



Estudios sobre variación anatómica de la madera con énfasis en México

Silvia AGUILAR-RODRÍGUEZ
siagro@campus.iztacala.unam.mx

Laboratorio de Botánica, Unidad de Morfología y Función, Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 54090 Tlalnepantla, México

Los estudios anatómicos de la madera tienen varios enfoques, entre ellos, los de variabilidad. Éstos buscan diferencias intraespecíficas con diversos objetivos, como los que describen la variación radial/longitudinal en las dimensiones de fibras y traqueidas. Otros trabajos se enfocan en los posibles cambios de los elementos celulares en función del clima, el fotoperiodo, la latitud y la altitud. Bajo este último contexto, desde la década de 1960 se han estudiado diferentes especies leñosas de amplia distribución. Algunos de los problemas que existen para una adecuada interpretación de la variación anatómica intraespecífica son la escasa cantidad de muestras con que se cuenta para cada especie, el desconocimiento de las condiciones ambientales *in situ* y la insuficiencia de ejemplares que representen la distribución total de la especie y por ende su variación. A pesar de que se han definido tendencias anatómicas asociadas con el ambiente en donde crecen las especies, los resultados pueden variar entre diferentes taxa. La presencia y ancho de los anillos, la frecuencia, agrupación y diámetro de vasos, el grosor de pared de fibras, la longitud y altura de radios, entre otros, pueden estar correlacionados con los factores antes mencionados. El estudio sobre la variación intraespecífica de la madera puede proporcionar datos acerca de sus propiedades, relaciones alométricas, así como información taxonómica relevante. En México, este tipo de trabajos ha ido en aumento; sin embargo, aún son incipientes en un país con una elevada diversidad de especies arbóreas. En este ensayo se dan a conocer algunas tendencias en la variación anatómica de la madera de algunas especies de amplia distribución en el territorio nacional que se encuentran en bosques secos, templados y matorrales. Se concluye que es necesario incrementar este tipo de estudios para distinguir los caracteres que permanecen inamovibles, de los que fluctúan en función del tamaño y/o del ambiente.

ID_1540

Simposio 18: LA ANATOMÍA DE LA MADERA EN MÉXICO: ESTADO ACTUAL



Caracterización anatómica de la madera de *Prosopis alba* proveniente de condiciones semiáridas del noreste de México

Artemio CARRILLO-PARRA^{1,*}, Fortunato GARZA OCAÑAS¹, Rahim FOROUGHBAKHCH POURNAVAB², Sadoth SANDOVAL TORRES³ y Jonathan BAUTISTA LUNA¹
*acarrilloparra@uanl.edu.mx

¹Departamento de Tecnología de la Madera, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Carretera Nacional No. 85, km. 145. C.P. 67700, Linares, Nuevo León, México

²Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México

³Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México

Las características anatómicas de la madera tienen gran variación entre especies como resultado de factores genéticos y ambientales. El objetivo de esta investigación fue describir anatómicamente la madera de duramen de árboles de *Prosopis alba* plantados en condiciones semiáridas del noreste de México. Se midió la longitud de las fibras (μm), el diámetro de los vasos (μm), la longitud de los elementos de los vasos (μm), el ancho y el largo de los radios (μm) con la ayuda de un microscopio y una cámara digital. Se encontró que el parénquima axial es paratraqueal vasicéntrico, confluyente en bandas anchas e irregulares. Los valores (mínimo, medio, máximo) fueron: longitud de las fibras 157.31, 448.80, 1142.64 μm , diámetro de los vasos 19.40, 81.82, 199.04 μm , longitud de los elementos de los vasos 12.81, 103.69, 300.23 μm , ancho de radios 28.90, 52.23, 93.61 μm y el largo de los radios 74.70, 308.75, 798.25 μm . Los valores medios de los elementos anatómicos de la madera de *P. alba* plantada en condiciones semiáridas del noreste de México son diferentes de los reportados en la literatura.

ID_1541

Simposio 18: LA ANATOMÍA DE LA MADERA EN MÉXICO: ESTADO ACTUAL



Variabilidad hidroclimática histórica en el norte de México reconstruida inferida con anillos de crecimiento de Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.)

José VILLANUEVA DÍAZ¹, Julián CERANO PAREDES¹ y David W. STAHL²

¹Laboratorio de Dendrocronología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CENID RASPA, Km 6.5 Margen Derecha del Canal Sacramento, Gómez Palacio, Durango. 35140

²Departamento de Geociencias, Universidad de Arkansas. Fayetteville, Arkansas, Estados Unidos de América

El entendimiento de la variabilidad hidroclimática en México para períodos superiores a la extensión de los registros meteorológicos está limitada por la duración y calidad de los mismos. Una alternativa es el uso de fuentes “proxy” o indirectas como series de crecimiento anual de anillos de árboles. El objetivo de este trabajo fue determinar con técnicas dendrocronológicas la variabilidad hidroclimática histórica que ha caracterizado el norte de México en los últimos 500 años y analizar el impacto de patrones atmosféricos circulatorios como ENSO y PDO. Cronologías regionales de anillos de Douglas-fir se generaron para los estados de Durango, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tlaxcala, Puebla y Veracruz. La cronología regional de Chihuahua que superó los 500 años de extensión estuvo influenciada significativamente por la fase cálida de ENSO durante la estación invierno-primavera en períodos de 4 a 16 años, mientras que el PDO en frecuencias de 4 a 8 años para el verano (junio-agosto). La asociación de estos patrones con la cronología regional de Durango fue también significativa, aunque en menor magnitud. Para el noreste de México (Coahuila, Nuevo León), la asociación con estos patrones circulatorios fue menor, por lo que probablemente otros fenómenos atmosféricos pudieran tener mayor influencia. No obstante estos hallazgos, algunos fenómenos intensos de ENSO afectaron todo el norte del país, manifestándose como sequías severas o períodos muy húmedos; el caso específico son las sequías de las décadas de 1440, 1520, 1630, 1700, 1790, 1800, 1820, 1870, 1890 y 1970. En la última década ENSO en su fase fría o ‘La Niña’ ha provocado sequías severas en el norte y húmedas en el centro de México, con efectos sociales y económicos significativos. Una red dendrocronológica más completa con ésta y otras especies contribuiría a mejorar el entendimiento de la variabilidad hidroclimática en esta región, que los modelos climáticos pronostican con mayor aridez.

ID_1542

Simposio 18: LA ANATOMÍA DE LA MADERA EN MÉXICO: ESTADO ACTUAL



El uso de alometría para validar comparaciones ambientales en el xilema del mangle *Avicennia germinans*

Jorge LÓPEZ PORTILLO¹, Isis lo ORTIZ VELA², Fernando ORTEGA ESCALONA¹ y Guillermo ÁNGELES ÁLVAREZ¹

¹Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, Xalapa 91070 Veracruz

²Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Circuito Presidentes, Zona Universitaria, 91090 Xalapa, Veracruz

Comparamos tanto el área como la proporción relativa de los diferentes componentes del xilema (vasos, radios, esclereidas, fibras, parénquima apotraqueal y paratraqueal) y el floema en ramas de *Avicennia germinans*, una especie con anillos de crecimiento y cambium sucesivo. Su límite de su distribución está asociado a la frecuencia de heladas. Si el clima varía en función de la latitud, es posible que disminuya el diámetro de los vasos del xilema y aumente la densidad de fibras conforme se avanza hacia latitudes mayores, lo que conllevaría cambios relativos en otros componentes del xilema y el floema. Se colectaron ramas en nueve sitios a lo largo de un gradiente de 11 grados de latitud desde Luisiana, Texas y Florida en Estados Unidos de América, hasta una localidad de Tamaulipas y cuatro en Veracruz. Se realizaron cortes anatómicos transversales y se contó el número de anillos aparente, que varió de 4 a 12 en las 27 ramas muestreadas, pero sin relación con el diámetro del tallo. Para estandarizar, se midió el área ocupada por cada componente del xilema y el floema en el cuarto anillo de todas las muestras. No hubo correlación entre el área ocupada por cualquiera de los componentes del xilema y el floema, y la latitud. Además, la proporción de tejidos se mantuvo constante a lo largo del gradiente y el lumen de los vasos no varió en función de la latitud. Un análisis de componentes principales separó las estructuras relacionadas con el transporte de la savia bruta (primer eje, 42 % de la variabilidad de los datos) de las relacionadas con el transporte de la savia elaborada (segundo eje, 28 % de la variabilidad de los datos). En conclusión, no encontramos evidencias de variación latitudinal en el xilema, lo que sugiere que es más importante el ambiente local que la variación geográfica.

ID_1543

Simposio 18: LA ANATOMÍA DE LA MADERA EN MÉXICO: ESTADO ACTUAL



Estructura interna para la conducción de aire en la corteza del tallo de *Avicennia germinans* (Acanthaceae) y *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae)

Paulina S. RODRÍGUEZ MILLÁN¹, Laura YÁÑEZ-ESPINOSA^{1,3} y Guillermo ÁNGELES²

¹Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 78210, San Luis Potosí, S.L.P., México

²Ecología Funcional, Instituto de Ecología, 91070, Xalapa, Veracruz, México,

³Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 78377, San Luis Potosí, S.L.P., México

El desarrollo de un sistema continuo de series interconectadas de espacios intercelulares es la adaptación más importante en plantas que crecen en hábitats inundados y anaerobios. En las especies de *Rhizophora* el aire desciende de las hojas al aerénquima del tallo, proporcionando una ruta interna para el transporte de oxígeno y después pasa al aerénquima de las raíces zanco. Los árboles de *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans* desarrollan aerénquima en diferentes regiones de la corteza del tallo, el primero en la peridermis y floema colapsado; el segundo en la peridermis. El propósito de este trabajo fue entender las características anatómicas de la conducción de aire en los tejidos de la corteza del tallo de *A. germinans* comparado con la ruta interna en *R. mangle*, y determinar si los espacios son continuos formando canales verticales en la porción superior e inferior del tallo. Muestras de corteza sobre y bajo el nivel de inundación de seis árboles de cada especie se colectaron en la laguna de La Mancha, Veracruz. Se realizaron secciones transversales y tangenciales en el micrótopo de deslizamiento y rotatorio, que posteriormente se observaron en el microscopio óptico (MO), y se obtuvieron micromoldes de estireno para ser observados en el microscopio electrónico de barrido (SEM). Las observaciones en el MO mostraron que en *A. germinans* los espacios agrandados se formaron en la región cortical, parecida al aerénquima observado en los neumatóforos. En *R. mangle* el aerénquima está presente en la región cortical cerca de la peridermis y en la región de floema colapsado, mostrando fuerte dilatación del parénquima axial y radial. Las raíces zanco mostraron el aerénquima parecido al que se observa en el córtex de las raíces aéreas. Las observaciones en SEM mostraron canales verticales elongados con trayectoria curva en *A. germinans* y cortos en de *R. mangle*.

ID_1544

Simposio 18: LA ANATOMÍA DE LA MADERA EN MÉXICO: ESTADO ACTUAL