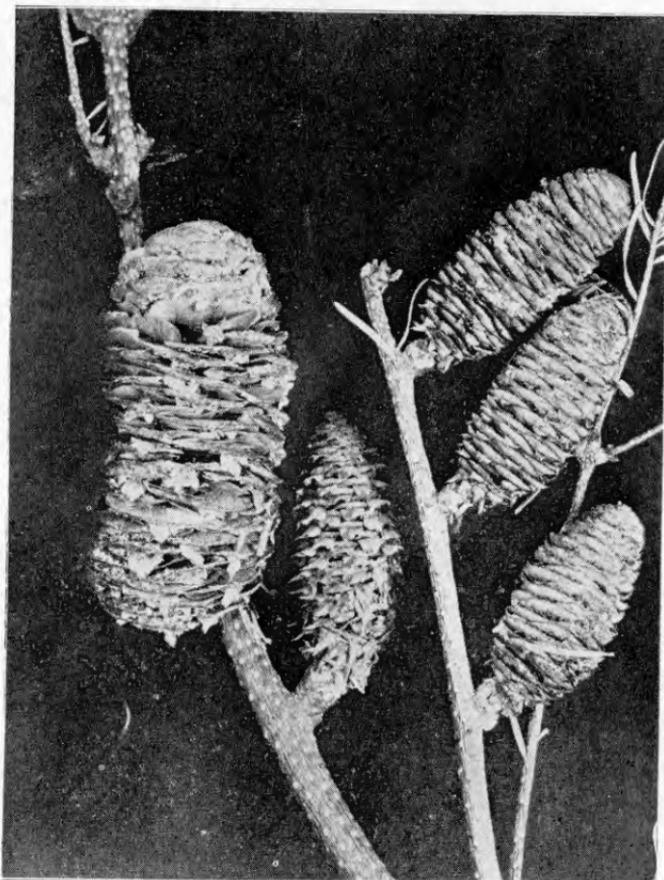


Fig. 30. Comparación entre el cono del *Abies oaxacana* (izquierda) y el del *Abies Hickeli* (derecha)

ABIES RELIGIOSA (H. B. K.) Schl. et Cham.

Fué colectado en 1803 por Humboldt y Bonpland entre Mazatlán y Chilpancingo, ambas localidades del Estado de Guerrero. La descripción original se encuentra en la obra *Nova Genera et Species Plantarum*, Vol. II, p. 4, 1817, donde se le da el nombre de *Pinus religiosa*.



Fig. 31. *Abies religiosa*. Las Cruces, Méx.
(Fot. M. Martínez.)

En dicha descripción se lee que las hojas miden apenas una pulgada ("*Vix pollicaria*"), y allí mismo se menciona otro *Abies*, observado cerca de Tianguillo, y que difiere en que sus hojas son más largas. ("*Species altera prope Tianguillo observata differt foliis longioribus.*")

Tianguillo es probablemente un lugar del Distrito Federal situado a unos 4.5 Km. de Cuajimalpa. Seguramente no hay base suficiente para considerar otra especie, pues la longitud de las hojas suele variar de 20 a 30 mm.

En el siguiente capítulo de la página citada se consigna otra especie con el nombre de *Pinus hirtella*, colectado en "El Guarda, inter Guchilaque et Urbem Mexici", y que, según la descripción, solamente difiere por sus ramillas vellosas.

Tampoco se trata de otra especie, pues las ramillas, según su edad y condiciones locales, son más o menos vellosas (nunca completamente glabras). De modo que tanto el "Pinus" (*Abies*) mencionado de Tianguillo como el de El Guarda, deben reducirse a la especie que originalmente se describe en la obra citada como *Pinus religiosa*.

Schlechtendal y Chamisso (*Linnaea* V, p. 77, 1830) lo transfirieron del género *Pinus* al género *Abies*, llamándolo por primera vez *Abies religiosa*.

En 1838 Loudon (*Arb. Brit.*, p. 2349) lo pasó al género *Picea*, consignando el *Pinus religiosa* y el *Pinus hirtella* de Humboldt, Bonpland y Kunth como *Picea religiosa* y *Picea hirtella*, respectivamente.

En ese mismo año Schlechtendal (*Linnaea* XII, p. 486) usó el primitivo nombre de *Pinus religiosa* que en 1830, en unión de Chamisso, había cambiado por *Abies religiosa*.

Posteriormente algunos autores siguieron a Loudon y otros a Schlechtendal y Chamisso, como se verá después.

Gordon (*Pinetum*, p. 153, 1858) lo menciona como *Picea religiosa* Loudon y le asigna como sinónimos los siguientes:

Picea hirtella Loudon

Picea hirtella Loudon

Abies hirtella Lindley

Pinus hirtella Humboldt

Pinus religiosa Humboldt

En la misma obra, página 149, describe la *Picea glaucescens* asignándole estos sinónimos: *Abies glaucescens* Roezl y *Abies glauca* Roezl. Dice que sus hojas son más largas y más plateadas que en el oyamel y los conos más anchos. Añade que procede del Monte de Las Cruces, México, y que según Roezl, las hojas son tan glaucas que, miradas a gran distancia, se diría que los árboles estaban cubiertos de nieve.

En la edición de 1875 (*Pinetum*, p. 212) vuelve a mencionarlo como *Picea religiosa* Loudon, con los mismos sinónimos que consignó en la edición de 1858, y a continuación (p. 213) establece la variedad

Picea religiosa glaucescens Gordon, colectado en el Monte de Las Cruces, México, por Roetzl, y que en la edición de 1858 había consignado como especie con el nombre de *Picea glaucescens*. Le asigna como sinónimos: *Abies glaucescens* Roetzl, *Abies glauca* Roetzl y *Abies Tlapalcatuda* Roetzl.

Mlle. F. Flous, en su obra *Révision du Genre Pseudotsuga* (Travaux du Laboratoire Forestier de Toulouse IV, II, art. II, p. 60, 1936) al tratar de *Pseudotsuga Flahaulti*, cita como sinónimos dudosos los siguientes:

Tsuga Lindleyana Rcezl
Abies glauca Roetzl
Abies glaucescens Rcezl
Abies religiosa glaucescens Carr.
Abies Tlapalcatuda Roetzl
Picea glaucescens Gordon

Tsuga Lindleyana Roetzl proviene de los alrededores de Real del Monte, Hgo.

Mlle. Flous presume que *Pseudotsuga Lindleyana* (Roetzl) Carr. sea *Pseudotsuga Flahaulti* o *Pseudotsuga Douglasii*. No he revisado nuestros *Pseudotsugas* y, por lo tanto, no puedo decir si es *Flahaulti* o *Douglasii*, pero estoy cierto de que es *Pseudotsuga*, pues lo he colectado personalmente.

La confusión comienza cuando Carrière considera como sinónimos de *Pseudotsuga Lindleyana* Carr. a los siguientes:

Abies religiosa glaucescens Carr.
Abies Tlapalcatuda Roetzl
Abies glauca Roetzl

Según Roetzl esas especies fueron colectados en el Monte de Las Cruces.

A esto tengo que decir que no se ha encontrado, que yo sepa, ningún *Pseudotsuga* en la Sierra de Las Cruces, y tengo la idea de que *Abies religiosa glaucescens* Carr., *Abies Tlapalcatuda* Roetzl, *Abies glauca* Roetzl y *Abies glaucescens* Roetzl no son sinónimos de *Pseudotsuga Lindleyana* (Roetzl) Carr., es decir, que no son *Pseudotsugas* sino *Abies religiosa*, en primer lugar, porque no se ha colectado ningún ejemplar de *Pseudotsuga* en el Monte de Las Cruces, y en segundo lugar, porque la descripción que da Gordon (Pinetum, 1875 p. 213) corresponde más bien a *Abies* que a *Pseudotsuga*.

Gordon dice: "Leaves longer and more silvery on both sides than those of the Oyamel fir, but in other respects very similar. Cones also

like those of *Picea religiosa*, but broader, and furnished with large, reflected bracts." O sea: Hojas más largas y más plateadas en ambas caras que las del oyamel (*Abies religiosa*), pero en otros respectos muy parecidas. Conos también semejantes a los de *Picea religiosa* (= *Abies religiosa*), pero más anchos y provistos de grandes brácteas reflejadas."

Como se ve, dice que los conos son más anchos que en el *Abies religiosa* y que las brácteas son reflejadas, y estos caracteres no concuerdan con los de la *Pseudotsuga* de Real del Monte ni con ninguna otra; y esto, unido al hecho de que no he visto ningún *Pseudotsuga* en el Monte de las Cruces, me induce a creer que *Abies religiosa glaucescens* Carr., *Abies Tlapalcatuda* Roezl, *Abies glauca* Roezl y *Abies glaucescens* Roezl son efectivamente *Abies* y precisamente *Abies religiosa*, pues no hay otro *Abies* en el Monte de las Cruces.

Parlatore (in De Candolle Prodrômus, XVI, p. 420, 1868) cita el oyamel con su nombre original (*Pinus religiosa* H. B. K.), y le da estos sinónimos:

- Abies religiosa* Schl.
- Picea religiosa* Loudon
- Pinus hirtella* H. B. K.
- Abies hirtella* Lindl.
- Picea hirtella* Loudon
- Abies glaucescens* Roezl
- Abies Tlapalcatuda* Roezl
- Picea glaucescens* Gordon

El mismo autor cita una variedad *minor*, caracterizada por sus conos pequeños ("strobilis 6-6.5 cm. longis, 3.5 mill. latis").

Sobre esto último hago notar que sin duda se trata de un error de imprenta, pues es inadmisibile la cifra 3.5 mm. Suponiendo centímetros, pudiera referirse al *Abies Hickeli*, aunque es de llamar la atención que, en tal caso, el autor no menciona las hojas emarginadas que caracterizan a esta especie.

La mayoría de los autores, sobre todo los de época reciente, han usado el nombre de *Abies religiosa* (H. B. K.) Schl. et Cham., y sin duda es el acertado de acuerdo con las reglas de nomenclatura.

En la presente revisión establezco una variedad que se encontrará más adelante con el nombre de *Abies religiosa* var. *emarginata*.

ABIES RELIGIOSA (H. B. K.) Schl. et Cham. Linnaea v, p. 77, 1830

Pinus religiosa H. B. K. Nov. Gen. et Sp. Plant. II. 4. 1817.

Pinus hirtella H. B. K. Nov. Gen. et Sp. Plant. II. 4. 1817.

Picea religiosa Loudon. Arb. Brit. IV. 2349. 1838.

Picea hirtella Loudon. Arb. Brit. IV. 2349. 1838.

Abies religiosa Lindley, ex Gordon. Pinetum. 153. 1858.

Abies hirtella Lindley. Penny Cycl. 1. 31. 1833.

Picea glaucescens Gordon. Pinetum. p. 149. 1858.

Picea religiosa glaucescens Gordon. Pinetum. p. 213. 1875.

Abies glaucescens Roezl. Cat. Grains Conif. 1858-1859.

Abies glauca Roezl, ex De Candolle. Prodrumus. XVI. p. 420.

Abies Tlapalcatuda Roezl, ex De Candolle. Prodrumus, XVI. p. 420.

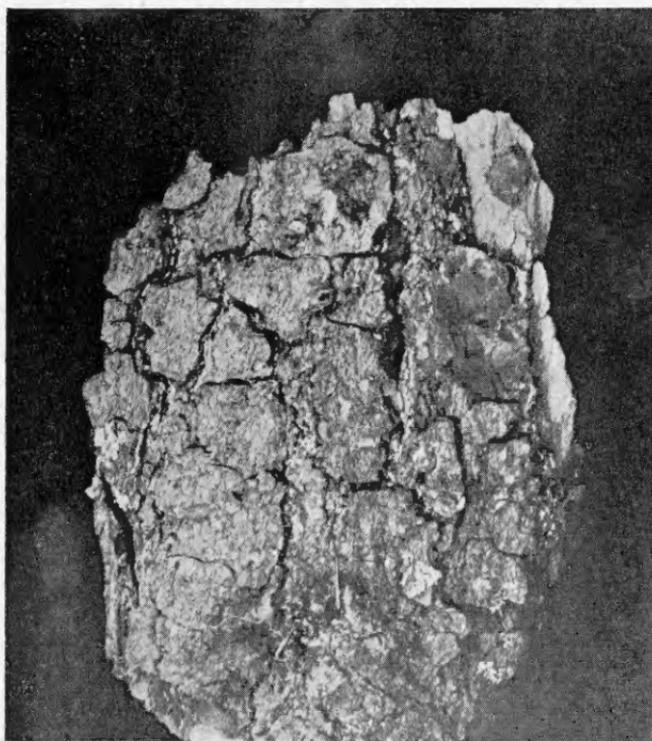


Fig. 32. Corteza del *Abies religiosa*. (Fot. M. Martínez.)

Es uno de los árboles mexicanos de más elegante porte. Alcanza de 35 a 45 metros de altura, a veces hasta 50 ó 60, con el tronco de 1 a 1.50 ó 1.80 m. de diámetro. Ramas extendidas o ligeramente ascendentes y verticiladas, que se acortan gradualmente formando una copa cónica.

La corteza es grisácea; en los árboles jóvenes es lisa y tiene muchas vejigas llenas de trementina, y en los adultos es áspera y agrietada, dividida en placas irregulares.



Fig. 33. Ramo del *Abies religiosa*, mostrando los frutos tiernos.
(Fot. M. Martínez.)

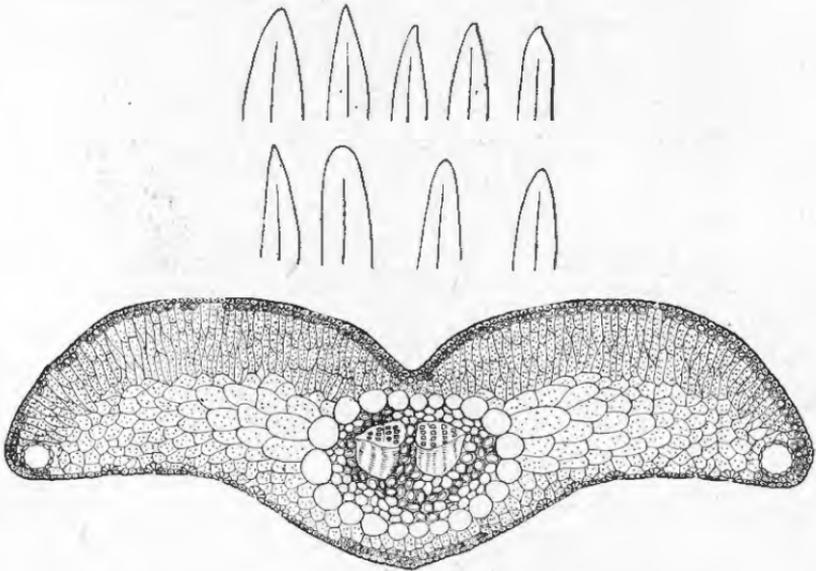


Fig. 34. Apices de las hojas del *Abies religiosa*. Esquema del corte transversal de la hoja de la ramilla estéril

Las ramillas son colgantes, comúnmente opuestas en cruz, de color que varía del castaño oscuro al moreno violáceo, más o menos hirsutas, sobre todo cuando son jóvenes, siendo los pelillos muy densos en algunos ejemplares de El Chico, Hgo., de Cuajimalpa, D. F. y de Nahuatzén, Mich.



Fig. 35. Ramillas del *Abies religiosa*, mostrando las yemas.
(Fot. J. Sivilla.)

Hojas alternas, dispuestas en espirales, lineares, derechas o algo falcadas, subdísticas, torcidas en la base; con el ápice por lo común agudo y córneo, rara vez obtuso o redondeado; tienen una hendedura longitu-

dinal en la cara superior que se desvanece cerca del ápice, y una cresta saliente en la inferior. Son de color verde oscuro brillante en la superficie superior, y muy glaucas en la inferior. Miden de 20 a 30 mm., rara vez hasta 35, más comúnmente alrededor de 25 de largo por 1.5 mm. de ancho. Tienen de una a cinco hileras discontinuas de estomas en la cara superior hacia el ápice, cerca de la hendidura o en ella, y de 8 a 12



Fig. 36. Ramo del *Abies religiosa*, mostrando las inflorescencias masculinas. (Fot. M. Martínez.)

en la cara inferior, a cada lado de la cresta, percibiéndose como hileras de puntos blancos. La subepidermis consta de una capa de células gruesas interrumpida a trechos en la cara superior en la ramilla estéril, y casi continua en la ramilla fértil; en la cara inferior refuerzan la zona de la cresta y los extremos laterales; los canales resiníferos son dos, situados en la cara inferior, hacia las extremidades y en contacto con la sub-

epidermis; el clorénquima, hacia la cara superior, consta de una capa de células alargadas y con abundante clorofila; hacia abajo y lateralmente está el tejido lagunoso, formado por células poliédricas, siendo de mayor tamaño las laterales vecinas al cilindro central. El endodermo está formado por células casi esféricas, desiguales, siendo más grandes las laterales. En el interior se ven dos haces vasculares separados por un conjunto de células grandes (pero a veces contiguos en varias ramillas fértiles), poliédricas, rodeadas hacia abajo de células más pequeñas.

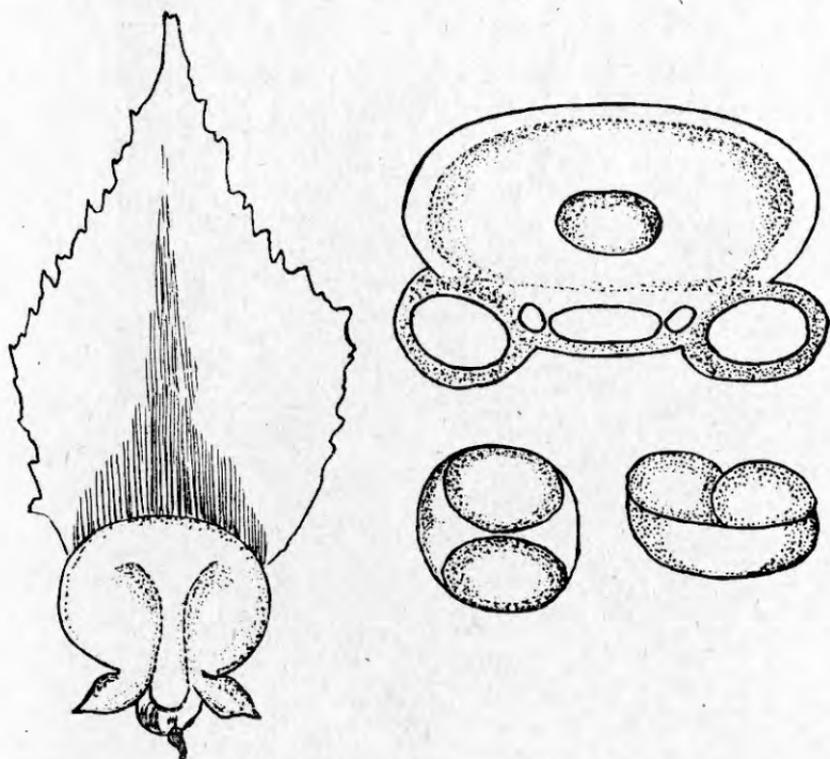


Fig. 37. Polen y escama femenina del *Abies religiosa*

Las yemas son ovoides u ovales, de unos 6 a 10 mm., de color amarillento y protegidas por brácteas delgadas.

Las inflorescencias masculinas se producen laterales en las ramillas, a veces aun en las más bajas, en marzo y abril en El Chico, en abril y mayo en el Distrito Federal. Son oblongas y romas, de 12 a 14 mm. de largo por unos 5 de ancho, de aspecto granujiento y de color violáceo carmín, protegidas cuando tiernas por abundante resina. El limbo es

ancho y convexo y lleva dos sacos con granos de polen, los cuales tienen dos vejigas aeríferas.

Las inflorescencias femeninas se observan en la misma época, en las ramillas más altas, hacia la cima del árbol, al grado de que por lo común son inaccesibles. Los conillos son subcilíndricos y blandos, de unos 7 cm. de largo, con grandes brácteas rojizas de margen rasgado, blanco y translúcido, y llevan en el centro una banda longitudinal. En la base de cada bráctea se ve una escama en formación, con dos óvulos.

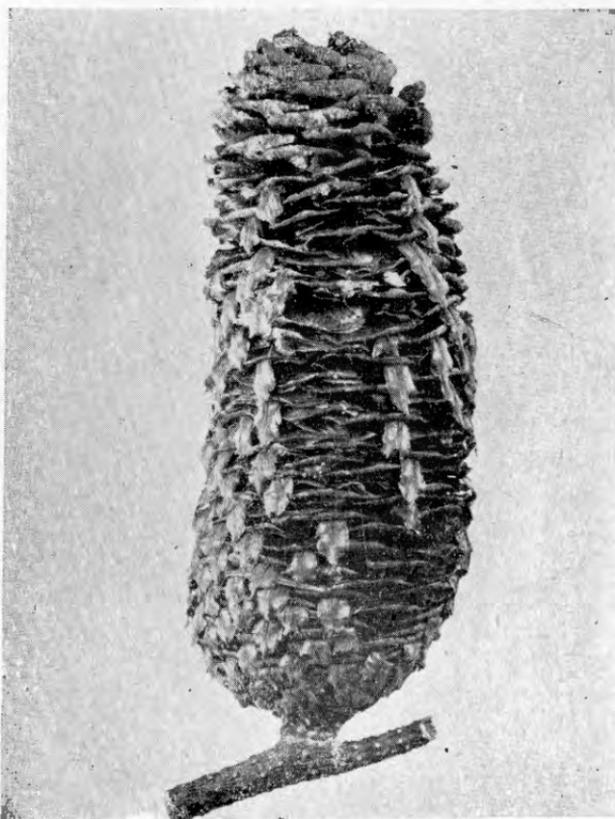


Fig. 38. Cono del *Abies religiosa*. (Fot. J. Sivilla.)

Los conos son erguidos, cilíndricos y oblongos, romos, rara vez cortamente oblongos, resinosos, casi sésiles o con pedúnculo de 5 a 9 mm.; su color es violáceo cuando tiernos y moreno violáceo después, y miden de 10 (rara vez menos) a 16 cm. de largo por 4 a 6 de ancho. Se presentan solitarios, pero aproximados, por lo cual dan la apariencia

de agrupados. Maduran en el mismo año, en los meses de agosto y septiembre. Constan de un eje leñoso, cilíndrico-agudo, persistente en la ramilla, y sobre el cual están dispuestas las escamas, que se desprenden en la madurez.

Escamas casi uniformes, cuneadas, de 28 a 35 mm. de largo por 12 a 28 de ancho, con el ápice redondeado y entero y los bordes laterales

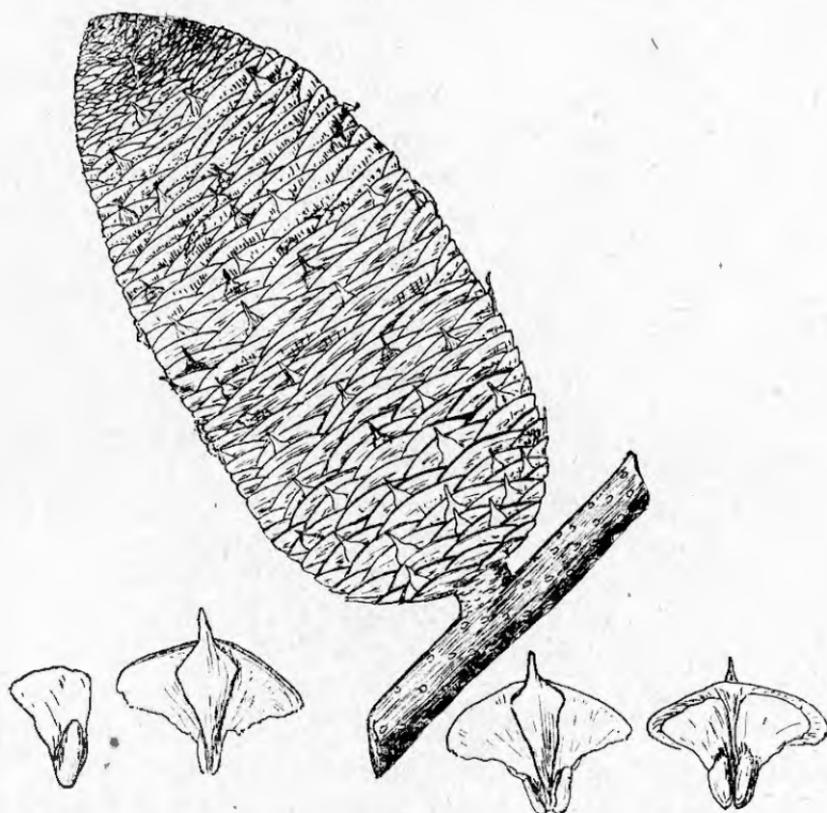


Fig. 39. Cono, escamas, brácteas y semillas del *Abies religiosa*

eroso-denticulados. Brácteas espatuladas, exertas y reflejadas, sobresaliendo de 8 a 10 mm., morenas, hasta de unos 30 mm., rasgadas en su parte superior y con una punta triangular y aguda.

Semilla cuneado-oblonga, de unos 9 a 10 mm. de largo por unos 5 en su mayor anchura, lisa y de color castaño brillante, con vesículas llenas de un líquido balsámico de olor penetrante y de sabor amargo. Las hojas cotiledonares son 6. Ala pajiza, ensanchada en el ápice, de

22 a 25 mm. de largo, incluyendo la semilla, por 10 a 15 de ancho, redondeada hacia dentro y con el borde externo finamente eroso.

La madera es blanca, ligera y poco durable, y se emplea para hacer tejamaniles, viguetas, jirones, etc., y principalmente para la fabricación de papel. La trementina de los troncos jóvenes, llamada aceite de abeto, trementina de oyamel o aceite de palo, es viscosa, acre y aromática, semitransparente, parecida a la trementina de Venecia, y se emplea en medicina como balsámico y en la fabricación de barnices. Según la Farmacopea Mexicana contiene aceite volátil, ácido abiético, ácido succínico y una substancia particular llamada abietina.

Le fué aplicado el nombre de *religiosa* porque sus ramillas eran y son preferidas por los indígenas para adorno en algunas ceremonias religiosas. En la Capital las puntas de las ramas se usan como Árbol de Navidad.

Su nombre vulgar es oyamel, pero también le dicen pinabete en Michoacán y Jalisco. El nombre náhuatl es *Axoyatl*.

Se encuentra en lugares montañosos, en alturas de 2,600 a 3,500 metros.

Localidades:

MÉXICO: Faldas del Popocatepetl, a 3,000 metros; Parque Nacional del Ixta-Popo, de 3,000 a 3,500 metros; Sierra de Las Cruces, de 3,000 a 3,500 metros (Pringle 4367. Sept. 1898, y otros); La Marquesa, Km. 37 de la carretera México-Toluca: San Rafael (R. Laguna 26. 1934); Nevado de Toluca; Temascaltepec; El Oro, a 2,800 metros; Santa María Mazatla (L. Pérez G. Oct. 1947); cerca de Amecameca. DISTRITO FEDERAL: El Guarda, hacia el Ajusco; Ajusco, a 3,000 metros; Desierto de los Leones (Martínez 28400. Oct. 1946); Cua-jimalpa; Parte alta de la Cañada de Contreras, a 3,100 metros (A. J. Sharp 44633. Ag. de 1944).

HIDALGO: Omitlán; Real del Monte; El Chico (Peñafiel 29, 1872, y otros); Xochicoatlán.

PUEBLA: Santa Catarina, Cuilotepec, en las faldas del Popocatepetl; Atlixco, hacia el Popocatepetl.

VERACRUZ: Faldas del Pico de Orizaba, de 3,000 a 3,500 metros; Cofre de Perote.

MICHOACÁN: Cerro de La Magdalena, Angangueo, a 3,000 metros ("pinabete"); Cerro Grande, Pamatácuaro; Nahuatzén, Paracho (E. Ayala, Oct. de 1940); Jacona; Cerro del Tecolote, cerca de Zacapu (A. J. Sharp 45520); Campanario, Angangueo; Cerro del Pilón, Nahuatzén (E. Ayala. Oct. de 1942).

JALISCO: Los Mazos, Tuxpan; Volcán de Colima.

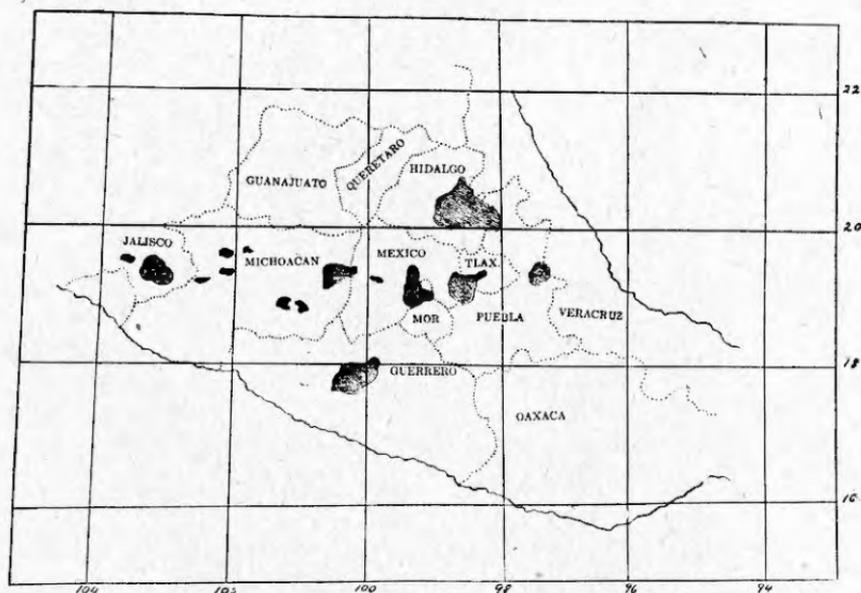


Fig. 40. Mapa que representa el área geográfica del *Abies religiosa*, según los ejemplares que se han tenido a la vista

MORELOS: Km. 41 de la carretera México-Cuernavaca; Zempoala.

GUERRERO: Entre Mazatlán y Chilpancingo (localidad típica); montañas vecinas a Chilpancingo.

Su zona de vegetación comprende: Hidalgo, Veracruz, Michoacán, Jalisco, México, Morelos, Distrito Federal, Guerrero, Puebla y probablemente Tlaxcala.

ABIES RELIGIOSA var. EMARGINATA Loock et Martínez var. nova.

En la región de Mil Cumbres, Mich., el Sr. E. E. Loock colectó ejemplares de un *Abies* de hojas muy largas y con el ápice emarginado y cono de 12.5 a 13.5 cm. de largo, con las brácteas salientes.

Al principio nos pareció que tendría relación con el *Abies oaxacana*, pero al examinar la estructura de las hojas, encontramos solamente dos canales resiníferos. Coincide con dicha especie por sus hojas emarginadas y por sus brácteas salientes, y con el *religiosa* por el tamaño del cono y por el número de canales resiníferos y otros caracteres. Después de

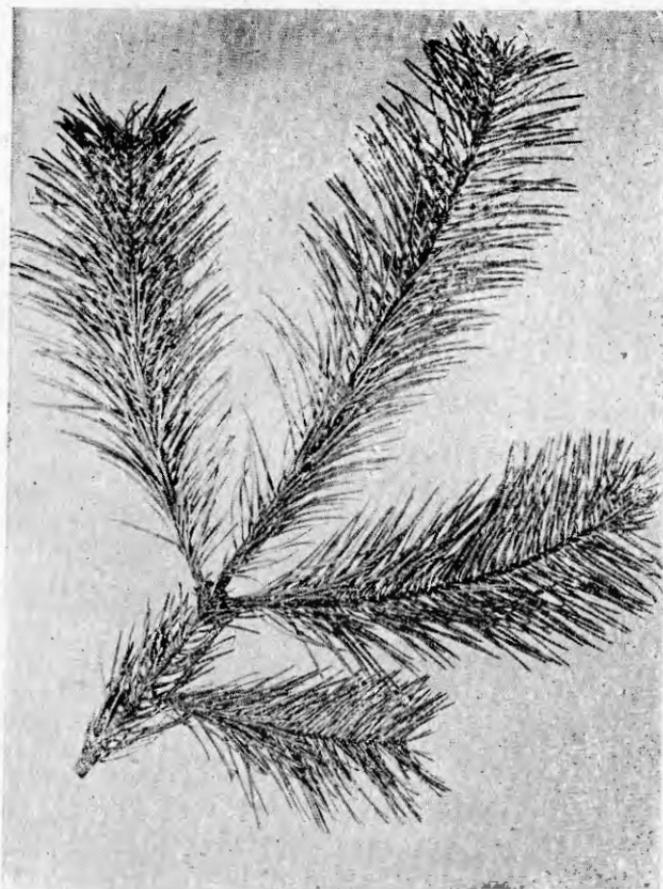


Fig. 41. *Abies religiosa* var. *emarginata*. (Fot. J. Sivilla.)

discutir el caso resolvimos considerar al *Abies* de Mil Cumbres como una variedad del *Abies religiosa*.

Similis Abietis religiosae (H. B. K.) Schl. et Cham. Foliis 25-50 mm. longis nonnumquam usque 70; apice emarginato vel truncato; ductis resiniferis 2; trobilis 12.5-13.5 cm. longis, 5-4 latis; bractea exerta.

Habitat in Mil Cumbres et prope El Caracol, Michoacán, México. Typus in Instituto de Biología, México. (Loock 128. Jul. 27 1947.)

Es árbol corpulento de 45 metros de altura, con tronco de 60 cm. a 1.20 m. de diámetro. Corteza grisácea, dividida en placas irregulares. Ramas horizontales, que forman una copa cónica. Ramillas dispuestas en cruz y colgantes, hirsutas. Hojas subdisticas, lineares, torcidas en la base, de 25 a 50 mm. de largo, a veces hasta 60 o 70; ápice emarginado o truncado; subepidermis interrumpida en la cara superior; de color

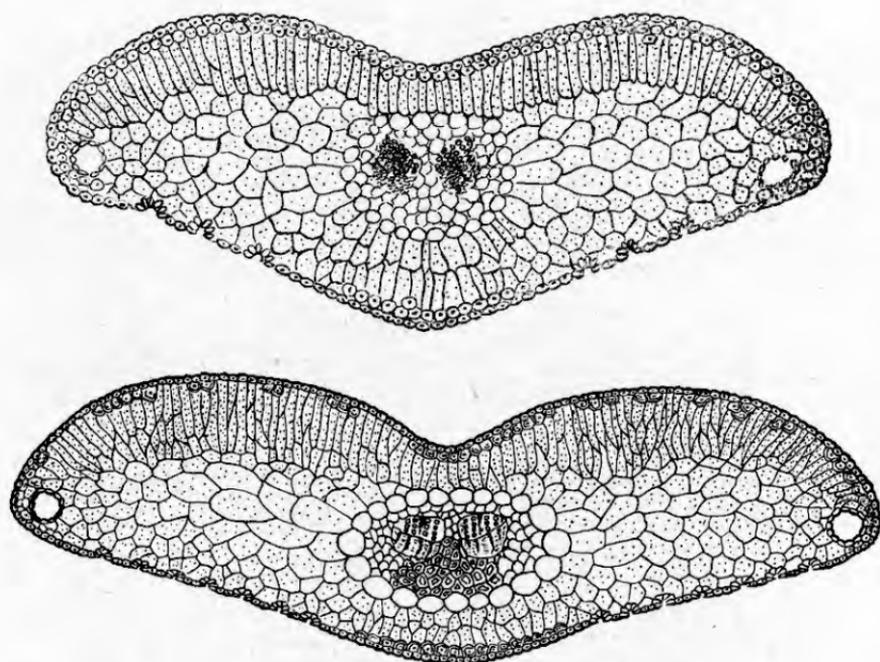


Fig. 42. Esquemas de los cortes transversales de la hoja del *Abies religiosa* var. *emarginata*. Arriba, de la ramilla fértil; abajo, de la ramilla estéril

verde oscuro arriba y glauco abajo; con unas ocho hileras de estomas en la cara superior, cerca del ápice, y unas diez en la cara inferior, a cada lado de la cresta. Canales resiníferos dos, colocados sobre la subepidermis. Haces vasculares separadas (más en las hojas de la ramilla fértil) por una zona de células gruesas.

Yemas ovoides, pequeñas y muy resinosas.

Inflorescencias masculinas largamente ovoides, de 20 mm. de largo.

Cono largamente oblongo, atenuado, resinoso, derecho o ligeramente encorvado, de 12.5 a 13.5 cm. de largo por 3 a 4 de ancho. Escamas cuneadas más angostas que en el *Abies religiosa*, de 24 a 27 mm.

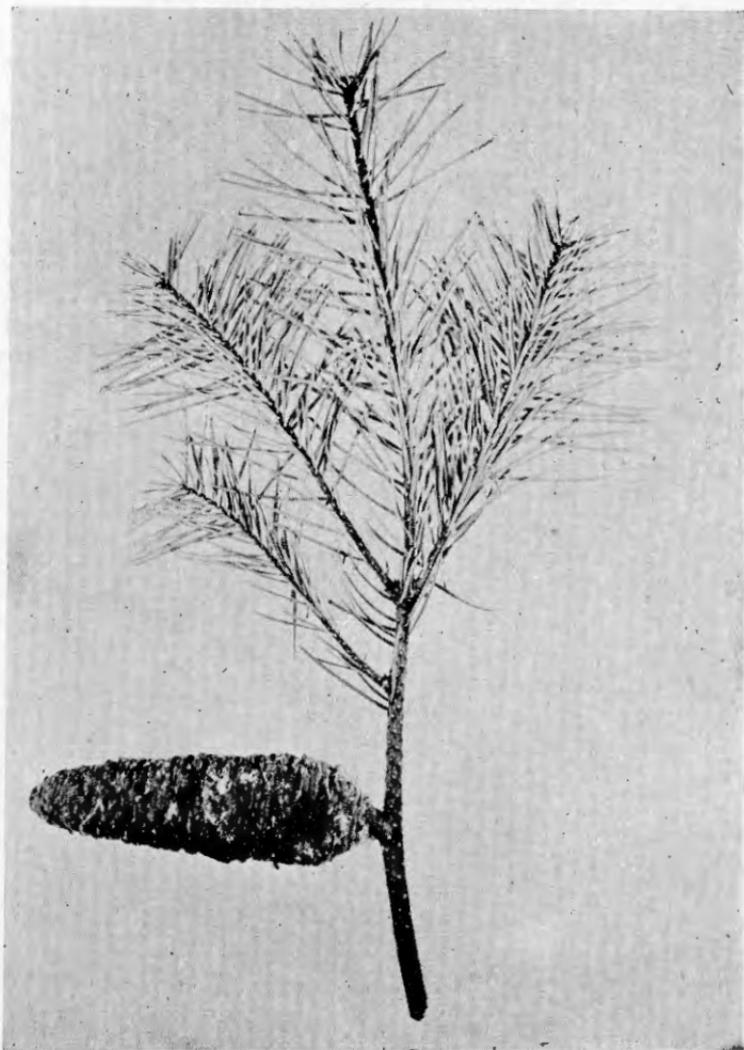


Fig. 43. Ramilla y cono del *Abies religiosa* var. *emarginata*.
(Fot. J. Sivilla.)

de alto por 30 de ancho; brácteas salientes y reflejadas, de 33 mm. de largo, con una punta corta que sobresale unos 3 mm. Semilla oblonga o

triangular con vejigas resiníferas. Ala amarillenta de unos 25 mm., incluyendo la semilla, por 12 de ancho.

Hasta ahora solamente se ha observado en Mil Cumbres y cerca de El Caracol, Mich. En Mil Cumbres se ve en altitudes de cerca de 3,000 metros, pero en la región de El Caracol desciende a los 1,900 metros, es decir, casi a nivel subtropical.

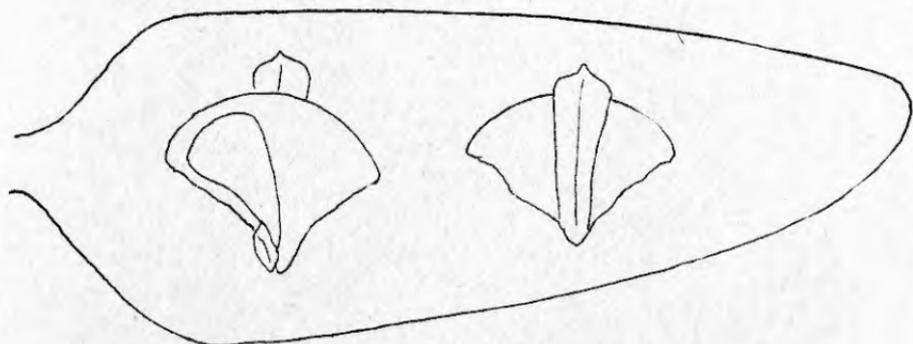


Fig. 44. Esquema del cono, escamas y brácteas del *Abies religiosa* var. *emarginata*

Comparación entre el *Abies religiosa* y su var. *emarginata*.

Abies religiosa

variedad *emarginata*.

Apice de las hojas agudo

emarginado o truncado.

Hojas de 20 a 30 y hasta 35 mm.

de 25 a 50 y hasta 60 ó 70 mm.

Cono de 12 a 16 cm. cilíndrico-oblongo

de 12.5 a 13.5 cm. cilíndrico-oblongo acuminado.

Se asemejan en que los canales resiníferos son dos, en que tienen estomas en ambas caras, en que la subepidermis es interrumpida y en las brácteas superantes.

El *Abies religiosa* var. *emarginata* se asemeja al *Abies guatemalensis* en sus hojas de ápice emarginado y en el número de canales resiníferos (dos), pero se diferencia en que el *guatemalensis* solamente tiene estomas en la cara inferior y en que su bráctea es inclusa.

El señor ingeniero Carlos Treviño colectó unos ejemplares en Tuxpan, en El Pinar y en El Zapote, en la Sierra de Tuxpan, Municipio de Tuxpan, Mich. a 2,200 metros. Las hojas son emarginadas, de 25 mm.,

con algunos estomas en la cara superior, la subepidermis continua, y con dos canales resiníferos. Por esos caracteres y por ser esa zona la del *Abies religiosa* var. *emarginata*, creo que dichos ejemplares corresponden a esta variedad.

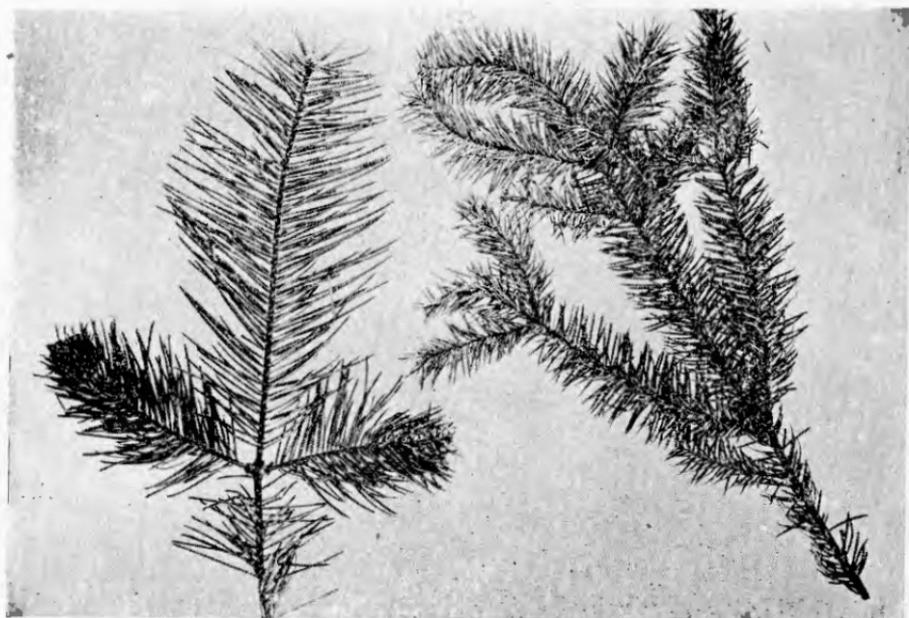


Fig. 45. Comparación entre una ramilla del *Abies religiosa* var. *emarginata* (izquierda) y una del *Abies religiosa* (derecha). (Fot. J. Sivilla.)

ABIES GUATEMALENSIS Rehder. Jour. Arn. Arb. XX.
núm. 3, p. 285. 1939

Esta especie fué colectada por el Prof. J. H. Faull en 1937 entre Quetzaltenango y Huehuetenango, Guatemala, pero posteriormente se ha comprobado que también existe en México, particularmente en los Estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero.

Es árbol de unos 35 metros de altura, con tronco de 60 a 90 cm. de diámetro. Ramillas moreno oscuras, algo violáceas, dispuestas en cruz, más o menos densamente hirsutas las estériles y con pelos esparcidos las fértiles.

Yemas globoso-ovoides, muy resinosas, de unos 5 mm.

Hojas subdísticas o casi pectinadas, extendidas casi en ángulo recto, de 20 a 55 mm. de largo por 1.40 mm. de ancho (en la descripción original dice de 1.5 a 3 cm. de largo por 1.25 a 2 mm. de ancho), con ápice obtuso o emarginado, de color verde vivo arriba y con una hendidura longitudinal, glaucas abajo y con una costilla. Estomas solamente en la cara inferior, colocados en dos bandas, con 8 a 10 hileras en cada una; por excepción con algunos estomas en la cara superior, es-



Fig. 46. *Abies guatemalensis*. Copainalá, Chis.
(Fot. A. Cortazar.)



Fig. 47. Ramilla del *Abies guatemalensis*. (Fot. J. Sivilla.)

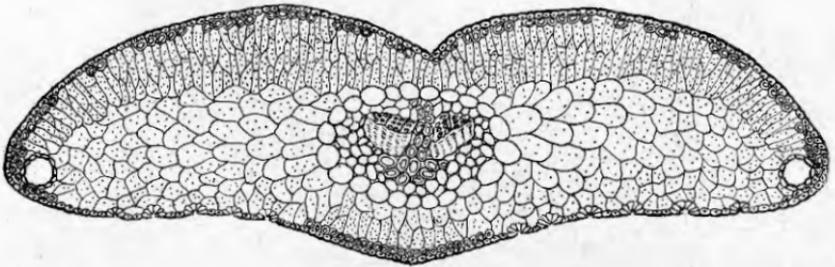


Fig. 48. Esquema del corte transversal de una hoja del *Abies guatemalensis* (ramilla estéril)

parcidos en hileras incompletas cerca del ápice (ejemplares de Yextla, Gro.). Canales resiníferos dos, colocados sobre la epidermis (ejemplares de Copainalá) o sobre la subepidermis (ejemplares de Rancho Benito Juárez, Oax., y de Alquitrán, Gro.). En el ejemplar de Malé, Chis. (Matuda 4654 6-12. Jul. 1941), se observaron tres canales en algunas

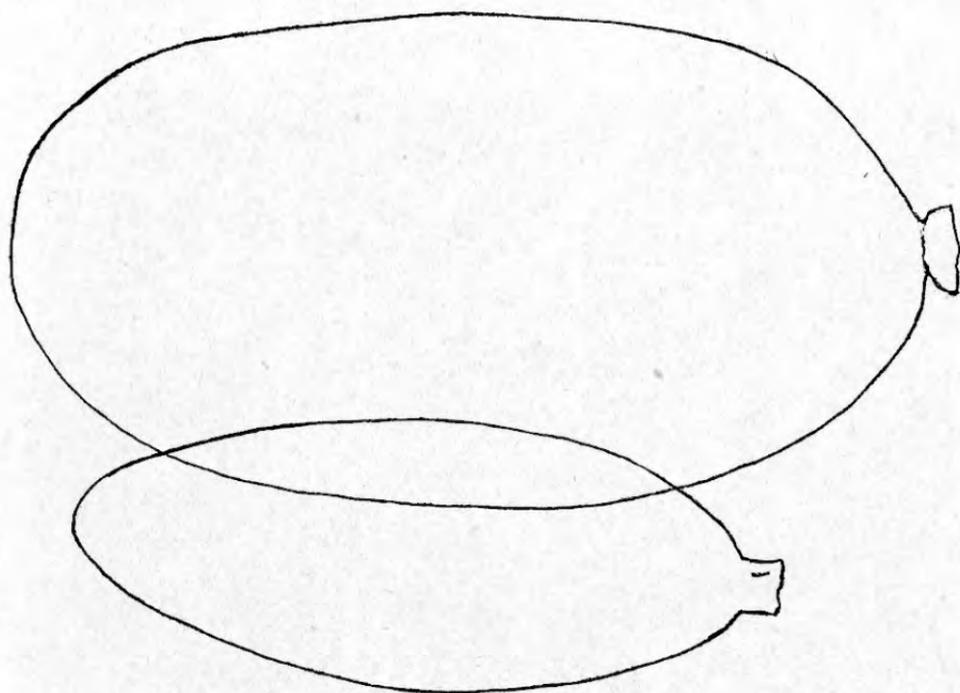


Fig. 49. Esquemas de los conos del *Abies guatemalensis*. El de arriba procedente de Huehuetenango, Guatemala, y el de abajo procedente de Malé, Chis. Tamaño natural.

hojas. Subepidermis con algunas interrupciones, observándose en algunos casos células aisladas o en pequeños grupos, y continúa o con pocas interrupciones en las hojas de las ramillas fértiles. Haces vasculares separados por una zona de células gruesas (Rehder dice aproximados pero distintos).

Conos subsésiles, cilíndrico-oblongos, de 8 a 11.5 cm. de largo por 4 a 5.5 de ancho, de color moreno amarillento, intensamente violáceo cuando tiernos. Escamas transversalmente oblongas, de cerca de 3 cm.

de ancho por 2 a 2.5 de alto, con los bordes laterales erosu-denticulados y la base auriculada, en soportes de 5 a 6 mm. abruptamente angostados. Bráctea cuneado-obovada, inclusa, que llega a la mitad de la escama o menos, con el ápice truncado y erosu-denticulado, de unos 17 mm. de largo. Semilla cuneado-ovoidea, de 8 a 9 mm. de largo. Ala de 18 a 23 mm. de largo, incluyendo la semilla, por 21 de ancho, de color moreno pálido, ya truncada, ya auriculada.

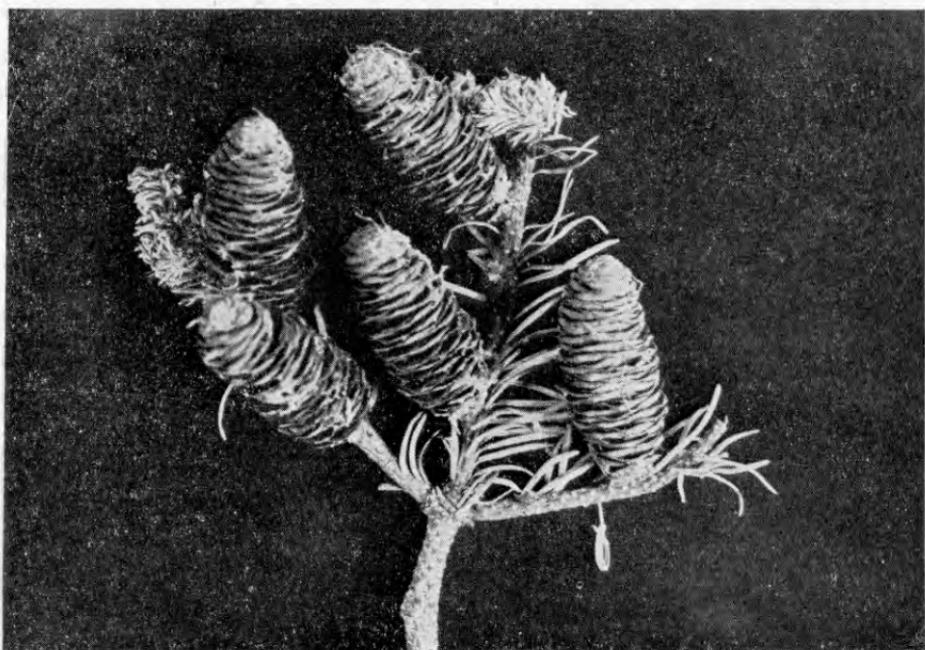


Fig. 49 (a). Conos del *Abies guatemalensis*. Rancho Benito Juárez, Oax.
(Fot M. Martínez.)

Es una especie variable: se ven ejemplares con las ramillas largas o cortas, con hojas casi pectinadas o subdísticas, gruesas o delgadas. Las brácteas en ejemplares de Rancho Benito Juárez llegan casi al borde de la escama, asemejándose en esto al *Abies tacanensis* de Lundell. En las extremidades, donde comúnmente se ve subepidermis, aquí se ve en ocasiones solamente la epidermis (ejemplares de Copainalá). El fruto es asimismo variable en color y tamaño. Los canales resiníferos se ven colocados sobre la epidermis o sobre la subepidermis. El corte transver-

sal se ve con los extremos agudos o redondeados (ejemplar de Alquitrán, Gro.).

La afinidad con el *Abies tacanensis* Lundell es evidente a tal grado, que de las diferencias que Lundell menciona solamente tiene valor relativo el tamaño de las brácteas.

Localidades:

Montes arriba de Sija, Totonicapan, Guatemala (O. F. Cook 33, mayo 24, 1906); Cumbres de Totonicapan, Guatemala, a 3,600 metros (J.H. Faull, Dic. 1936); Las Cumbres del Aire, entre Quetzaltenango

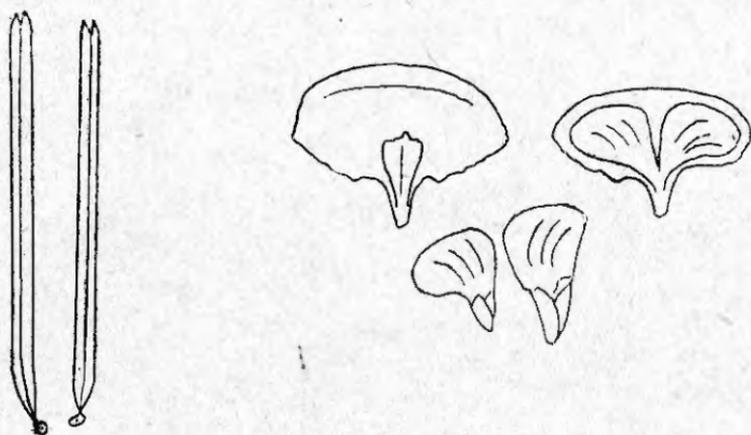


Fig. 50. Apices de las hojas del *Abies guatemalensis* y esquema de las escamas, brácteas y semillas

y Huehuetenango, a 3,666 metros (J. H. Faull, Dic. 31, 1936); Las Cumbres del Aire, Huehuetenango, a 3,333 metros (J. H. Faull 13104, Dic. 14, 1937. Tipo); Las Cumbres del Aire, Dpto. de Totonicapan, a 3,333 metros (A. F. Skutch 1279, Sept. 20, 1934).

En México se ha observado en: Ixtepeji, Oax.; Rancho Tablas (Rancho Benito Juárez), cerca de Lachatao, Oax. (Faull 3494, Ag. 1940); Copainalá, Chis. (Cortazar 28007, Dic. 1942); Sierra de Juárez, Oax.; Siltepec, Oax.; Malé, Porvenir, Chis. (Matuda 4654, 6-12 Julio de 1941), a 3,200 metros; Coapilla, Chis.; Cerro del Tecolote, al O. de Yextla, Gro.

ABIES GUATEMALENSIS var. TACANENSIS (Lundell)
Martínez Comb. nova

Abies tacanensis Lundell. Two new trees from the Mountains of Mexico. The American Midland Naturalist. Vol. 23. núm. 1, p. 175. Jan. 1940.

Este *Abies* fué colectado por el profesor E. Matuda en 1938, y remitido al Dr. C. L. Lundell, de la Universidad de Michigan, quien lo publicó como una especie nueva, llamándolo *Abies tacanensis* (l. cit.).

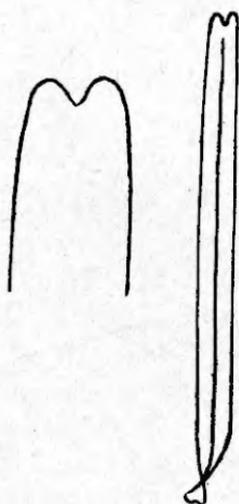


Fig. 51. Hoja del
Abies guatemalensis
var. *tacanensis*

Comparándolo con otros *Abies* descritos anteriormente, encuentro que tiene gran afinidad con el *Abies guatemalensis*, a tal grado que, a mi parecer, no le corresponde rango específico, sino que a lo sumo puede considerarse como una variedad, que será *Abies guatemalensis* var. *tacanensis* (Lundell) Martínez.

Su descripción, siguiendo en parte a Lundell, es así:

Es árbol de ramillas delgadas, rojizas y muy hirsutas. Hojas extendidas de 12 a 36 mm. de largo por 1.4 de ancho, con el ápice claramente emarginado, acanaladas hasta los dos tercios a partir de la base

en la cara superior, y con una cresta levantada en la cara inferior; margen redondeado, estomas en la cara inferior y rara vez con tres o cuatro hileras en la superior. La subepidermis es interrumpida; los canales resiníferos son dos, descansando sobre la epidermis (rama estéril); los haces vasculares están muy aproximados o casi contiguos.

Cono oblongo o cilíndrico-ovoide, aparentemente subsésil, de unos 10 cm. de largo por 4 de diámetro. Escamas anchamente cuneado-obovadas, hasta de 27 mm. de ancho por 15 de alto, redondeadas, con la base subauriculada y el borde externo eroso-denticulado. Bráctea cuneado-oblanlanceolada, exerta o casi igualando la altura de la escama, con el ápice anchamente redondeado o subtruncado, eroso-denticulado y con la cúspide saliente. Semilla de unos 10 mm. de largo, con ala oblicuamente obovada, de unos 18 mm. de largo incluyendo la semilla.

Lundell reconoció la estrecha afinidad de este *Abies* con el *guatemalensis*, y añade que puede distinguirse en los siguientes caracteres del *Abies tacanensis*:

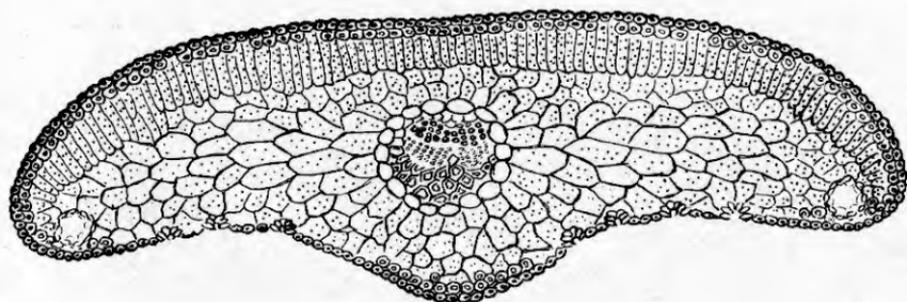


Fig. 52. Esquema del corte transversal de la hoja del *Abies guatemalensis* var. *tacanensis* (ramilla estéril)

1º Hojas muy aglomeradas y angostamente lineares.

2º Acanaladas en la cara superior solamente hasta los dos tercios a partir de la base.

3º Extendidas, redondeadas, vistas en la sección.

4º Brácteas que igualan o superan a la escama.

No he tenido a la vista sino un fragmento del ejemplar de Matuda, y comparándolo con las numerosas muestras que tengo del *guatemalensis*, he hecho las observaciones siguientes:

Hay hojas acanaladas en toda su longitud o solamente hasta los dos tercios en el *Abies guatemalensis* y en el *Abies tacanensis*, aunque es

cierto que en su mayoría en este último son como lo dice Lundell, y en su mayoría en el *guatemalensis* son acanaladas en toda su longitud; también es verdad que en la mayoría de los casos los bordes de la hoja en el *guatemalensis* son agudos, mientras que son redondeados en el *tacanensis*, pero las hojas son aglomeradas y angostas en muchos ejemplares del *guatemalensis*, tanto o más que en el *tacanensis*.

Con relación a las brácteas, he visto ejemplares del *guatemalensis* en que llegan a los dos tercios de la escama o aun casi al borde de ella.

En mi opinión, de las diferencias observadas por Lundell solamente son de importancia las siguientes:

1ª Comúnmente en el *tacanensis* las hojas son acanaladas solamente hasta los dos tercios, mientras que lo son en toda su longitud en el *guatemalensis*.

2ª Los bordes son por lo común agudos en el *guatemalensis*, mientras que son siempre redondeados en el *tacanensis*.

3ª Las brácteas en el *guatemalensis* son inclusas, rara vez casi igualando a la altura de la escama, mientras que en el *tacanensis* comúnmente casi la igualan o la superan.

Además, encuentro que los haces vasculares son más aproximados o casi contiguos en el *tacanensis*.

Por tanto, y siendo los demás caracteres semejantes, me ha parecido tener base para admitir al *Abies tacanensis* Lundell como variedad del *guatemalensis*.

Hasta la fecha solamente se ha encontrado en el Tacaná, Chis. (Matuda 2367, 8 de agosto de 1938), de 3,500 a 3,800 metros.

Comparación entre el *Abies guatemalensis* y su variedad *tacanensis*.

<i>Abies guatemalensis</i>	variedad <i>tacanensis</i>
Hojas de 20 a 55 mm.	de 12 a 36 mm.
Ápice de las hojas obtuso o emarginado	emarginado.
Canales resiníferos sobre la subepidermis	sobre la subepidermis o sobre la epidermis.
Haces vasculares separados	muy aproximados o casi contiguos.
Cono de 8 a 11.5 cm. por 4 a 5.5	de 10 por 4.

<i>Abies guatemalensis</i>	variedad <i>tacanensis</i>
Sésil	subsésil.
Escamas de 30 mm. de ancho por 20 a 25 de alto	de 27 de ancho por 15 de alto.
Bráctea inclusa o a veces igua- lando la altura de la escama	subigual o superante.
Ala truncada	redondeada.

ABIES GUATEMALENSIS var. JALISCANA Martínez Var. nova

En la región de Cuale, Jal., se ha observado un *Abies* muy semejante al *Abies guatemalensis* Rehder, a tal grado que, en mi opinión, debe considerarse como una variedad de éste.

Arbor 20-30 m. alta, trunco 1.25 diametro, coma conica. Ramulis hirtelis fusco-brunneis, foliis subdistichis apice emarginatis truncatisve, base tortis, in ramulis sterilibus 26-65 mm. longis (plerumque 48) 1.25 latis, in fertilibus 26-43 mm. longis (plerumque 37) 1.50 latis, utrinque stomatosis, subepidermate interrupta, ductis resiniferis 2 in subepidermate locatis; strobilis ellipticis cylindraceutis vel oblongo-cylindraceutis, 6-9 cm. longis, 2.5-3 cm. latis, squamis laevibus, suborbicularibus, concavis dein deflexis, 18-20 mm. latis, 13-15 mm. altis; bracteis cuneatis, rotundatis, apice denticulatis, margine eroso-denticulatis, in squamis junioribus superantibus, aequantibus in adultioribus; seminibus subovalibus, 6-7 mm. longis, ala luteola 16 mm. longa, 9-10 mm. ad apicem lata. Habitat in montibus prope Cuale, Jal. Typus in Instituto de Biología, México (Martínez 28000, Nov. 1947).

Es árbol de 20 a 30 metros de altura, con tronco de 1.25 m. de diámetro. Corteza de color café negruzco, de uno a dos cm. de espesor, dividida en placas irregulares.

Ramas casi horizontales o un poco levantadas, que se acortan sucesivamente formando una copa cónica. Ramillas de color moreno oscuro o rojizo naranjado, hírsutas, a veces densamente.

Hojas subdistícas, de color verde oscuro brillante en la cara superior y glaucas en la inferior, con el ápice emarginado o truncado y la base torcida, con una hendidura a lo largo de la cara superior, que corresponde con una cresta en la inferior. Las de las ramillas estériles miden de 25 a 65 mm. de largo (más comúnmente alrededor de 48) por 1.25 de ancho. Las de las ramillas fértiles son más gruesas y de 26 a

43 mm. de largo (más comúnmente alrededor de 37) por 1.5 de ancho. Tienen estomas en ambas caras: unas 10 o 12 hileras en la cara inferior a cada lado de la cresta, y unas 3 ó 4 discontinuas en la cara superior, cerca del ápice.

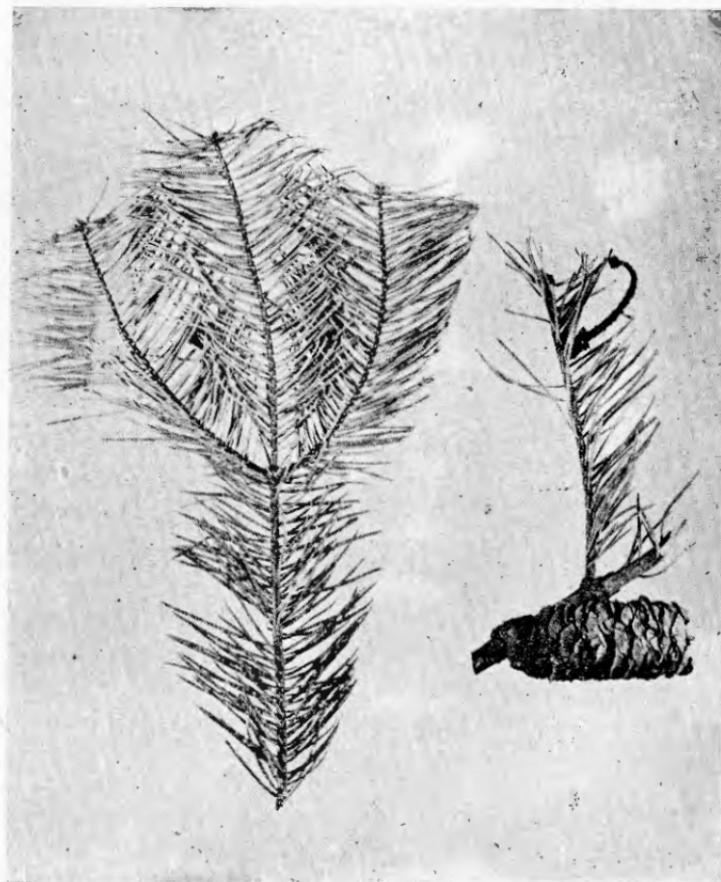


Fig. 53. Ramo del *Abies guatemalensis* var. *jaliscana*.
(Fot. J. Sivilla.)

La sección transversal es avicular en las hojas de la ramilla estéril y vagamente triangular en las de la ramilla fértil; subepidermis interrumpida, como en el *Abies guatemalensis*; canales resiníferos dos, situados en la cara inferior cerca de las extremidades, y colocados sobre la subepidermis. Haces vasculares algo separados por una zona de células gruesas.

Yemas globosas, muy cargadas de resina, de unos 5 mm.

Cono cilíndrico-elíptico o cilíndrico-oblongo, acuminado, de 6 a 9 cm. de largo por 2.5 a 3 cm. de diámetro en su parte media, con pedúnculo corto, de unos 10 mm.

Escamas muy delgadas, reniformes, cóncavas al principio y reflejadas hacia afuera después, de color moreno ferruginoso hacia el ápice y obscuro hacia la base. Miden de 18 a 20 mm. de ancho por 13 a 15 de alto. Brácteas cuneadas, redondeadas en el ápice e irregularmente denticuladas y con una punta aguda; son inclusas, llegando a los

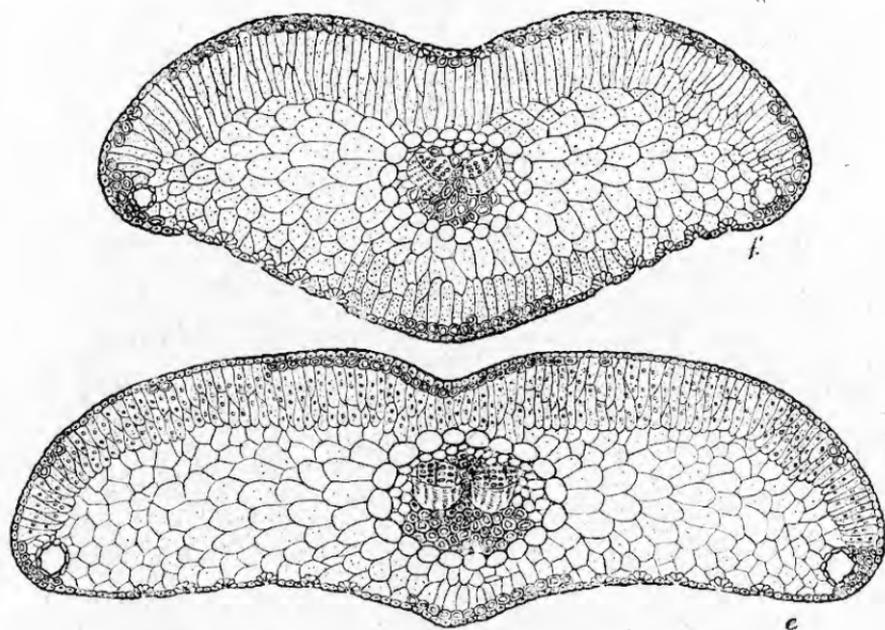


Fig. 54. Esquemas de los cortes transversales de las hojas del *Abies guatemalensis* var. *jaliscana*. f, de la ramilla fértil; e, de la ramilla estéril

dos tercios de la altura de la escama o al borde de ésta, aunque en algunos casos aparecen como exertas debido a la reflexión de la escama. Semilla suboval, cuneada, de 6 a 7 mm. de largo; ala amarillenta, redondeada, de 16 mm. de largo incluyendo la semilla, por 9 a 10 de ancho, cerca del ápice.

La madera es algo compacta y durable, de color blanco amarillento. Crece en lugares húmedos y suele asociarse con *Quercus* y *Arbutus*.

Se ha observado en las siguientes localidades, todas a unos 5 a 9 Km. de Cuale, Jal., en altitudes de 1800 metros aproximadamente: Mon-

te Oscuro, Rincón de La Mesa (Martínez, 28500), Verdura de Javiel y Cumbres de Santas Marías.

El profesor J. H. Faull, en carta del 30 de abril de 1943, me comunicó que observó un ejemplar de un *Abies* sin fruto en el Herbario del Arnold Arboreum y que fué colectado en Arroyo Segundo, cerca de

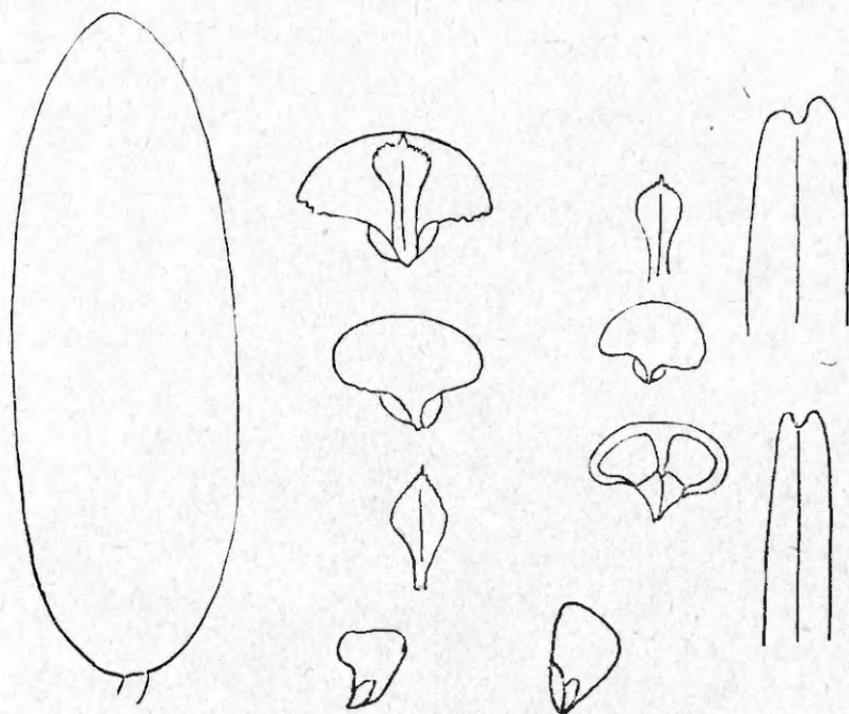


Fig. 55. Detalles del *Abies guatemalensis* var. *jaliscana*

San Sebastián, Jal. (Inés Mexía 1574, 1926-1927). Añade el profesor Faull que ese ejemplar tiene las hojas con el ápice emarginado. El hecho de que San Sebastián se encuentra en la región vecina a Cuale, hace presumir que el *Abies* a que se refiere el Sr. Prof. Faull corresponde a la variedad aquí descrita.

Comparación entre el *Abies guatemalensis* y su variedad *jaliscana*

<i>Abies guatemalensis</i>	Variedad <i>jaliscana</i>
Apice de las hojas obtuso o emarginado, de 20 a 55 mm.	emarginado o truncado. de 25 a 65 mm., más comúnmente 40.
Estomas solamente en la cara inferior, excepcionalmente algunos en la superior	estomas en ambas caras.
Cono de 8 a 11.5 cm. por 4 a 5.5 de diámetro, sésil	de 6 a 9 cm. por 2.5 a 3, con pedúnculo de 10 mm.
Escamas no reflejadas, de 3 cm. de ancho por 2 a 2.5 de alto	reflejadas, de 1.8 a 2 de ancho por 1.3 a 1.5 de alto.
Bráctea inclusa, rara vez llegando casi al borde de la escama	igualando o casi igualando a la escama.
Ala truncada	redondeada.

ABIES DURANGENSIS Martínez. Anales del Instituto de Biología.
XIII, 2. 1942.

En el año de 1939 el señor profesor J. H. Faull, miembro del personal del Arnold Arboretum, en su viaje a los Estados de Durango y Chihuahua colectó un *Abies* que reconoció como especie no descrita, y tuvo la bondad de pasármelo para su diagnosis. Los señores ingenieros Cenobio E. Blanco y Julián Fernández colaboraron enviándome ejemplares que me sirvieron para formular la descripción.

Es árbol de 30 a 40 metros de altura, con tronco de 60 cm. a un metro de diámetro; de copa angosta, piramidal o ligeramente redondeada; corteza profundamente hendida, de 3 a 4 cm. de espesor y de color rojizo oscuro, con la superficie cenicienta. Las ramas son extendidas y las ramillas erguidas y opuestas, de color moreno rojizo oscuro, levemente violáceo, ásperas, casi glabras o a veces algo hirsutas.

Hojas lineares, subaglomeradas, subdísticas, torcidas en la base, rectas o ligeramente falcadas, con el ápice obtuso o redondeado, a ve-

ces agudo; tienen una hendidura longitudinal en la cara superior, que corresponde con una costilla en la inferior. Miden de 25 a 40 mm. de largo, más comúnmente alrededor de 28, por 1.5 a 1.6 de ancho; su color es verde claro, muy glaucas abajo; presentan unas 10 hileras de estomas en la cara inferior formando dos bandas blanquizas, y unas 4 a 5 hileras en la cara superior, cerca de la hendidura o en el fondo de

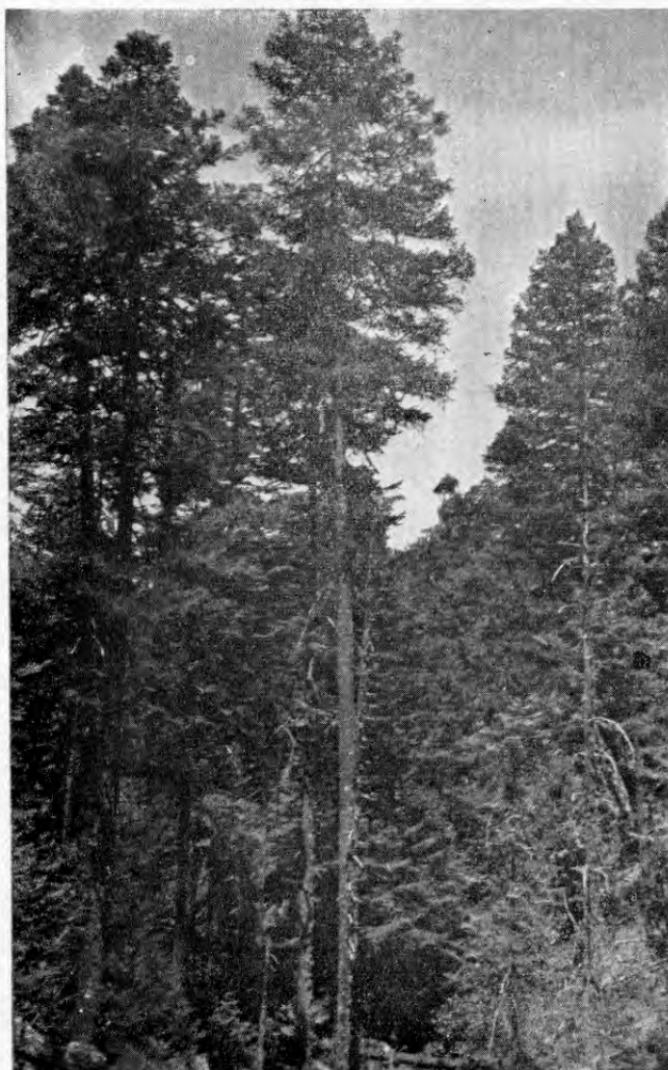


Fig. 56. *Abies durangensis*. El Salto, Dgo.
(Fot. C. E. Blanco.)

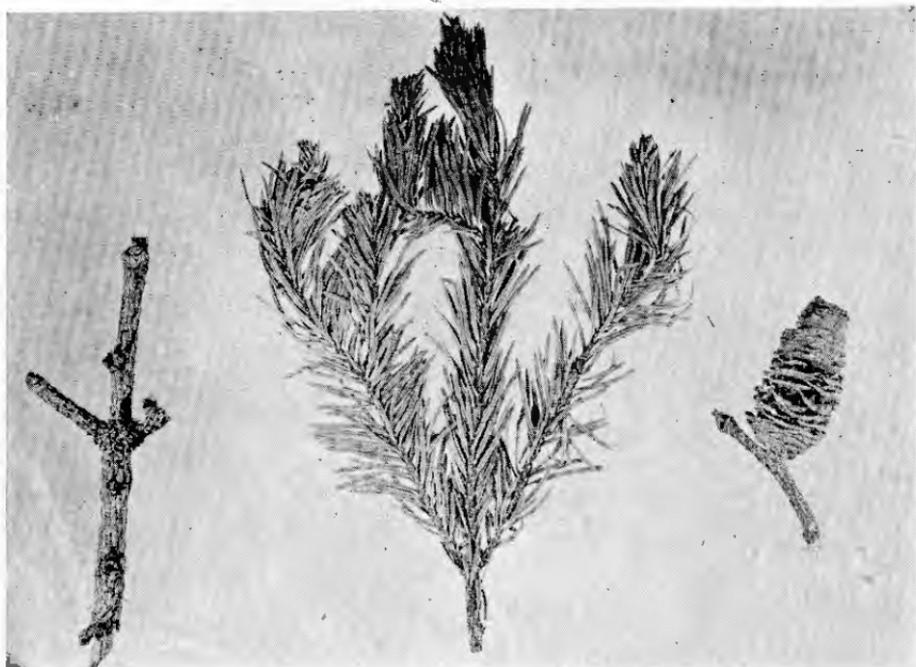


Fig. 57. Ramo y cono del *Abies durangensis*. (Fot. J. Sivilla.)

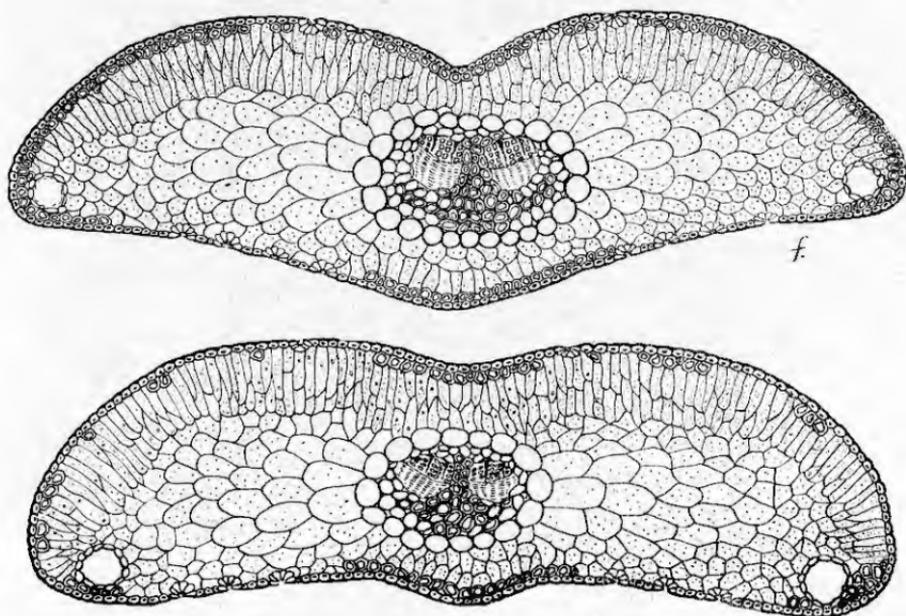


Fig. 58. Esquema del corte transversal del *Abies durangensis*. f, de la ramilla fértil; e, de la ramilla estéril

ella. La subepidermis de la cara superior es interrumpida a trechos. Canales resiníferos dos, situados en la cara inferior cerca de las extremidades y colocados sobre la subepidermis. Los haces vasculares son dos, separados por una zona de células poliédricas que forman hacia abajo un conjunto que casi los envuelve.

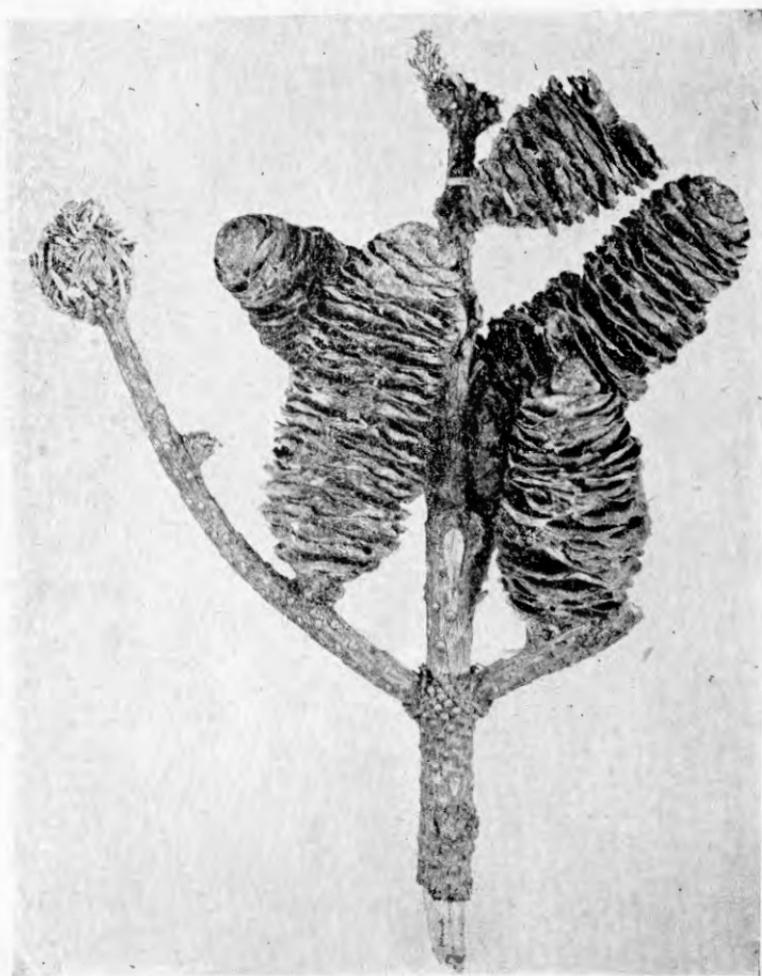


Fig. 59. Conos del *Abies durangensis*. (Fot. J. Sivilla.)

Yemas oblongo ovoides, muy resinosas, de color amarillento rosado. Conos subcilíndricos o largamente oblongos, levemente atenuados, romos, subsésiles, de color moreno claro o algo amarillento ocre y opaco; miden de 5.5 a 9 cm. de largo por 3.5 a 4 de ancho en su parte media;

solitarios, pero se producen aproximados, apareciendo por pares o en grupos de 5 a 7.

Escamas transversalmente oblongas, con el ápice reflejado hacia dentro y los bordes laterales irregularmente rasgados y denticulados. Miden de 20 a 28 mm. de ancho por 14 a 20 de alto. Bráctea inclusa, muy pequeña, cuneada, llegando hasta un tercio o un medio de la altura de la escama, con la parte superior suboval, brevemente acuminada y denticulada, terminando en una punta corta; hacia abajo, después de una estrangulación, se prolonga en una lámina larga y cuneada. Semilla casi triangular, de color amarillento naranjado, de 14 a 20 mm. de largo incluyendo el ala, la cual es ancha, casi triangular, ligeramente auriculada, de color pálido amarillento naranjado. Mide unos 7 mm. de ancho.

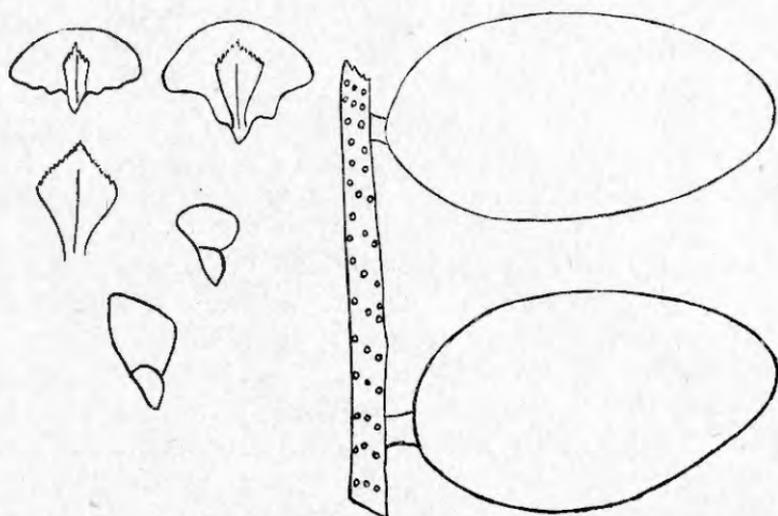


Fig. 60. Esquema de los conos, escamas, brácteas y semillas del *Abies durangensis*

Madera de color amarillento en la albura y castaño ligeramente rosado en el duramen, pero éste se torna café negruzco con la exposición al aire. Es ligera, suave, de textura compacta y de fibras rectas, inodora y muy resistente a la humedad.

Se encuentra en regiones abrigadas y sombrías, en las barrancas y cañones húmedos, sobre terrenos fértiles, y en alturas de 2,000 a 2,933 metros. Se asocia con *Pinus chihuahuana*, *Pinus ayacahuite brachyptera* y *Pseudotsuga*.

Localidades:

Pinos Altos, cerca de Ocampo, Chih. Localidad típica (Faull, Dic. 1939); montes cercanos a Creel, Chih.; región oeste del río Papagochic, Chih.; vertiente del río Oteres, Chih.; Mesa del Correo, Chih.; El Salto, Dgo. (C. E. Blanco 3496, Ag. 1940. Tipo); Tepehuanes, Dgo. (J. Fernández); Alameda Canelo, Ejido de San Pablo, Pueblo Nuevo, Dgo (Lozoya 3500, Nov. 1940).

ABIES DURANGENSIS var. COAHUILENSIS (Johnston)

Martínez Comb. nova.

Abies coahuilensis Johnston. Journ. Arn. Arb. XXIV. 332. 1943.

En septiembre de 1942, el doctor Ivan M. Johnston me envió fragmentos de ramillas y algunas escamas de un *Abies* que había colectado un año antes en el Cañón de la Charretera, Sierra Madera, Coah., y fué mi opinión que el ejemplar observado era tan parecido al *Abies durangensis*, que podía considerarse sinónimo, y así lo comuniqué el 2 de octubre de 1942 al doctor Johnston, quien no estuvo de acuerdo y lo describió como especie nueva, denominándolo *Abies coahuilensis* en 1943 (loc. cit.).

Por mi parte incluí los ejemplares de Coahuila en el *Abies durangensis* (Anales del Instituto de Biología XIII. 2. 1942). Sin embargo, al hacer la presente revisión he comparado lo mejor que pude los ejemplares de Durango con los de Coahuila, y encuentro que efectivamente hay algunas diferencias que menciono más adelante, pero que, a mi parecer, no dan la base suficiente para considerar al *Abies coahuilensis* como especie, sino a lo más como variedad del *Abies durangensis*.

Su descripción es como sigue:

Arbol de 30 metros de altura, parecido a primera vista a *Pseudotsuga*, con tronco de 90 cm. de diámetro, con la corteza gruesa, rugosa y de color moreno obscuro en la parte interior, y lisa y algo delgada en la parte superior.

Ramillas morenas, opuestas y densamente hirsutas.

Hojas subdísticas formando con la ramilla ángulos de 60 a 90 grados: lineares, de 15 a 25 mm. de largo, más frecuentemente cerca de 20, por 1.7 de ancho, con la base torcida y el ápice obtuso o agudo; hendidas en la cara superior y con una costilla longitudinal en la inferior; con pocos estomas esparcidos en la cara superior y varias hileras en

la inferior; canales resiníferos dos, situados en la cara inferior cerca de las extremidades y colocados sobre la epidermis; haces vasculares dos, contiguos; subepidermis de la cara superior interrumpida a trechos.

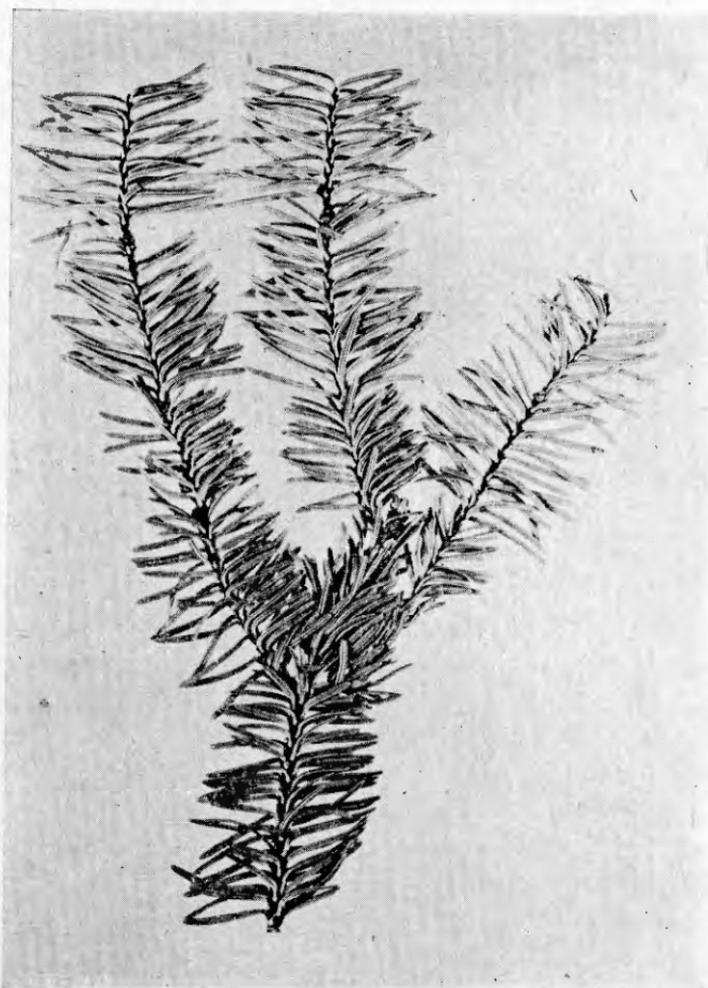


Fig. 61. Ramo del *Abies durangensis* var. *coahuilensis*.
(Fot. J. Sivilla.)

Conos subsésiles, cilíndricos, de cerca de 10 cm. de largo por unos 4 de diámetro en la región basal. Escamas de 20 a 28 mm. de ancho por 14 a 19 de alto. Bráctea inclusa, mayor que en el *Abies durangensis*, llegando a la mitad de la escama o hasta cerca del borde de ella; ensanchada hacia arriba y gradualmente angostada hacia abajo, con el ápice

redondeado o subtruncado, eroso y terminado en punta corta. Semilla de 6 a 8 mm. de largo, subelíptica o subtriangular, con ala de 12 a 13 mm. de largo y cerca de 10 de ancho.

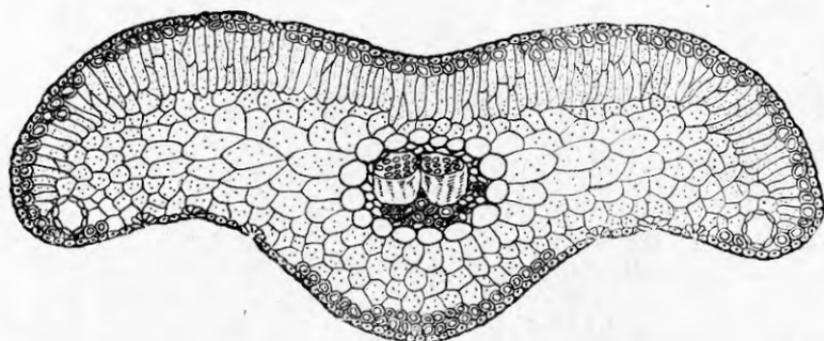


Fig. 62. Esquema del corte transversal de una hoja del *Abies durangensis* var. *coahuilensis* (ramilla estéril)



Fig. 63. Apice de las hojas, escamas, brácteas y semillas del *Abies durangensis* var. *coahuilensis*

Localidades:

Corte Blanco, Cañón de la Charretera, Sierra Madera, Coah., a 2,270 metros (Johnston 9050. Sept. 14, 1941); La Pipa, Cañón de la Charretera, Sierra Madera, Coah. (Johnston 9010. Sept. 13, 1941).

Comparación entre el *Abies durangensis* y su variedad *coahuilensis*.

Abies durangensis

Ramillas subglabras o hirsutas
Apice obtuso o redondeado, a veces agudo
Estomas en la cara superior abundantes

Variedad *coahuilensis*.

densamente hirsutas.
obtuso, a veces agudo.
escasos.

*Abies durangensis*Variedad *coahuilensis*

Haces vasculares separados y con abundantes células de refuerzo

muy aproximados y con pocas células de refuerzo.

Canales resiníferos sobre la subepidermis

sobre la epidermis.

Bráctea inclusa y siempre pequeña, brevemente acuminada en el ápice, llegando hasta un tercio o un medio de la escama

inclusa, pero mayor, redondeada o truncada en el ápice, llegando frecuentemente más allá de la mitad de la escama o hasta cerca del borde.

ABIES VEJARI Martínez. Anales del Instituto de Biología.
Vol. XIII, número 2. 1942.

Se asemeja al *Abies mexicana* por su porte y por el aspecto de su follaje; sin embargo, presenta características suficientes para considerarlo en rango específico. Las hojas en el *Abies mexicana* son aplanadas en la cara superior o presentan cresta en ambas caras, en tanto que en el *Abies Vejari* son más o menos hendidas en la cara superior. La principal diferencia está en la bráctea, la cual en el *Abies Vejari* es exerta y gradualmente cuneada, con una punta larga y aguda que sobresale, mientras que en el *Abies mexicana* es inclusa y con una punta corta.

Es árbol de 30 a 40 metros de altura por 30 a 50 cm. de diámetro, de tronco recto, con la copa cónica o piramidal; corteza delgada (de 10 a 15 mm. de espesor), lisa, de color grisáceo, con manchas blancas horizontales. Ramas extendidas y comúnmente verticiladas. Hojas aglomeradas, dispuestas en espiral, gruesas y dirigidas en todos sentidos (nunca dísticas ni torcidas en la base), rectas o levemente falcadas, rígidas, con el ápice obtuso o cortamente agudo, córneo y en ocasiones redondeado; tienen una hendidura longitudinal que se desvanece hacia el ápice y una costilla en la cara inferior. Miden de 15 a 20 mm. de largo por 1.5 de ancho; su color es verde claro algo glauco abajo: presentan estomas en

ambas caras: 9 a 10 hileras a cada lado de la cresta y 4 a 5 a cada lado en la cara superior; subepidermis interrumpida a trechos y en algunas partes reforzada; canales resiníferos dos, situados en la cara inferior y colocados sobre pequeñas células de la subepidermis; los haces vasculares son dos, muy aproximados.



Fig. 64. *Abies Vejari*. El Nacimiento, al norte de Miquihuana. Tamps. (Fot. M. Martínez.)

Yemas globosas, muy resinosas.

Ramillas glabras, lustrosas, de color moreno rojizo.

Conos erguidos, solitarios y subsésiles, cortamente oblongos o subovoides, de color violáceo muy oscuro al principio, y amarillento después: muy resinosos. Miden de 6 a 8.5 cm. de largo por unos 4 a 4.5

cm. de diámetro en la parte media. Las escamas son cóncavas, casi triangulares, con el ápice redondeado y entero, ligeramente reflejado hacia dentro y con los bordes laterales erosos. Miden 25 mm. de ancho por 20 de alto. Bráctea suboval en la parte superior, exerta y gradualmente atenuada hacia la base, no estrangulada, con los bordes de la mitad superior rasgados y con una prolongación larga y aguda que sobresale.



Fig. 65. *Abies Vejati*. Aspecto del árbol. Al norte de Miquihuana, Tamps. (Fot. M. Martínez.)

Semilla angosta, de 10 mm. de largo, con vejigas resinosas. Ala delgada, casi triangular, anchamente truncada, de color amarillento violáceo, de 22 mm. de largo incluyendo la semilla, por 12 de ancho en la parte superior, y con los bordes enteros.



Fig. 66. Ramo fértil del *Abies Vejari*. (Fot. J. Sivilla.)

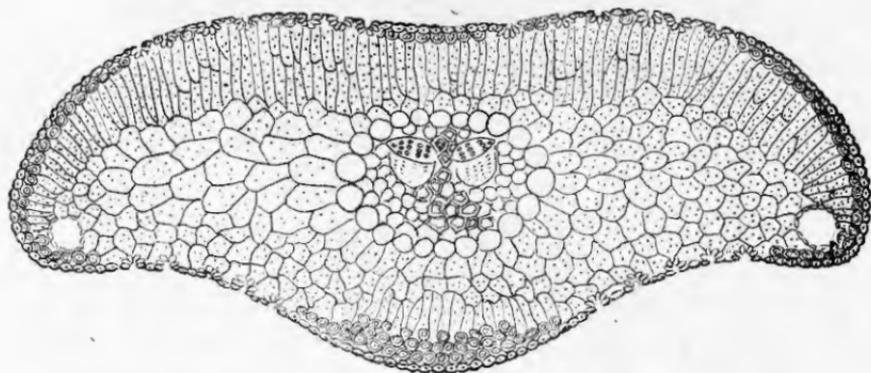


Fig. 67. Esquema del corte transversal de una hoja de *Abies Vejari*

Colecté ejemplares en el Picacho de El Nacimiento, a unos 20 Km. al norte de Miquilhuana, Tamps. (Martínez 3531. Tipo. Sept. 18 de 1942). Existe también en otras localidades vecinas denominadas El Pi-

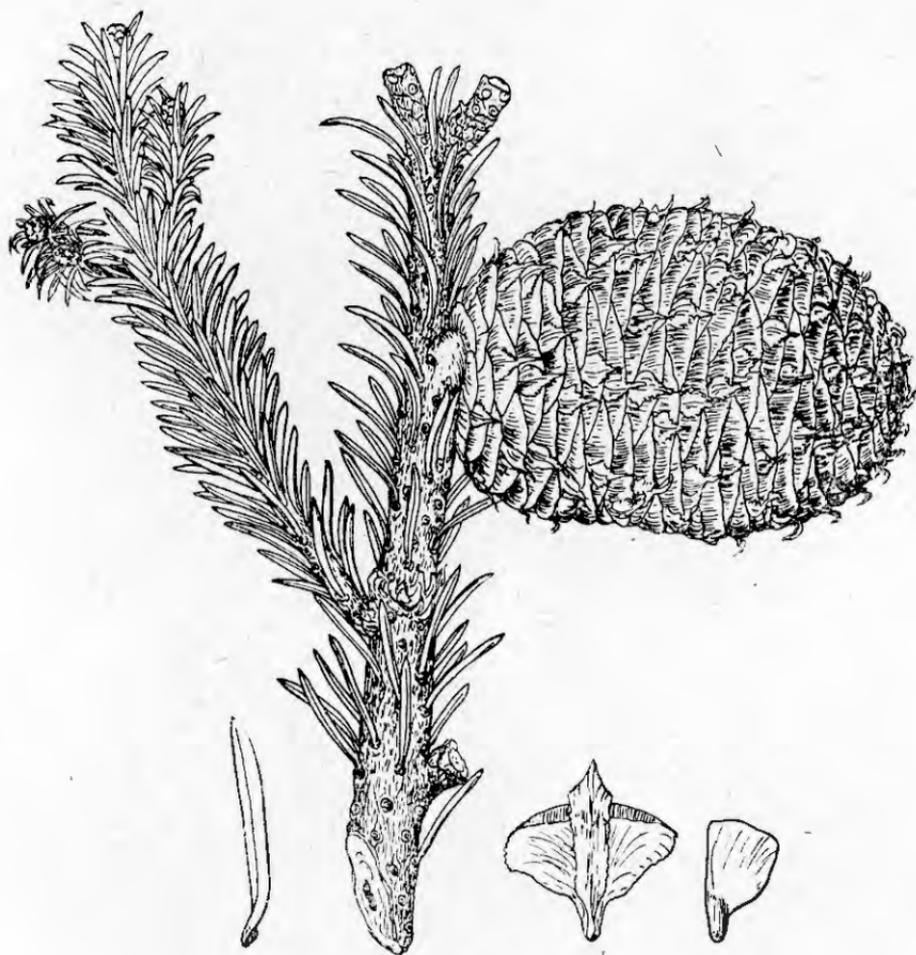


Fig. 68. Cono, hoja, escama, bráctea y semilla del *Abies Vejari*.
Dib. M. Ornelas C.

nal, La Virgen y Gómez. A 25 Km. al N.O. de El Fraile, Coah. (Stanford, Retherford y Northcraft 457. Julio 16 de 1941). Se ha observado también en la Sierra de Santa Catarina, N. L., (A. Audiffred. Septiembre de 1942), cerca de Ojo de Agua, al pie del Cerro del Potosí,

Galeana, N. L. (A. J. Sharp 45684. Julio 12 de 1945), y en la Sierra de Peña Nevada, Dr. Arroyo, N. L. (V. García. Julio 18 de 1943).

Se encuentra en terrenos pobres y moderadamente húmedos, en alturas de 2,800 a 3,000 metros, ocupando en las regiones citadas de Tamaulipas unas 500 hectáreas. Se asocia con *Pseudotsuga Flahaulti* y *Pinus Montezumae*, y en los lugares más elevados con *Pinus Hartwegii*.

Su madera es ligera, de hilo uniforme, poco resistente, de color blanco, con tinte levemente amarillento o rosado.

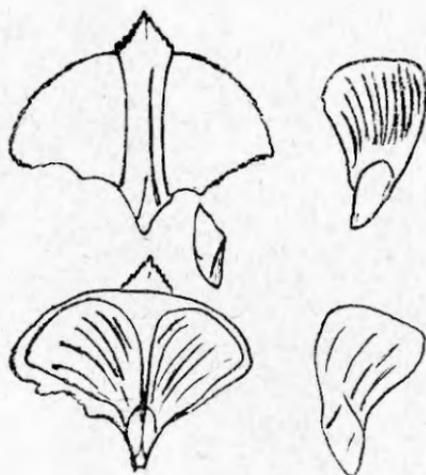


Fig. 69. Escamas y brácteas del *Abies Vejari*

Su nombre vulgar es hallarín. Se denominó en honor del señor licenciado Octavio Véjar Vázquez, ex Ministro de Educación de México, quien mucho favoreció el desarrollo de las ciencias y de las artes.

ABIES VEJARI var. MACROCARPA Martínez. Forma nova

En la región de la Mesa de Las Tablas, cerca de San Antonio, Coah., el señor E. E. Looock colectó muestras de un *Abies* que por su porte y por los caracteres de sus hojas y brácteas corresponde al *Abies Vejari*, pero se diferencia principalmente por su cono mucho mayor, pues mide de 10 a 15 cm. de largo por 5 de diámetro.

Foliis glaucioribus quam in forma typica, stomatibus in facie superiore numerosioribus quam in forma typica. Strobilis 10-15 cm. longis, 5 cm. latis, coeterum Abieti Vejari similis. Habitat in Mesa de las Tablas, prope San Antonio, Coahuila (Loock 123. Agosto 10 de 1947). Typus in Instituto de Biología, México.

Es árbol de 20 a 30 metros de altura, con tronco de un metro de diámetro. Ramillas casi glabras. Follaje muy glauco (más que en la forma típica). Las hojas miden de 16 a 28 mm. de largo por unos 5



Fig. 70. Ramo del *Abies Vejari* var. *macrocarpa*.
(Fot. J. Sivilla.)

de ancho, con el ápice agudo, obtuso o redondeado. Tienen numerosos estomas en la cara superior, tantos o más que en la inferior.

El cono es cilíndrico-oval, atenuado, de color moreno oscuro violáceo, muy resinoso, de 10 a 15 cm. de largo por 5 de diámetro. Las escamas miden unos 30 mm. de ancho por 16 a 20 de alto. Las brácteas son cuneadas, con el ápice y borde superior denticulado y terminado en una punta que sobresale unos tres milímetros. Semilla suboval, de color castaño oscuro. Ala de color moreno violáceo, con tupidas estrías oscuras; mide 20 mm. incluyendo la semilla, por 13 de ancho.

El señor Looock colectó ejemplares en la Mesa de las Tablas, cerca de San Antonio, Coah., y también a 30 Km. de la Sierra del Potosí, N. L. (Looock 134. Agosto 13 de 1947).

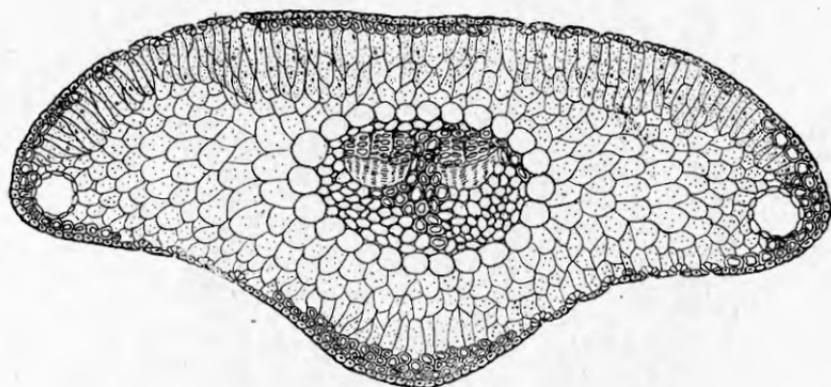


Fig. 71. Esquema del corte de una hoja del *Abies Vejari* var. *macrocarpa* (ramilla fértil)

Comparación entre el *Abies Vejari* y su variedad *macrocarpa*

<i>Abies Vejari</i>	Forma <i>macrocarpa</i>
Ramillas glabras	algo hirsutas.
Hojas con escasos estomas en la cara superior	muy abundantes.
Apice de las hojas agudo, obtuso o redondeado	siempre obtuso o redondeado.
Cono de 8.5 cm.	de 10 a 15 cm.

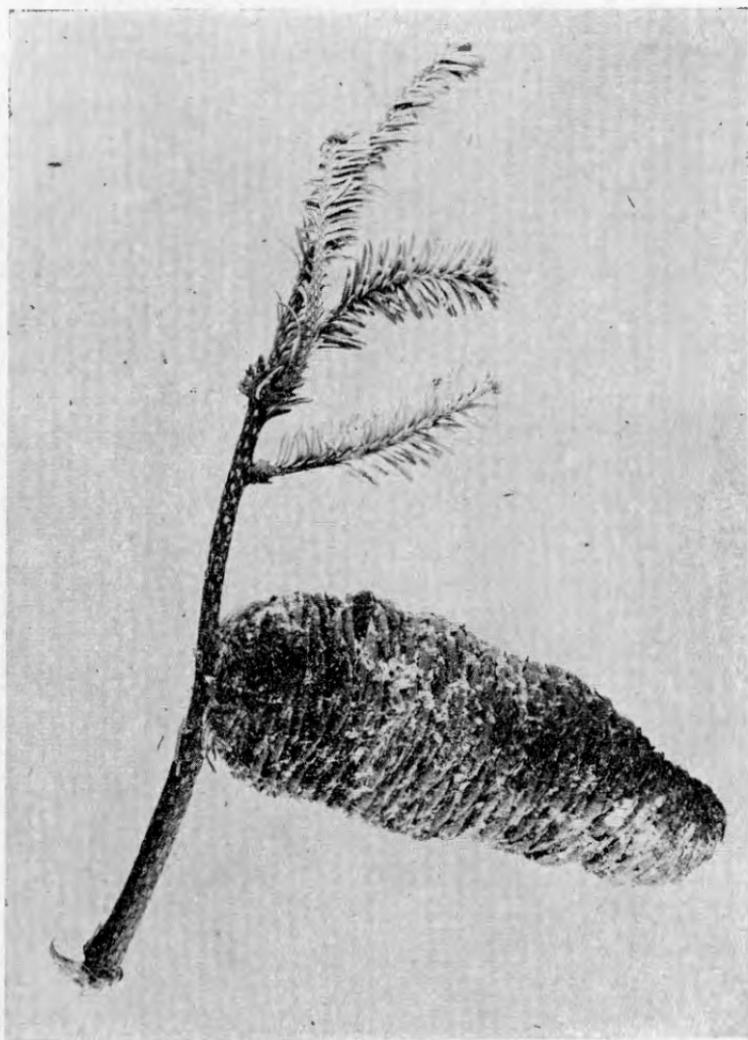


Fig. 72. Cono del *Abies Vejari* var. *macrocarpa*. (Fot. J. Sivilla.)

Comparación entre el *Abies Vejari* y el *Abies mexicana**Abies Vejari**Abies mexicana*

Hojas más o menos hendidas
en la cara superior

Bráctea exerta y gradualmente
cuneada, no estrangulada, con
punta larga y aguda

Ramillas glabras

Haces vasculares aproximados

aplanadas en la cara superior o
con cresta en ambas caras.

bráctea inclusa, estrangulada y con
punta corta.

finamente hirsutas.

separados.

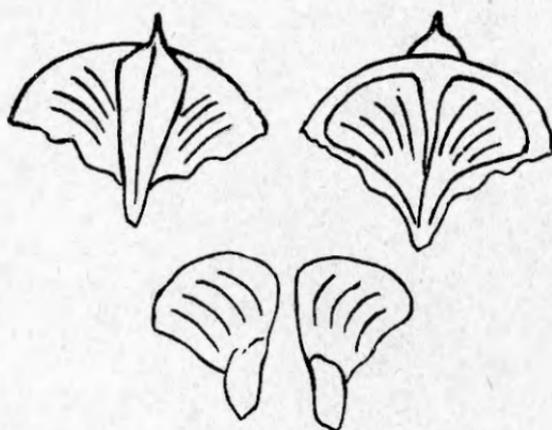


Fig. 73. Escamas, bráctea y semillas del *Abies Vejari* var. *macrocarpa*

ABIES MEXICANA Martínez. Anales del Instituto de Biología, XIII, número 2. México, 1942.

Es árbol de 30 a 40 metros de altura por 35 a 50 cm. de diámetro, de tronco recto, con la copa cónica o piramidal; corteza delgada, de 10 a 15 mm. de espesor, casi lisa, de color grisáceo; ramas extendidas, comúnmente verticiladas.

Hojas aglomeradas, dispuestas en espiral, gruesas, dirigidas en todos sentidos, no dísticas ni torcidas en la base, rectas o levemente falcadas, rígidas, con el ápice agudo, obtuso o a veces redondeado; tienen

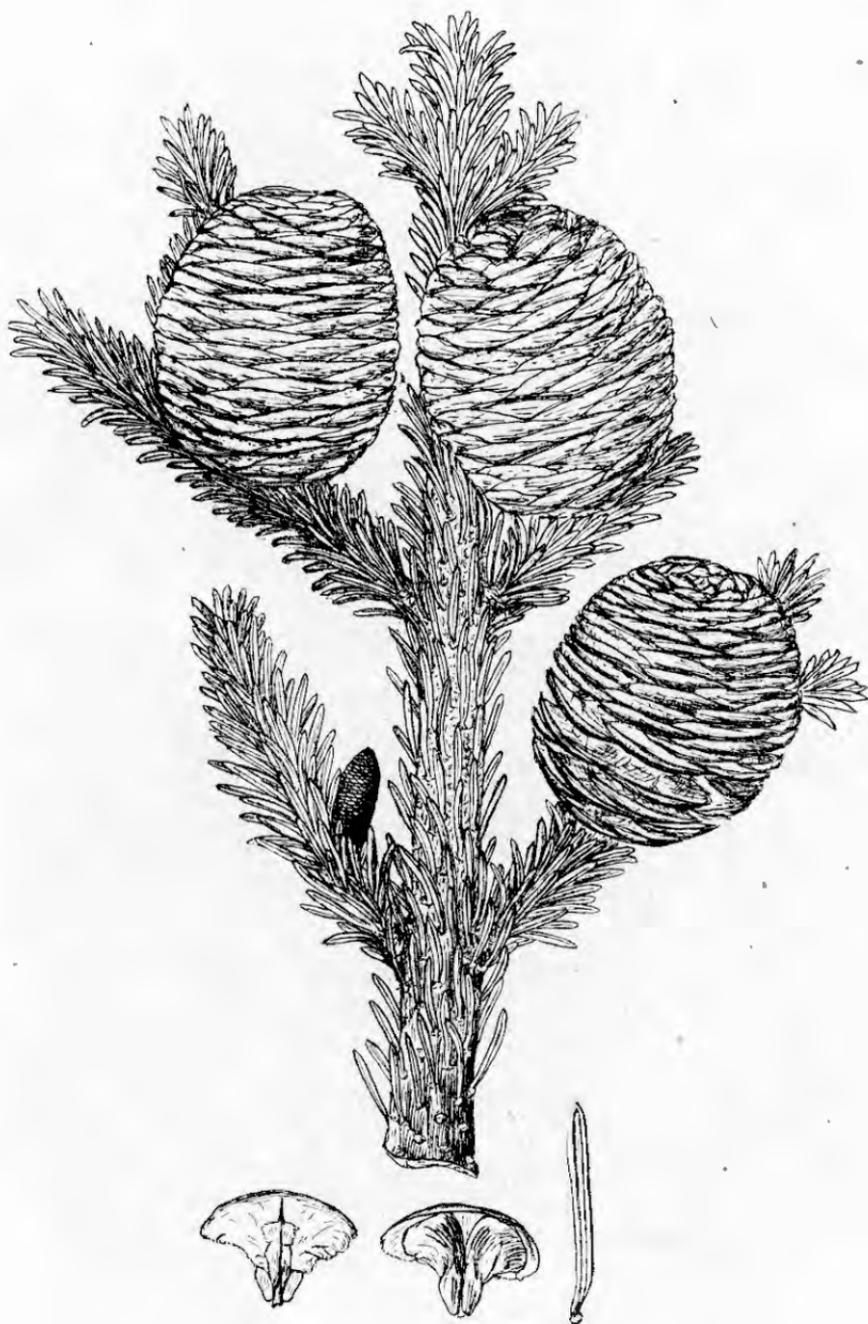


Fig. 74. Ramo del *Abies mexicana*. (Dib. M. Ornelas C.)

costilla gruesa en ambas caras, o bien la superficie es convexa o algo aplana-
nada y con hendidura longitudinal poco marcada en la cara superior; mi-
den de 13 a 21 mm. de largo, más comúnmente de 15 a 17, por 1.5 de
ancho; su color es verde claro, algo glaucas abajo; presentan estomas en
ambas caras: de cuatro a ocho hileras a cada lado en la cara superior, y
otras tantas o más en la cara inferior a cada lado de la cresta; sub-
epidermis gruesa, especialmente en la costilla inferior, con algunas in-

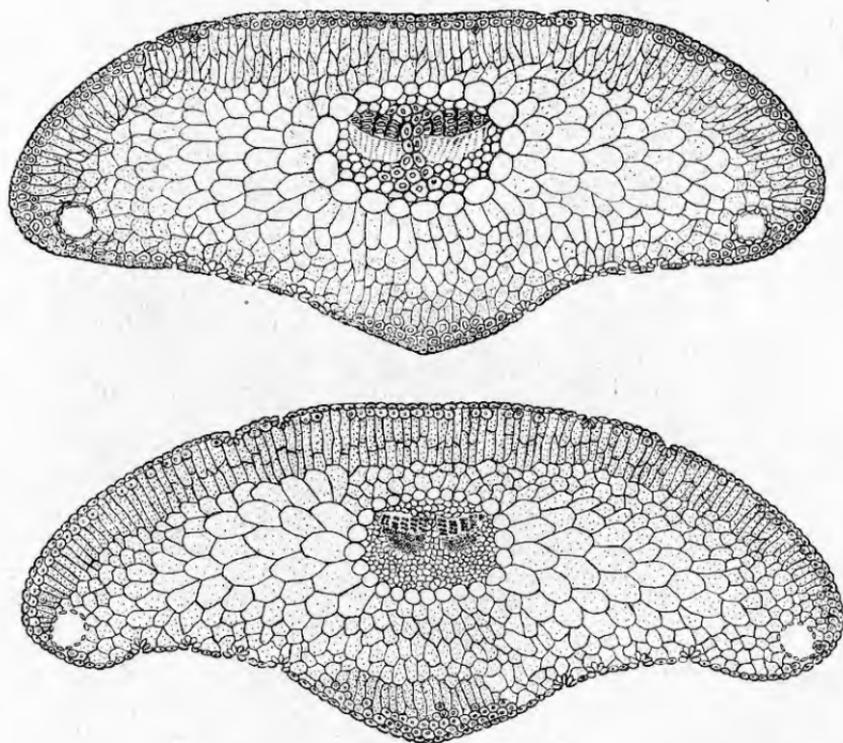


Fig. 75. Esquema del corte transversal de una hoja del *Abies mexicana*
(ramilla estéril arriba y ramilla fértil abajo)

terrupciones en la cara superior; los canales resiníferos son dos, situados
en las extremidades hacia la cara inferior, sobre la subepidermis; los
haces vasculares son dos, separados por una zona de células gruesas.

Ramillas de color rojizo violáceo, algo hirsutas.

Yemas globosas, muy cargadas de resina.

Conos erguidos, solitarios y subsésiles, cortamente oblongos u
oblongo-ovoides, de ápice redondeado, de color violáceo obscuro cuan-

do tiernos y moreno-cenicientos al fin. Miden de 6 a 9.5 cm. de largo por 4.5 a 5.3 de diámetro, y son muy resinosos. Las escamas son anchamente cuneado-obovadas, cóncavas, con el ápice redondeado y entero, ligeramente reflejado hacia dentro; toscamente dentadas en los bordes laterales, con pocos dientes irregulares; miden de 20 a 23 mm. de ancho por 25 a 26 de alto. Bráctea inclusa de unos 15 mm., cuneada hacia la base, estrangulada en su tercio superior y con el borde redondeado y eroso, llevando una prolongación central aguda que llega a las cuatro quintas partes de la escama. Semilla de 10 mm. de largo por 4.5 de ancho, con algunas vejigas resiníferas. Ala delgada, torcida hacia afuera, de color rosado algo violáceo, debido a la infinidad de puntitos de este color, de 20 mm. de largo incluyendo la semilla, con el borde externo irregular.

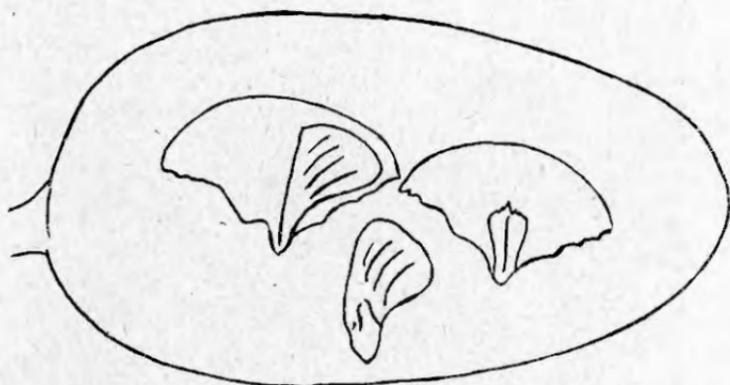


Fig. 76. Esquema del cono, escama, bráctea y semilla del *Abies mexicana*. Tamaño natural

Madera blanca, poco resistente. Se asocia con *Pseudotsuga mucronata*, con *Pinus Montezumae*, en alturas de 2,000 a 3,000 metros, en terrenos pobres, moderadamente húmedos.

Se colectó en el Cañón de Vivanco, Sierra de Santa Catarina, N. L., (Martínez 36900, Sep. 1939), y en Los Lirios, Arteaga, Coahuila. Vulgarmente se llama pinabete o guallamé blanco.

ABIES CONCOLOR (Gordon et Glend) Hoopes.
Book Evergreens 220. 1868.

Abies concolor Lindley et Gordon. Journ. Hort. Soc. Lond. 5.210. 1850. Nom. nud.

Picea concolor Gordon. Pinetum 155. 1858.

Pinus concolor Engelm. ex Lindley et Gordon. loc. cit. 1850.

Abies concolor (Gordon) Engelm. Trans. St. Louis Acad. Sci., III. 600. 1878.

Pinus concolor Engelm. herb. ex Parlatores, in D. C. Prodr. XVI. 2. 426. 1868

Abies grandis var. *concolor* A. Murray. Gard. Chron. n. ser. 3. 105. 1875.

Abies Lowiana Murr. ex Rehder. Man. Cult. Trees.

Abies Parsoniana Barron.

Abies concolor var. *lasiocarpa* Engelm. et Sarg.

Abies lasiocarpa Mast. no Nutt.



Fig. 77. *Abies concolor*. La Encantada, San Pedro Mártir, Baja California. (Fot. G. Lindsay.)

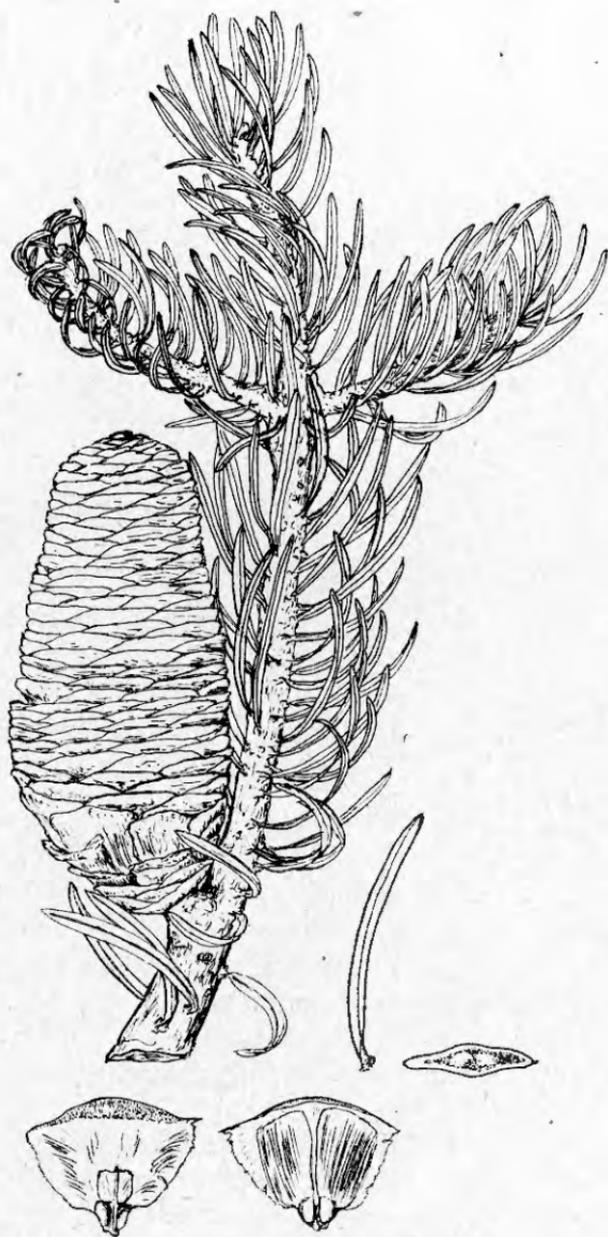


Fig. 78. Ramo, escamas y semillas del *Abies concolor*, forma A. (Dib. M. Ornelas C.)

El autor del nombre *Abies concolor* ha sido muy discutido. Gausen escribe *Abies concolor* (Parlatore) Parry; Rehder dice *Abies concolor* (Gord) Engelm. E. Little escribe *Abies concolor* (Gordon et Glend) Hoopes, y así aparece en el Am. Jour. of Botany Vol. 31. 590. 1944.

Este *Abies*, especialmente por sus hojas, presenta un aspecto diferente de los demás que hay en México. Su principal área de vegetación está en los Estados Unidos, en la región de las Montañas Rocallosas de Colorado, Oregón, sur de N. México y sur de California. En México hasta la fecha solamente se ha observado en las montañas de San Pedro Mártir, B. California, y en la región norte de Sonora.

En esta última localidad hay dos formas: una con las hojas casi rectas, con la cara superior aplanada o apenas aquillada, y otra con

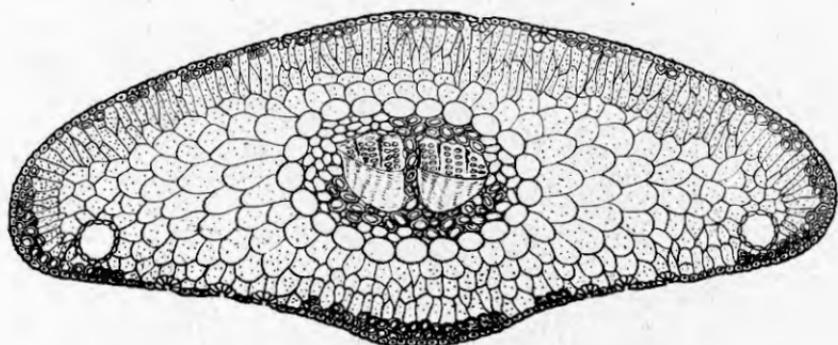


Fig. 79. Esquema del corte transversal de una hoja de *Abies concolor* forma A

las hojas encorvadas, fuertes y gruesas. La estructura foliar también varía algo. La sección en la primera forma es larga y angosta, con las células del tejido lagunoso alargadas, mientras que en la segunda forma es muy gruesa y con las células del tejido lagunoso pequeñas y casi uniformes. Además, las ramillas son glabras en la primera y vellosas en la segunda.

Forma A.—Es árbol de 30 a 40 metros de altura, a veces más, con tronco de 40 cm. a un metro de diámetro; corteza lisa al principio y profundamente hendida, y con la superficie escamosa y de color ceniciento después, de 12 a 15 mm. de espesor en los árboles jóvenes y mucho más en los adultos. Ramas por lo general verticiladas que forman una copa cónica. Ramillas de color amarillo verdoso, densamente hirsutas.

Hojas lineares, gruesas y fuertes, más o menos encorvadas, con el ápice obtuso o redondeado; son alternas y colocadas en espiras, pero por ligera torsión de la base tienden a subdisticas; tienen una cresta en cada cara, más levantada la de la inferior; hay estomas numerosos en ambas superficies, que se advierten formando hileras de puntos blancos en bandas a ambos lados de las crestas: de 6 a 13 hileras arriba y de 8 a 15 abajo. Miden de 25 a 58 mm. de largo por dos a tres de ancho. Son de color amarillento verdoso, y cuando caen dejan escaras circulares bien visibles. La subepidermis es muy escasa en la cara superior, estando representada por células aisladas o en pequeños grupos: en la cara inferior

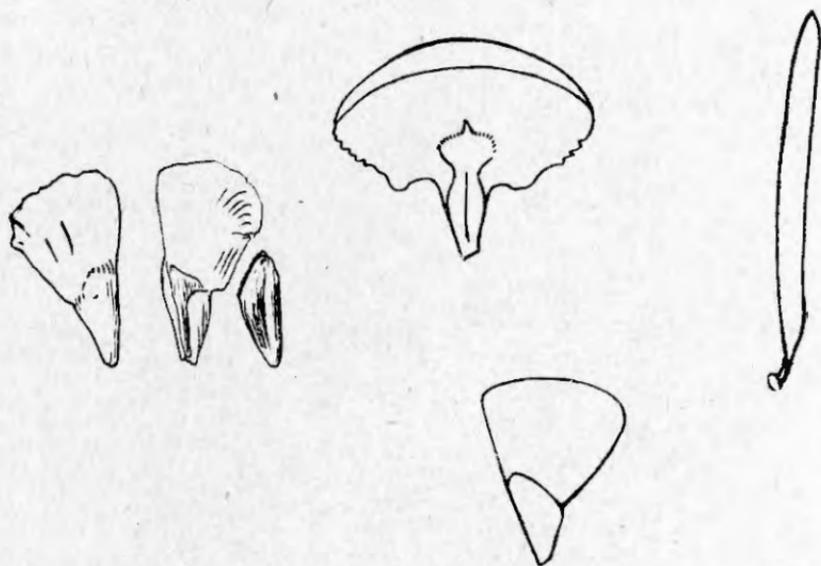


Fig. 80. Esquema de la hoja, escamas, brácteas y semillas del *Abies concolor*

se ven también algunas células aisladas; en cambio se ven dos o tres hileras en las extremidades y en la cresta inferior. Los canales resiníferos son dos, en la cara inferior, cerca de las extremidades y colocados sobre la subepidermis.

Las yemas son subglobosas u ovoides, de 3 a 6 mm., muy resinosas.

Las inflorescencias masculinas son de color rosado o rojo oscuro; las femeninas tienen escamas redondeadas, oblongas y reflejadas, laciniadas arriba de la mitad y abruptamente agudas.

Conos sésiles, oblongos o subcilíndricos, levemente atenuados, con el ápice obtuso o redondeado, solitarios, de 11.5 a 12 cm. de largo por

5.5 a 6.5 de diámetro (ejemplares de la Sierra de Los Ajos, de hojas gruesas), de color amarillento opaco. Escamas algo convexas, de 25 a 35 mm. de ancho por 18 a 25 de alto, densamente vellosas en la cara dorsal, con los bordes laterales casi enteros. Bráctea inclusa, oval, largamente



Fig. 81. Ramo y cono del *Abies concolor* forma B

cuneada hacia la base, y con el ápice dentado y terminado en una punta corta que llega hasta la mitad o un poco más de la altura de la escama. Semilla largamente oval acuminada, de 8 a 14 mm. de largo, de color moreno obscuro opaco. Ala ancha hacia la mitad y truncada hacia el

ápice, de color amarillento algo violáceo. Mide unos 23 mm. de largo incluyendo la semilla, por 17 de ancho en la parte superior.

Madera ligera, de estructura tosca, poco durable, de color moreno pálido casi blanco. Su peso específico es de 0.36. A diferencia de otros *Abies* se le ve en lugares secos.

Esta forma es idéntica con un ejemplar procedente de Utah County.

Forma B.—La segunda forma que observé, procedente también de la Sierra de Los Ajos, se distingue por sus ramillas glabras y de color moreno oscuro rojizo, por sus hojas más delgadas, aplanadas y casi rectas, con costilla solamente en la cara inferior, y con otra en la cara superior apenas marcada (ramilla estéril). Miden de 30 a 55 mm. de largo por 2.2 de ancho. La estructura es diferente; la sección es larga y angosta, subelíptica, con las células del tejido lagunoso alargadas y desiguales.

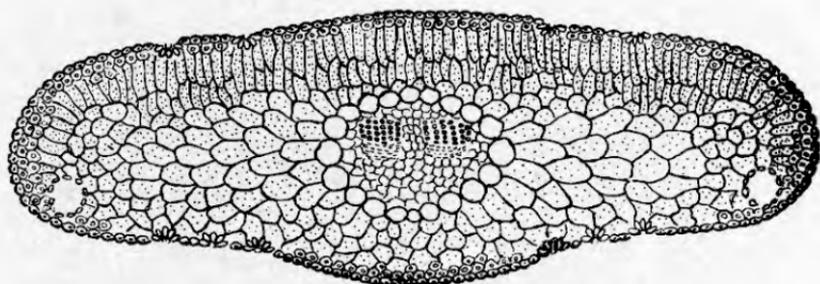


Fig. 82. Esquema del corte transversal de una hoja del *Abies concolor* forma B

Me parece posible que se trate de una forma joven, pero me inclino a creer que es una de las variedades del *Abies concolor* que hay en los Estados Unidos, posiblemente la que procede de Cuyamaca Peak, San Diego County, Cal. (Harrison, 10 de mayo de 1930), y de Santa Catalina Mountains, Arizona (Harrison C 16453, Agosto 2 de 1916).

Seguramente no se trata de ramillas estériles de la primera forma, porque de ésta vi ramillas fértiles y estériles y son de estructura diferente.

Localidades:

En nuestro país se ha observado en los siguientes lugares: Vallecitos, Sierra de San Pedro Mártir, Baja Cal., en alturas de 2,400 metros (Wiggins et Demaree 4979, Septiembre 21 de 1930) ("pinabete"); Montañas de San Pedro Mártir, Baja Cal. (T. S. Brandege, Mayo 24 de

1893); Sierra de Los Ajos, Cananea, Son.; Ciénega de La Encantada, Baja Cal., a 2,333 metros o más (G. Lindsay, agosto 19 de 1941).

Su principal área de vegetación se encuentra en los Estados Unidos. Según Rehder, los ejemplares de México difieren en que las hojas son más o menos encorvadas y de solamente de 1.5 a 3 cm. de largo; pero tal vez se refiera a ejemplares de Baja California (que no he visto), pues en los que observé tienen las dimensiones apuntadas en la descripción.