

NOTA SOBRE LAS CARACTERISTICAS FISICAS DE LA MADERA DE CUATRO ESPECIES DE *QUERCUS* DE NUEVO LEON, MEXICO

J. CRUZ DE LEON

Dpto. de Tecnología y Utilización de Productos Forestales
Facultad de Ciencias Forestales. Univ. Aut. de Nuevo León
Apartado Postal, 41. 67700 Linares, N.L. MEXICO

RESUMEN

La República Mexicana presenta aproximadamente 200 especies de encino. El estado de Nuevo León tiene 51 especies de encino. De éstas, *Quercus affinis*, *Q. rysophylla*, *Q. polymorpha* y *Q. prinopsis* representan las especies con mayor abundancia y con mejor fuste. En sus maderas se determinó el peso específico a 0 p. 100, a 12 p. 100 y arriba de 30 p. 100 de contenido de humedad de la madera, la contracción radial, la contracción tangencial, la contracción volumétrica y la estabilidad dimensional.

Q. affinis obtuvo el menor peso específico y *Q. prinopsis* el mayor. Esta última especie obtuvo también la mayor contracción volumétrica y la mayor estabilidad dimensional.

Q. affinis y *Q. rysophylla* se pueden usar para vigas, largueros, columnas, marcos para muros, puentes, bodegas, minas, etc. y *Q. polymorpha* y *Q. prinopsis* para ebanistería, puertas, ventanas, mangos de herramientas, lápices, cajas y estuches, duela, juguetes, artesanías, etc.

Se recomienda realizar plantaciones comerciales de *Q. affinis*, *Q. rysophylla*, *Q. polymorpha* y *Q. prinopsis*.

PALABRAS CLAVE: México

Quercus

Madera

Densidad

Contracción volumétrica

INTRODUCCION

México está considerado como el país que presenta la mayor diversidad de especies del género *Quercus* del mundo. Según Rzedowski (1981) la República Mexicana presenta aproximadamente 200 especies.

Según Velasques (1984) el estado de Nuevo León presenta a su vez, 51 especies de *Quercus*, siendo también el estado que presenta un mayor número de *Quercus* que los demás estados de la República Mexicana.

Las especies que se investigan en esta nota (*Quercus affinis*, *Q. rysophylla*, *Q. polymorpha* y *Q. prinopsis*) representan las especies con mayor abundancia y mejor fuste en el estado de Nuevo León.

Aparte de las investigaciones sobre estructura anatómica de estas especies (Cruz de León, 1992) y un poco sobre respuesta al secado solar (Cruz de León,

Recibido: 10-12-93

Aceptado para su publicación: 30-6-94

1985), no se han realizado otros estudios más profundos sobre sus propiedades tecnológicas.

En este trabajo se persiguen los siguientes objetivos:

1. Determinación de pesos específicos y contracciones lineales y volumétrica de *Quercus affinis*, *Q. polymorpha*, *Q. rysophylla* y *Q. prinopsis*.
2. Recomendación de usos para la madera de estas especies en base a los resultados obtenidos y la información bibliográfica consultada.
3. Aumentar la información sobre el conocimiento de la tecnología de la madera de estas especies.

MATERIAL Y METODOS

Los árboles se colectaron en el estado de Nuevo León, México. Las zonas donde se colectó el material de estudio se presentan en la Figura 1.

De cada uno de los árboles colectados se aserraron dos trozas de 120 cm de longitud a partir del suelo. De dichas trozas se obtuvieron tablas de 3 cm de espesor. De cada árbol se escogieron al azar dos tablas para tomar las muestras para la determinación del peso específico, contracciones y estabilidad dimensional.

Pesos específicos

La determinación del peso específico se realizó de acuerdo a la norma alemana DIN 52 182. Se determinó en tres contenidos de humedad de la madera: Aproximadamente a 12 p. 100 de contenido de humedad de la madera (peso seco/volumen a 12 p. 100); a 0 p. 100 de contenido de humedad de la madera (peso seco/volumen seco) y por encima de 30 p. 100 de contenido de humedad de la madera (peso seco/volumen > 30 p. 100).

Contracciones totales lineales y contracción total volumétrica

La determinación se realizó de acuerdo a la norma alemana DIN 52 184. Para la contracción lineal radial se usó la fórmula:

$$CLR = \frac{\text{med. radial en estado húmedo} - \text{med. radial en estado seco}}{\text{med. radial en estado húmedo}}$$

Para la contracción lineal tangencial:

$$CLT = \frac{\text{med. tang. en estado húmedo} - \text{med. tang. en estado seco}}{\text{med. tangencial en estado húmedo}}$$

Para la contracción lineal longitudinal:

$$CLL = \frac{\text{med. long. en estado húmedo} - \text{med. long. en estado seco}}{\text{med. longitudinal en estado húmedo}}$$

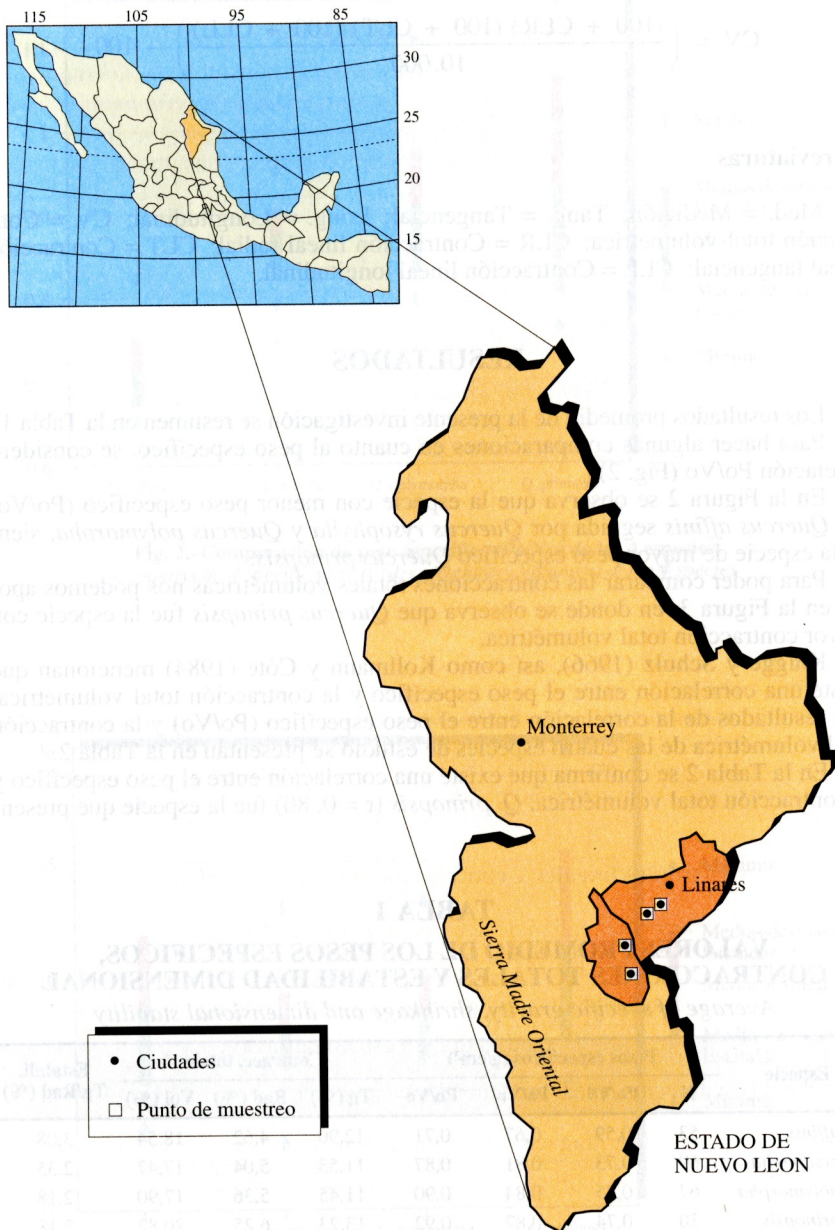


Fig. 1.-Localización de las áreas de estudio
Location of the studied areas

Para la contracción volumétrica:

$$CV = \left(\frac{(100 + CLR) (100 + CLT) (100 + CLL)}{10.000} \right) - 100$$

Abreviaturas

Med. = Medición; Tang. = Tangencial; Long. = Longitudinal; CV = Contracción total volumétrica; CLR = Contracción lineal radial; CLT = Contracción lineal tangencial; CLL = Contracción lineal longitudinal.

RESULTADOS

Los resultados promedio de la presente investigación se resumen en la Tabla 1.

Para hacer algunas comparaciones en cuanto al peso específico, se consideró la relación Po/Vo (Fig. 2).

En la Figura 2 se observa que la especie con menor peso específico (Po/Vo) fue *Quercus affinis* seguida por *Quercus rysophylla* y *Quercus polymorpha*, siendo la especie de mayor peso específico *Quercus prinopsis*.

Para poder comparar las contracciones totales volumétricas nos podemos apoyar en la Figura 3, en donde se observa que *Quercus prinopsis* fue la especie con mayor contracción total volumétrica.

Knigge y Schulz (1966), así como Kollmann y Côte (1984) mencionan que existe una correlación entre el peso específico y la contracción total volumétrica. Los resultados de la correlación entre el peso específico (Po/Vo) y la contracción total volumétrica de las cuatro especies de estudio se presentan en la Tabla 2.

En la Tabla 2 se confirma que existe una correlación entre el peso específico y la contracción total volumétrica. *Q. prinopsis* ($r = 0,80$) fue la especie que presen-

TABLA 1
VALORES PROMEDIO DE LOS PESOS ESPECIFICOS,
CONTRACCIONES TOTALES Y ESTABILIDAD DIMENSIONAL
Average of specific gravity, shrinkage and dimensional stability

Especie	Pesos específicos (g/cm ³)				Contracc. totales			Estabili. Tg/Rad (%)
	N	Po/Vv	Po/Vn	Po/Vo	Tg (%)	Rad (%)	Vol (%)	
<i>Q. affinis</i>	53	0,59	0,67	0,71	12,90	4,62	18,54	3,08
<i>Q. rysophylla</i>	69	0,73	0,81	0,87	11,53	5,04	17,47	2,35
<i>Q. polymorpha</i>	67	0,75	0,84	0,90	11,45	5,36	17,90	2,18
<i>Q. prinopsis</i>	30	0,74	0,87	0,92	13,23	6,25	20,82	2,18

N = Número de muestras; Po = Peso seco (g); Vv = Volumen verde (cm³); Vn = Volumen normal (cm³); Vo = Volumen seco (cm³); Estabili. = Estabilidad dimensional; Tg = Tangencial; Rad = Radial; Vol = Volumétrico; Contracc. = Contracciones

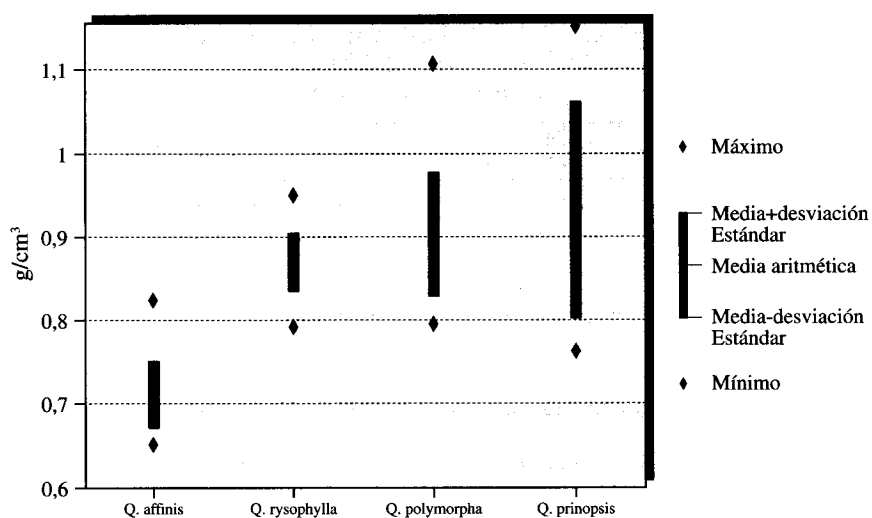


Fig. 2.—Comparación de peso específico (Po/Vo) de las 4 especies
Comparison of specific gravity (dry weight/dry Volumen) of the 4 species

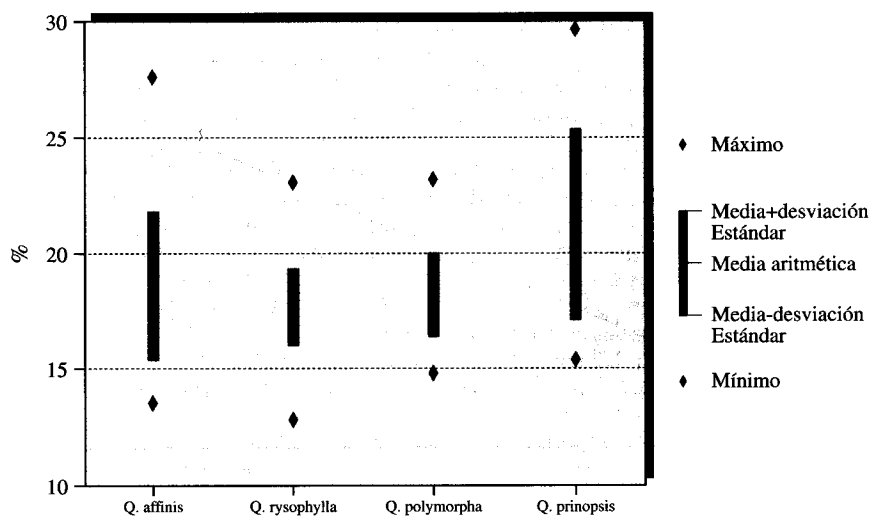


Fig. 3.—Comparación de contracción total volumétrica de las 4 especies
Comparison of volumetric shrinkage of the 4 species

TABLA 2
CORRELACION ENTRE EL PESO ESPECIFICO Y LA CONTRACCION
TOTAL VOLUMETRICA

Correlation between specific gravity and total volumetric shrinkage

Especie	Coefficiente de correlación r	$Y = a + bX \rightarrow CV = a + b (PoVo)$
<i>Q. affinis</i>	0,45	$CV = -6,31 + 34,93 (PoVo)$
<i>Q. rysophylla</i>	0,54	$CV = -4,98 + 25,83 (PoVo)$
<i>Q. polymorpha</i>	0,62	$CV = 4,55 + 14,84 (PoVo)$
<i>Q. prinopsis</i>	0,80	$CV = -3,16 + 25,98 (PoVo)$

tó una correlación más alta entre estas dos variables. Dicha correlación se representa en la Figura 4.

La clasificación de las cuatro especies en estudio se resume en la Tabla 3. Se puede observar que *Q. affinis* queda clasificada como una madera que presenta una relación de peso seco (Po) sobre volumen verde (Vv) mediana, así como una dureza media y una relación contracción tangencial/contracción radial muy alta y una contracción volumétrica total muy alta. *Q. rysophylla*, es una madera pesada, dura y con una relación contracción tangencial/contracción

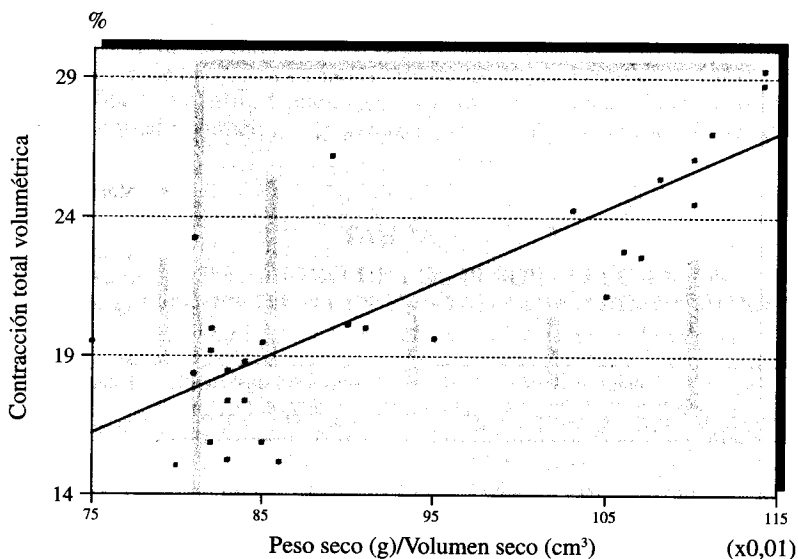


Fig. 4.—Correlación entre el peso específico seco y la contracción total volumétrica de *Q. prinopsis*
*Correlation between specific gravity and volumetric shrinkage of *Q. prinopsis**

TABLA 3

CLASIFICACION DE LAS 4 ESPECIES DE ACUERDO A SU PESO ESPECIFICO (PO/VV), DUREZA, ESTABILIDAD DIMENSIONAL Y CONTRACCIONES*

Classification of species based in specific gravity (dry weight/green volumen), hardness, dimensional stability and shrinkage

Especie	Po/Vv	Dureza	Ctg./Crad.	Cont. tg.	Cont. rad.	Cont. vol.
<i>Q. affinis</i>	Media	Media	Muy alta	Muy alta	Alta	Muy alta
<i>Q. rysophylla</i>	Pes.	Dura	Muy alta	Muy alta	Alta	Muy alta
<i>Q. polymorpha</i>	Pes.	Dura	Alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta
<i>Q. prinopsis</i>	Pes.	Dura	Alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

* La clasificación es de acuerdo a Ordóñez *et al.*, sin fecha y Echenique, 1975 (tomado de Bárcenas, 1985)

Po/Vv = Peso seco/volumen verde; Ctg./Crad. = Contracción tangencial/contracción radial; Cont. tg. = Contracción tangencial; Cont. rad. = Contracción radial; Cont. vol. = Contracción volumétrica

radial muy alta y una contracción volumétrica total muy alta. *Q. polymorpha* y *Q. prinopsis* están clasificadas en la misma manera y son pesadas, duras, con una relación contracción tangencial/contracción radial alta y una contracción volumétrica total muy alta.

CONCLUSIONES

El uso de *Q. affinis* y *Q. rysophylla*, de acuerdo con lo expuesto por Bárcenas (1985) para especies con una relación contracción tangencial/contracción radial mayor o igual a 2,30, puede ser vigas, largueros, columnas, marcos para muros, cimbras y obras temporales, puentes, naves industriales, bodegas, minas, vestíbulos de hoteles, hospitales y escuelas, pisos industriales, durmientes, crucetas para postes, embarcadores, recubrimientos para barcos, cancelería exterior e interior, carrocerías, cajas de empaque, implementos agrícolas, etc.

Q. polymorpha y *Q. prinopsis* que presentan una relación contracción tangencial/contracción radial entre 1,17 y 2,30 se pueden usar para piezas de ebanistería, puertas y ventanas, mangos y herramientas, molduras, lápices, cajas y estuches, recubrimientos de interiores, duela, parquet, lambrines, juguetes, artesanías, artículos torneados, artículos deportivos, ataúdes, vigas laminadas, productos ensamblados costillas para barcos, además de los usos mencionados para *Q. affinis* y *Q. rysophylla*.

Pero *Q. affinis* y *Q. rysophylla* sin embargo, no deben usarse para los usos asignados a *Q. prinopsis* y *Q. polymorpha*.

A consecuencia de este estudio se pueden hacer las siguientes recomendaciones acerca de las posibles aplicaciones:

1. Realizar plantaciones comerciales unido a un manejo silvícola de *Q. affinis*, *Q. rysophylla*, *Q. polymorpha* y *Q. prinopsis*.

2. Para madera de *Q. affinis* y *Q. rysophylla*:
 - Usar madera secada al aire libre con un contenido de humedad entre 16 y 22 p. 100.
 - Dejar holguras de dilatación entre una pieza y otra para poder absorber los cambios de dimensión.
 - Aplicar un repelente al agua para minimizar los cambios dimensionales.
3. Para *Q. polymorpha* y *Q. prinopsis*:
 - De preferencia usar madera secada en estufa con un contenido de humedad entre 10 p. 100 y 14 p. 100.
 - Cuando se usen varias piezas ensambladas o pegadas, seleccionar las de la misma especie, con un mismo contenido de humedad, con los anillos orientados en un mismo sentido (preferentemente tangenciales).

SUMMARY

Fisics properties of four *Quercus* species of Nuevo Leon, Mexico

In Mexico there are approximately 200 species of *Quercus*. In the State Nuevo Leon there are 51 species of *Quercus*. From these *Quercus affinis*, *Q. rysophylla*, *Q. polymorpha* and *Q. prinopsis* represent the species of higher abundance and better stem.

The specific gravity and the radial, tangential and volumetric shrinkage of the wood of these species were measured. *Q. affinis* obtained the smaller specific gravity and *Q. prinopsis* the largest. *Q. prinopsis* got the largest volumetric shrinkage and dimensional stability.

Q. affinis and *Q. rysophylla* can be used for beam, bolster, columns, frames, bridges, shafts, etc. *Q. polymorpha* and *Q. prinopsis* can be used for joinery, doors, windows, handles for tools, pencils, boxes, stave, toys, craftsmanship, etc.

It is recommended to realize commercial plantations with *Quercus affinis*, *Q. rysophylla*, *Q. polymorpha* and *Q. prinopsis*.

KEY WORDS: Mexico

Quercus

Wood

Specific gravity

Volumetric shrinkage

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARCENAS G., 1985. Recomendaciones para el uso de 80 maderas de acuerdo a su estabilidad dimensional. Nota técnica, 11. Instituto Nacional sobre recursos bióticos, Xalapa, Veracruz, México, 18 pp.
- CRUZ DE LEON J., 1985. Análisis anatómico y algunas características físicas de cuatro especies de encino del sur de Nuevo León. Reporte interno para la Facultad de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables, UANL, Linares, N.L., México, 36 pp.
- CRUZ DE LEON J., 1992. Características anatómicas de cuatro especies de encino del sur de Nuevo León. III Seminario nacional sobre la utilización de encinos. Fac. de Ciencias Forestales, UANL, Linares, México, 17 pp.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG, 1988. Normen über Holz. DIN Taschenbuch 31. Beuth Verlag GmbH, Berlin und Köln, 240 pp.
- KOLLMAN F., CÔTE W., 1984. Principles of Wood Science and Technology. Springer Verlag. Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 592 pp.
- KNIGGE W., SHULZ H., 1966. Grundriss der Forstbenutzung Paul Parey Verlag, Hamburg und Berlin, 583 pp.
- ORDÓÑEZ V., BARCENAS G., QUIROZ A. Características físico-mecánicas de la madera de diez especies de San Pablo Macuiltianguis, Oaxaca. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México, 30 pp.
- RZEDOWSKI J., 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, D.F., México, 432 pp.
- VELASQUES S., 1984. Los encinos de Nuevo León. Reporte interno para la Facultad de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables, UANL, Linares, N.L., México, 60 pp.