



Anatomía foliar de tres géneros del complejo *Milla* (Themidaceae)

Jesús SALGADO¹, Jorge GUTIÉRREZ¹, Eloy SOLANO¹ y Teresa TERRAZAS²

¹Unidad de Investigación en Sistemática Vegetal y Suelo, Herbario FEZA, Carrera de Biólogo, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Iztapalapa, 09230, México, D.F., México

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

El complejo *Milla* (Themidaceae) incluye los géneros herbáceos *Bessera*, *Dandya*, *Jaimehintonia*, *Milla* y *Petronymphe*. Con excepción de *Milla biflora*, el resto de sus especies son endémicas de México. Las relaciones filogenéticas de estos géneros no son claras y no se conocen muchos aspectos de su biología estructural. En este trabajo se describe la anatomía foliar de *Bessera*, *Dandya* y *Milla*. Se analiza la variabilidad anatómica foliar de *M. biflora* y *M. oaxacana*. Las recolectas proceden del Valle de Putla, Mixteca Alta, región Triqui-Mixteca y Sierra de San Felipe, Oaxaca; Valle de México y cuenca del Balsas. Segmentos de las hojas se sometieron a la microtécnica convencional de inclusión en parafina. El levantamiento de cutícula se hizo con NaOH al 20%. Los géneros comparten la epidermis uniestratificada, cutícula estriada, estomas superficiales diacíticos, prolongaciones anteriores y posteriores, parénquima clorofílico uniestratificado, haces vasculares colaterales, uniseriados, fibras y rafidios presentes en el mesofilo. *Bessera* y *Milla* son similares en su anatomía foliar. *Dandya* presenta hojas de forma elíptica o en "V" abierta en sección transversal y mesofilo no colapsado. Las poblaciones de *M. biflora* comparten una epidermis irregular, pero difieren en la forma en sección transversal, diámetro de la hoja, forma y tamaño de los tricomas, número y posición de haces vasculares, cantidad de fibras y número de estratos del parénquima esponjoso. Las poblaciones de *M. oaxacana* presentan diferencias en la forma de la hoja en sección transversal (circular y elíptica), cantidad de fibras y de haces vasculares. La anatomía foliar permite separar taxonómicamente los géneros estudiados. Las diferencias encontradas entre poblaciones de *M. biflora* y *M. oaxacana* sugieren analizar caracteres morfológicos o moleculares que confirmen la variabilidad de sus poblaciones.

ID_1018

Modalidad: presentación oral

Sesión OR8: MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA (PARTE 1)



Relación entre la anatomía del tallo y el desempeño sucesional de cuatro especies contrastantes en un bosque tropical caducifolio

I. Eunice ROMERO-PÉREZ¹, Teresa TERRAZAS² y Jorge A. MEAVE¹

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México 04510, D.F., México

²Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México 04510, D.F., México

Durante la sucesión secundaria el ambiente cambia drásticamente: en las etapas iniciales la vegetación sufre mayor estrés hídrico ya que la temperatura es mayor y la humedad es menor que en las etapas sucesionalmente avanzadas, donde las condiciones son similares al bosque maduro. Además, durante la sucesión hay un reemplazo de especies con adaptaciones morfológicas, fisiológicas y fenológicas a estos ambientes cambiantes. En este estudio se describen y comparan las características anatómicas del tallo de cuatro especies ecológica y morfológicamente contrastantes que participan en distintas etapas de la sucesión secundaria del bosque tropical caducifolio: dos especies pioneras (*Mimosa eurycarpa* y *M. tenuiflora*), una capaz de establecerse desde etapas iniciales, permanecer y dominar el bosque maduro (*Lysiloma divaricatum*) y una especie típica de éste (*Euphorbia schlechtendalii*), con el fin de examinar la relación de las características anatómicas con el desempeño sucesional de estas especies. Se obtuvieron y fijaron muestras de madera del tallo para evaluar la similitud anatómica entre especies, de identificar los caracteres compartidos entre éstas así como los exclusivos de cada una, y de discutir dicha relación. Las cuatro especies presentan fibras gelatinosas abundantes; éstas parecen estar relacionadas con la resistencia mecánica y la sequía. Las dos especies pioneras presentan fibras de pared gruesa y vasos ocluidos, pero difieren en las características asociadas con la resistencia al estrés hídrico: *M. eurycarpa* presenta porosidad anular y *M. tenuiflora* porosidad difusa. *Lysiloma divaricatum* comparte con las especies pioneras la presencia de fibras de pared gruesa y de cristales, además de tener porosidad anular, características ausentes en *Euphorbia schlechtendalii*. Ésta última presenta laticíferos, fibras de pared delgada y porosidad difusa. Nuestros resultados demuestran que los caracteres del xilema secundario, principalmente los relacionados con la resistencia al estrés hídrico, son importantes en el desempeño ecológico de las especies sucesionales.

ID_121

Modalidad: presentación oral

Sesión OR8. MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA (PARTE 1)



Anatomía ecológica en la hoja de siete especies arbóreas de ambiente seco de la sierra de Baragua, estado Lara, Venezuela

Alcides MONDRAGÓN IZQUIERDO^{1,*} y Helga LINDORF²

* alcidesmondragon@ucla.edu.ve

¹Departamento de Ciencias Biológicas, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", 3001 Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela

²Centro de Botánica Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, 1020A Caracas, Venezuela

Se evaluó la correlación entre el ambiente y la estructura anatómica en la hoja de *Aspidosperma cuspa*, *Belencita nemorosa*, *Capparis linearis*, *Jacquinia revoluta*, *Morisonia americana*, *Pilocarpus goudotianus* y *Steriphoma paradoxum*, procedentes de diferentes ecosistemas de la sierra de Baragua (bosque seco tropical, bosque muy seco tropical y monte espinoso premontano). Hojas completamente desarrolladas ubicadas en la parte alta (hojas al sol) y parte media e interna de la copa (hojas en sombra) fueron seleccionadas y preservadas en alcohol 70 %, se tomaron porciones de la región media de la lámina y se realizaron secciones transversales a mano alzada. Para el estudio de las superficies foliares se utilizó el método químico del aclaramiento en cloro. Los cortes transversales y epidermis se tiñeron con azul de toluidina acuoso al 1 % y se montaron en glicerina. De acuerdo con el arreglo del mesófilo todas las hojas son bifaciales. Se observó cutícula estriada y lisa adaxialmente, rugulada y lisa abaxialmente. Cuatro especies presentaron células epidérmicas poligonales con paredes anticlinales rectas y tres con paredes ligeramente onduladas adaxialmente, tres con paredes anticlinales rectas y cuatro con paredes ligeramente onduladas abaxialmente. Hojas hipostomáticas, dos especies con estomas anomocíticos y cuatro con ciclocíticos. Excrecencias epidérmicas como tricomas simples, tricomas estrellados rotáceos y multiangulados, papilas y glándulas. Variables cuantitativas como grosor de la lámina foliar, grosor de la cutícula en ambas epidermis y relación parénquima empalizada/parénquima esponjoso fueron mayores en hojas a mayor exposición solar. Hubo predominio de estomas con cuernos cuticulares anteriores, densidad estomática alta, vena central con casquetes de fibras esclerenquimáticas y ocasionalmente casquetes de fibras en el mesófilo, haces vasculares transcurrentes y más de dos capas de parénquima en empalizada, todas ellas características xeromórficas que actúan como mecanismos adaptativos para minimizar la transpiración.

ID_191

Modalidad: presentación oral

Sesión OR8: MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA (PARTE 1)



La membrana de la punteadura en representantes de Cactaceae

Dalia GREGO VALENCIA y Teresa TERRAZAS

Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 México, D.F., México

El papel que desempeñan las punteaduras es fundamental para mantener el flujo de agua continuo en las plantas; sin embargo, el trabajo estructural que permite entender la membrana de la punteadura en elementos traqueales se ha realizado principalmente en coníferas y en pocas angiospermas de bosques templados. La familia Cactaceae es un sistema de estudio apropiado para caracterizar la membrana de las punteaduras debido a que esta familia tiene en los elementos de vaso diferentes grados de acumulación de la pared secundaria asociados a la presencia de traqueidas de banda ancha o de fibras. En este trabajo se caracteriza la membrana de la punteadura de especies pertenecientes a tres de las cuatro subfamilias (Pereskioideae, Opuntioideae, Cactoideae) con el objetivo de determinar si sus diferencias se relacionan con la madera fibrosa o no fibrosa (traqueidas de banda ancha). Las muestras de madera provienen de colectas de campo realizadas en el área de distribución natural de cada especie y se procesaron por la técnica convencional para su observación mediante microscopio electrónico de barrido y de transmisión. Con el microscopio electrónico de barrido se observaron las paredes celulares y punteaduras, así como la membrana de la punteadura de los elementos de vaso y traqueidas de banda ancha, siendo ésta última diferente en porosidad entre las especies. Mediante microscopio electrónico de transmisión se observaron punteaduras fibra-fibra y fibra-parénquima, donde se distinguen la lámina media, la pared primaria y el engrosamiento de la pared secundaria de las fibras. También se observaron las punteaduras entre traqueidas de banda ancha-elementos de vaso y elemento de vaso-elemento de vaso. Las diferencias en la abertura de la membrana de la punteadura parecen estar relacionadas con el tipo de madera, ya que las más abiertas se encontraron en *Mammillaria vagaspina*.

ID_210

Modalidad: presentación oral

Sesión OR8: MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA (PARTE 1)



Anatomía de la madera de 30 especies de Rubiaceae: un enfoque fenético

Dorismilda MARTÍNEZ-CABRERA¹ y Teresa TERRAZAS²

¹Instituto Tecnológico de Huejutla, 43000 Huejutla de Reyes, Hidalgo, México

²Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

Se estudió la anatomía de la madera de 30 especies de Rubiaceae pertenecientes a cinco tribus (Chiococceae, Gardenieae, Hamelieae, Hedyotideae y Psychotrieae), con la finalidad de evaluar si los caracteres anatómicos permiten la separación de grupos de especies con distribución en México a través de un análisis de similitud. Se generó una matriz de datos mixtos, que fue analizada con el coeficiente de distancia taxonómica y el método de agrupamiento UPGMA. Los resultados del análisis muestran dos grupos en el fenograma, apoyados por la madera tipo I y II sensu Koek-Noorman. El grupo con madera tipo I (fibrotraqueidas no septadas, vasos en su mayoría solitarios y parénquima apotraqueal en agregados) relaciona a los géneros *Exostema*, *Hintonia* y *Randia*, con hábito arbóreo y arbustivo, generalmente caducifolios y con distribución en bosque tropical caducifolio. En contraste, el grupo con madera tipo II (fibras libriformes septadas, vasos en su mayoría arreglados en hileras radiales de 2 a 6 vasos y parénquima apotraqueal difuso) asocia a los géneros de *Hamelieae* y *Psychotria*, cuyas especies son perennifolias con hábito predominantemente arbustivo y distribución en bosque tropical perennifolio, bosque mesófilo y bosque de pino-encino, como elementos del sotobosque. La mayoría de las especies de este grupo retiene la endodermis en córtex, aunque hay crecimiento secundario. Además, estas especies presentan rafidios en las células del córtex y el parénquima axial y radial del floema secundario. Algunos caracteres de la madera como los anillos de crecimiento, la porosidad, la longitud y el diámetro de vasos sugieren estar asociados con aspectos fenológicos, el hábito y las condiciones del hábitat.

ID_454

Modalidad: presentación oral

Sesión OR8: MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA (PARTE 1)



Nectarios florales en *Cephalocereus columna-trajani*, *Neobuxbaumia tetetzo* y su híbrido intergenérico (Pachycereeae, Cactaceae)

David Eduardo TORRES SÁNCHEZ, Mónica Karina PÉREZ PACHECO, Ricardo WONG y Guadalupe Judith MÁRQUEZ GUZMÁN

Laboratorio de Desarrollo en Plantas, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

La hibridación en cactáceas es un fenómeno conocido y muy importante para la especiación de la familia, poco estudiado para la tribu Pachycereeae (Cactoideae) y menos entre géneros distintos. En esta investigación describimos la morfo-anatomía y ultraestructura del nectario en un híbrido intergenérico y sus parentales: *Cephalocereus columna-trajani* y *Neobuxbaumia tetetzo*. Se determinaron las características físico-químicas del néctar del híbrido. En la Reserva de la Biósfera de Tehuacán-Cuicatlán se recolectaron flores en antesis. Parte del material se procesó para su observación al microscopio de luz y parte para el microscopio electrónico de barrido y transmisión. Se midió el volumen de néctar, la concentración de sacarosa, se determinó la proporción de glucosa, fructosa y sacarosa y la calidad energética. El híbrido y los parentales presentan una cámara nectarial con una superficie secretora diferente en los tres taxa. La cámara es cerrada (*Neobuxbaumia*) para *N. tetetzo* y el híbrido, y semi-abierta en *C. columna-trajani*. El tipo de nectario es hipantial. Los parentales presentan dos tipos de células secretoras y el híbrido sólo uno. La secreción del néctar es por estomas modificados en los tres taxa. Hay haces vasculares colaterales con xilema y floema. El volumen del néctar en el híbrido es de 0.684 ml y la concentración y las características químicas coinciden con la polinización por murciélagos. Los nectarios del híbrido, así como el néctar, guardan más similitud con *N. tetetzo*.

ID_680

Modalidad: presentación oral

Sesión OR8: MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA (PARTE 1)



Efecto del cromo en la anatomía de raíces y rizomas en *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

Felipe de Jesús ESLAVA-SILVA^{1,2}, María Eugenia MUÑOZ-DÍAZ DE LEÓN² y Manuel JIMÉNEZ-ESTRADA¹

¹Departamento de Productos Naturales, Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

²Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

En la actualidad se han descubierto alrededor de 60 especies con capacidad de acumular cromo (Cr); entre ellas está el helecho *Pteridium aquilinum* que absorbe 10 000 ppm en raíces y rizomas, lo cual la ubica como una planta hiperacumuladora y no presenta los signos de toxicidad más comunes por este metal, clorosis y disminución de biomasa. Sin embargo, el daño tisular que pueden sufrir los órganos subterráneos de la especie por el Cr no han sido evaluados. Por ello, se realizó un análisis anatómico en raíces y rizomas de *P. aquilinum* expuestos a Cr. Esporofitos de 4 meses de edad en condiciones hidropónicas se mantuvieron por 168 horas en 0, 800 y 1600 μm de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Para la elaboración de los cortes anatómicos se realizó la técnica histológica de inclusión en parafina, se hicieron cortes de 7 μm , se tiñeron con la tinción doble safranina-verde rápido (metilselosolve) y evaluaron por medio de microscopía fotónica. En las raíces y rizoma se observó una disminución de su diámetro conforme aumentó la concentración de Cr. En la anatomía del rizoma se observaron los cambios más evidentes: la hipodermis aumentó el grosor de 0.10 mm (control) a 0.16 mm (800 μm) y 0.15 (1600 μm); el diámetro de la médula disminuyó; la organización de la estela a 0 y 800 μm fue una dictiostela con dos ciclos de haces vasculares separados por una banda de esclerénquima en forma de "C", mientras que a 1600 μm se observó una sifonostela anfifloica. El Cr afectó principalmente el desarrollo y organización del rizoma ya que es el principal órgano de absorción de la planta, mientras que la hipodermis, un tejido de resistencia contra diferentes tipos de estrés, se ve estimulado en presencia del Cr, por lo que probablemente su aumento de grosor sea una estrategia para evitar el daño producido por el metal.

ID_860

Modalidad: presentación oral

Sesión OR8: MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA (PARTE 1)