Algunas propiedades de la madera de Pinus cembroides Zucc.

Franz Wolf.

Resumen: La madera de <u>Pinus cembroides</u>, con respecto a sus propiedades anatómi-cas, físicas y mecánicas, es comparable con la de otros pinos mexicanos. La limitación principal para un mayor aprovecha miento consiste en una baja calidad de la madera que se expresa en la mala forma del fuste y una elevada cantidad de nudos.

Agric on for Sul 35) INTRODUCCION

Pinus cembroides, con respecto a su aprovechamiento, es bien co nocido por sus semillas comestibles que son objeto de recolección y comercio. Sin embargo, existe muy poca información acerca de la madera de este árbol.

Debido a lo anterior, el objetivo principal de la presente investigación fue levantar algunos datos básicos sobre las características de la madera, y con esto indicar posibles usos o limitaciones de su utilización.

MATERIAL INVESTIGADO

Los árboles investigados se colectaron en la Sierra Madre Orien tal, en el ejido El Orito, Municipio de Galeana, Nuevo León, a una altitud de 2,400 m s.n.m. en el estrato arbóreo de un bosque natural. El aspecto típico de los árboles y del bosque se muestra en la Figura 1 y 2. Algunos datos de colección están re sumidos en el cuadro 1.

Etude province and the area METODOLOGIA

1. Anillos de crecimiento

Las mediciones de los anillos de crecimiento y del respectivo ancho de la madera tardía se efectuaron con lupa y vernier con una exactitud de 0.1 mm en discos colectados en la base del tronco.

Dr. Franz Wolf, Asesor en Tecnología y Utilización de Productos Forestales. Facultad de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, N.L., México.

2. Estructura anatómica

Las muestras para la investigación de la estructura anatómica proceden de la socción "c" de las trozas A y B (ver Fig. 1). Después del ablandamiento de las probetas (6 horas en agua -- destilada en ebullición) se hicieron los cortes anatómicos de 20 a 25 micras para los tres planos le la madera. El teñido se llevo a cabo con Safranina y Astrablau en solución alcohólica utilizando Euparal para el montaje.

3. Largo de las fibras

Las muestras para la medición de las fibras se obtuvieron de - la sección "c" de las trozas A y B (ver Fig. 3). La maceración se llevó a cabo colocando las muestras en una solución de ácido acético glacial y agua oxigenada al 30% con una relación la 2 respectivamente en reflujo. Después de una a tres horas se lavaron las fibras con bicarbonato de sodio y agua destilada coloreandolas después con Astrablau. Las mediciones se efectuaron mediante microproyección.

4. Propiedades físicas

Las muestras para la determinación del peso específico se obtuvieron de la sección "b"; las de la contracción de la sección "a" de las trozas A y B (Fig. 3). El peso específico se determinó según normas alemanas DIN 52 182 midiendo el volumen estereométicamente. Las contracciones se evaluaron según DIN 52 185.

5. Propiedades mecánicas

Las muestras de flexión estática y compresión provinieron de - la sección "a" de la troza A (Fig. 3). Después de una aclima tización en un ambiente de 20°C y 65° humedad relativa se les probó de acuerdo a las siguientes normas: flexión estática y - módulo de elasticidad según DIN 52 186; resistencia a compresión paralela según DIN 52 185.

RESULTADOS Y DISCUSION

El bosque típico de <u>Pinus cembroides</u> está descrito por <u>Rzedows</u> ki (1981) como bajo y abierto; una caracterización válida para el sitio de la colecta del material del presente estudio (Fig. 1 y 2). Con una edad entre 70 y 80 años el d.a.p. de los árboles en estudio está alrededor de 30 cm. (Cuadro 1). La altura media es de aproximadamente 10 m, lo que indica, en conjunto con el diámetro, una modesta tasa de crecimiento. Debido a la distancia entre árbol y árbol, la copa, muy frecuentemente está bastante desarrollada. Como consecuencia existen muchas ramificaciones, nudos y bifurcaciones limitando la par-

te del fuste limpio, o sea, la altura comercial. En el caso de las maderas investigadas aqui, éste es de aproximadamente 5 m. (cuadro 1). La forma del fuste de muchos árboles es oblícua o curvada, ejemplos típicos se muestra en la Fig. 1

2. Calidad de la madera

Transformando el tronco en madera aserrada se posibilita una es timación de la calidad de la madera (Fig. 4). Debido a la -a apariencia externa del árbol se sospechó que la calidad no era muy buena lo cual se confirma: las tablas muestran una cantidad considerable de nudos, muchas veces teniendo una distancia entre ellos de menos de 50 cm. Aplicando una clasificación de 3 clases de calidad la mayor parte está en la última y muy pocas tablas en la 2ª clase. El hilo de la madera, como consecuencia de los nudos, muchas veces es bastante irregular.

3. Características macroscópicas

La corteza es de color castaño oscuro, agrietada y dividida en placas irregulares. Su espesor es de 0.3 a 1.7 cm. (Cuadro 2) en árboles más viejos hasta 3 cm. El albura es de color beige pálido teniendo un espesor de 4 a 7 cm. El duramen es de color rojizo pálido no muy acentuado, muchas veces de forma irregular, midiendo el radio entre 5 y -12 cm. La parte del duramen, en comparación con muchas especies de Pinus, es relativamente alta. El ancho de los anillos de crecimiento es pequeño, con un va-lor medio de 1.6 mm y extremos entre 0.1 y 4.7 mm, reflejando de esta manera las pobres condiciones del sitio. Un análisis más profundo de los anillos de crecimiento muestra que un aumento del ancho del anillo se debe principalmente a un aumento del ancho de la madera temprana (Fig. 5 y 6). La Fig. 6 mues tra que la parte relativa a la madera tardía disminuye cuando el ancho del anillo aumenta. La estructura de la madera es fina y el veteado es muy poco -pronunciado en comparación con otros pinos comerciales.

4. Estructura microscópica

La pared celular de las traqueidas es en general delgada. Hay muy poca diferencia entre madera temprana y tardía (Fig.7 y 8) siendo el promedio 7.9 y 8.1 micras respectivamente (Cuadro 3) Los límites anuales son bien visibles como resultado de las diferencias que hay en los diámetros de lumen entre madera temprana y tardía (Cuadro 3). Dentro del anillo la transición - entre madera temprana y tardía es gradual. El largo de las traqueidas (fibras) con un promedio de 2,990 micras (Cuadro 3 y Figura 11) está dentro del rango que muestran otras especies de pinos (p. ej. Romero Anaya et al. 1981). Comparando el largo de las fibras en la troza A y B (vea Fig 1) se encontraron diferencias mínimas. Huerta (1978), cuya investigación se basó en un árbol, encontró fibras con un largo

de aproximadamente 1,000 micras. Los pocos datos obtenidos por Mancera (1956), resumidos por Cevallos y Carmona (1981), no permiten una comparación.

Los radios son in géneos y uniseriados. Una excepción la forman aquellos con canal resinífero horizontal los cuales son en su parte central poliseriados (Fig. 9). La altura de los radios es de 51...312...578 micras consistiendo el máximo de 29 células de alto. El ancho es de 9 a 71 micras (Cuadro 3). En el campo de cruzamiento se observan una o dos puntuaciones de ti po piceoide (Fig. 10).

Hay muchos canales resiníferos verticales solitarios. Muchas veces éstos son más abundantes en la etapa de crecimiento tardío.

5. Propiedades físicas y mecánicas

El peso específico tiene un promedio de .53 g/cm3 con un rango de .49 a .65 g/cm3. La relación peso anhidro/volumen verde esde .49 g/cm3 (Cuadro 4). Según esto, se puede clasificar la madera como moderadamente pesada. Una comparación con otras es pecies de pinos mexicanos se muestra en el cuadro 6. Las contracciones máximas resultaron en 5,4% y 3,8% para la dirección tangencial y radial respectivamente (Cuadro 4). Estos son valores relativamente bajos en comparación con otras especies de pinos (Cuadro 6). El coeficiente de contracción tan-gencial a radial (tang/rad) de 1.4 también puede ser considerado como relativamente bueno. Los resultados de los ensayos, tanto de flexión como de compresión, (Cuadro 5) están dentro del rango de muchas coniferas (U.S. Forest Product Laboratory, 1979). En comparación con las dos especies del Cuadro 6 los valores son un poco inferiores. Sin embargo, para conclusiones prácticas hay que conside-rar que los valores que se pueden esperar son bastante inferio res a los obtenidos en ensayos de laboratorio, con muestras -sin defectos debido a la gran presencia de nudos de la madera de Pinus cembroides. Observando el coeficiente de variación -calculado entre los árboles (CVe) se nota en algunos resultados de los ensayos físicos- mecánicos (Cuadro 4 y 5) valores elevados. Lo anterior indica que sería recomendable ampliar el tamaño de muestra arriba de 3 árboles para estar más seguro.

CONCLUSIONES

De la presente investigación resultan las siguientes conclusiones:

- Las propiedades anatómicas, así como las físico-mecánicas de la madera de <u>Pinus cembroides</u>, están dentro del rango que muestran otras especies de pinos mexicanos.
- Las características externas de la madera, como pequeños diámetros y altura comercial reducida, mala forma de fuste, así como

la baja calidad de la madera aserrada, que se expresa en muchos nudos, limitan las posibilidades de aprovechamiento,

- La producción de madera aserrada es posible, pensando en la ela boración de productos pequeños que no requieran una alta calidad, como por ejemplo rejillas para cajas de empaque.
- Técnicamente también la producción de pulpa o aglomerados es posible. Sin embargo, debido a la localización de los bosques de los pinos piñoneros, los costos de transporte resultarían muyaltos. Si se optara por un aprovechamiento sostenido, a largoplazo hay que tomar en consideración el lento crecimiento del árbol, surgiendo la pregunta de si no fuese mejor seleccionarotra especie con mejores condiciones.
- Actualmente la utilización de <u>Pinus</u> <u>cembroides</u> se limita a las necesidades locales de leña u <u>ocote</u>. <u>Por las limitaciones anteriormente expuestas no se considera probable un incremento en la utilización de esta madera.</u>

BIBLIOGRAFIA

- Cavallos Ferris, S. y Carmona Valdovinos, T. 1981. Banco de información de estudios tecnológicos de maderas que vegetan en México. Catálogo No. 2, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, México, D. F.
- Echenique-Manrique, R. y Díaz Gómez, V. 1969. Algunas características tecnológicas de la madera de 11 especies mexicanas. Boletin Técnico No. 27, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Subsecretaría Forestal y de la Fauna.

 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, México, D. F., 61 p.
- Huerta, Crespo, J. 1978. Anatomía de la madera de 12 especies de coníferas mexicanas. Boletin Técnico No. 51, 3ª Edición, Se cretaría Forestal y de la Fauna, México, D.F., 56 p.
- Romero, Amaya, C., de la Paz Pérez Olvera, C. y Corral López, G. 1982. Características fisicomecánicas de 8 especies de coníferas de Baja California Norte.
 Boletín Técnico No. 57, 2° Edición, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, México, D.F., 48 p.
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Editorial Limusa, México, D.F. 432 p.
- U.S. Forest Products Laboratory, 1974. Wood handbook; Wood as an engineering material, USDA Agr. Handbook 72, rev, U.S. Department of Agriculture,

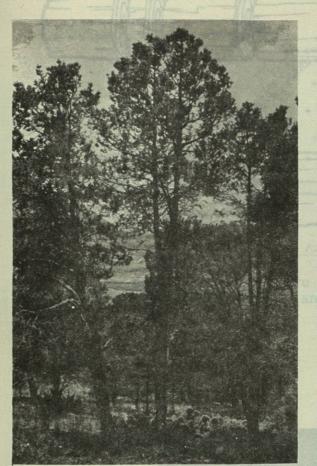




Fig. 1 y 2.- Aspecto típico de <u>Pinus</u> cembroides en un estrato arboreo de un bosque natural (Ejido El Orito, - Mpio. Galeana, Nuevo León)