



CARTELES

SESIÓN CA18. Botánica Estructural

Viernes 09 de Septiembre de 2016, Patio de la Autonomía, Palacio de Minería

Mampara

- 44 **Anatomía comparada de hoja de cuatro especies de Dryopteridaceae del estado de Hidalgo, México** (ID_835)
Sayuri Estephania Oble Tsubaki y María Eugenia Muñiz-Díaz de León
- 45 **Anatomía de la madera de cuatro especies de la Sierra del Tentzo, Puebla** (ID_1237)
Ruiz Valencia Jesús Alejandro, Perez García Tamara, Andrés-Hernández Agustina Rosa y Rivas Arancibia Sombra Patricia
- 46 **Anatomía vegetativa y análisis histoquímico de *Ibervillea lindheimeri* (Cucurbitaceae)** (ID_797)
Sariah Ramos Estrada y Maricela Gómez Sánchez
- 47 **Aportación científica del acervo de preparaciones histológicas y fotomicrografías de *Vanilla planifolia* G. Jack. (Orchidaceae)** (ID_1208)
María Concepción Guzmán Ramos, Janeth Zamora Apanco, Estela Sandoval Zapotitla, Alicia Rojas Leal, Daniel Martín Martínez Quezada y Jessica E. Solís de la Cruz
- 48 **Cambios en la estructura de semillas de *Cedrela odorata* L. envejecidas artificialmente.** (ID_715)
Ricardo Wong, Mónica Karina Pérez Pacheco, Judith Márquez Guzmán y Florencia Tiberia Aucán García Campusano
- 49 **Caracterización anatómica de la madera de nueve especies de plantas arbustivas, noreste de Nuevo León, México** (ID_809)
Jeff Christopher González Díaz, Humberto González Rodríguez, Ratikanta Maiti, Israel Cantú Silva y Haydee Alejandra Dueñas Tijerina
- 50 **Caracterización anatómica del sistema vascular de cinco especies del género *Astrophytum*** (ID_1116)
Deyanira García Martínez, Laura Yáñez Espinosa, Margarita Rodríguez, Kessler Domínguez y Joel Flores
- 51 **Caracterización anatómica y morfológica de plántulas de leguminosas en desechos mineros** (ID_1194)
Andrea Avila Ramos, Laura Yáñez-Espinosa, Roberto Briones y Macario Bacilio
- 52 **Caracterización del indumento en *Marrubium vulgare* L., una especie de amplio uso medicinal en México** (ID_889)
Mariana Zepeda Mondragón
- 53 **Caracterización morfológica del polen en el género *Hechtia Klotzsch* (Bromeliaceae, Hechtioideae)** (ID_1519)
Esther Elizabeth Herrera Canto
- 54 **Cristales de oxalato de calcio en epidermis de tres quimiotipos de *Vanilla planifolia* Jacks ex. Andrews (Orchidaceae)** (ID_1207)
Diana Elisa Velázquez Vázquez, Estela Sandoval Zapotitla, Daniel Martín Martínez Quezada, Jessica Edith Solís de la Cruz, Concepción Guzmán Ramos, Janeth Zamora Apanco y Alicia Rojas Leal
- 55 **Desarrollo de las estructuras reproductoras de *Tecoma stans* L. (Bignoniaceae).** (ID_1059)
Tania Martínez Hidalgo, Citlali Yuriria Núñez Mariel y Marco Antonio Márquez Martínez
- 56 **Desarrollo del androceo en el género *Strombocactus* (Cactaceae)** (ID_984)
María Fernanda Rodríguez Pérez, Aldebaran Camacho, Sandra Rios, Nadia Castro, Salvador Arias, Emiliano Sánchez y Sonia Vázquez
- 57 **Desarrollo morfológico de embriones somáticos de *Ceratozamia hildae* (especie mexicana en peligro de extinción), bajo condiciones in vitro** (ID_856)
Velásquez de la Cruz Isabel C., González Caballero Octavio, Jiménez Rodríguez José Ángel, Herrera Santoyo Josefina, Chávez Ávila Víctor Manuel



- 58 **Descripción anatómica de la epidermis de ocho especies de árboles de selva baja inundable, Laguna Chaschoc, Emiliano Zapata, Tabasco, México (ID_1464)**
Eliana de la Cruz Santos y Ofelia Castillo Acosta
- 59 **Descripción de la testa y su microestructura en dos especies de frijol (*Phaseolus vulgaris* y *P. coccineus*) nativas de Querétaro (ID_1114)**
Marcela Quiróz Sodi y Luis Gerardo Hernández Sandoval
- 60 **Determinación de características microscópicas para tres especies de plantas medicinales ampliamente utilizadas en México (ID_1214)**
Karina Chávez García, Estela Sandoval Zapotitla y Estela Rivero Cruz
- 61 **Diferencias morfológicas y celulares en el establecimiento de la hercogamia en *Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schldl (Rubiaceae) (ID_1171)**
Alinne Venegas Olvera, Montserrat Hernández-Godínez y Karina Jiménez Durán
- 62 **Efecto de compuestos orgánicos sobre la embriogénesis somática en coco y su estudio histológico (ID_1205)**
Claudia Lizeth Peralta Hernández, Estela Sandoval Zapotitla y Ma. Teresa de Jesús Olivera F
- 63 **Estructura de los meristemos de *Marathrum rubrum* y *Marathrum plumosum*, podostemáceas americanas (ID_813)**
Vera Isabel Martínez Barradas, Nancy Vianey Mejía López, Margarita Collazo Ortega, José Gonzalo Ricardo Wong, Mónica Karina Pérez Pacheco y Guadalupe Judith Márquez Guzmán
- 64 **Estudio embriológico de *Echeveria kimnachii* J. Meyrán y Vega. (Crassulaceae) (ID_1614)**
Oscar Zárate Martínez, Lían Mishel Sánchez Cázares, Yazmin Estefania Meza Ojeda, Guillermina Murguía Sánchez y Citlali Yuridia Núñez Mariel
- 65 **Microgametogénesis y ultraestructura del grano de polen de *Noveloa coulteriana* (Podostemaceae) (ID_909)**
Ulises Ricardo Villanueva Arciniega, Lourdes Teresa Agredano Moreno, Mónica Karina Pérez Pacheco y Judith Márquez Guzmán
- 66 **Morfología del polen por microscopía electrónica de barrido de especies del género *Echeveria* en México (ID_717)**
Norma Angélica Sánchez Sixtos, Guillermina Gonzalez Mancera, Ángeles Luna y Jerónimo Reyes
- 67 **Morfología vegetativa de las plantas halófitas de los humedales de La Laguna Guerrero Negro y su reproducción asexual (ID_899)**
Andrés Orduño Cruz
- 68 **Morfología y anatomía de nectarios extraflorales de *Opuntia robusta* Wendl. (ID_851)**
Mario Alberto Sandoval-Molina, Hilda Araceli Zavaleta-Mancera, Héctor Javier León Solano, Lupita Tzenyatze Solache Ramos y Mariusz Krzysztof Janczur
- 69 **Morfología, anatomía e histoquímica de las hojas de seis especies de muérdago en la Ciudad de México (ID_1676)**
Karina Rivero Vilchis
- 70 **Nuevas tecnologías y sus aplicaciones en la cibertaxonomía de plantas (ID_1335)**
Cristóbal Daniel Sánchez Sánchez
- 71 **Ontogenia floral de la Tribu Epidendreae (Orchidaceae): desarrollo de la antera (ID_1109)**
Benjamín Valencia-Nieto, Victoria Sosa y Judith Márquez-Guzmán

Anatomía comparada de hoja de cuatro especies de Dryopteridaceae del estado de Hidalgo, México

Sayuri Estephania Oble Tsubaki y María Eugenia Muñiz-Díaz de León

Los estudios sobre anatomía comparada en helechos pertenecientes a diferentes géneros dentro de la misma familia son escasos. Por esta razón, el presente trabajo tuvo como objetivo analizar y describir la anatomía de la hoja de *Arachniodes denticulata*, *Dryopteris pseudofilix-mas*, *Elaphoglossum peltatum* y *Polystichum mickelii* del estado de Hidalgo, con la finalidad de contribuir al conocimiento morfológico de la familia Dryopteridaceae. Se realizaron cortes a mano de los peciolo, además cortes histológicos de peciolo y lámina, el material fue fijado en FAA, deshidratado con alcoholes graduados, incluidos en parafina, teñidos con la tinción safranina-verde rápido y montados en resina sintética. Así mismo, se realizaron aclarados de las pinnas con hipoclorito de sodio, teñidos con verde rápido, y montados en resina sintética. Las laminillas obtenidas se observaron bajo el microscopio fotónico para realizar su descripción. La observación de los cortes permitió observar con detalle la organización de los tejidos en el peciolo, que presentó diferencias en: 1) número de haces vasculares, 2) número de capas de esclerénquima y parénquima, y la distribución de estos a lo largo del peciolo. Las hojas mostraron contrastes en: 1) las células de la epidermis, 2) número de estratos celulares del mesófilo y 3) presencia de la vaina del haz. Los aclarados de hoja observados, evidenciaron diferencias en cuanto a la forma de las células epidérmicas, tipo de estomas, características del margen y patrones de venación. Además, fue posible encontrar semejanzas en el tipo de haces vasculares, su arreglo, presencia de una banda cortical y la organización del xilema. Este trabajo hace una contribución al conocimiento morfológico de la familia no solo porque hace evidente las diferencias anatómicas de la hoja, sino porque muestra las semejanzas que tienen a nivel del tejido vascular que podrían llegar a ser importantes para su ubicación dentro de Dryopteridaceae.

(ID_835)

Anatomía de la madera de cuatro especies de la Sierra del Tentzo, Puebla

Ruiz Valencia Jesús Alejandro, Perez García Tamara, Andrés-Hernández Agustina Rosa y Rivas Arancibia Sombra Patricia

La Sierra del Tentzo es una cordillera ubicada en la meseta poblana que cuenta con una gran diversidad vegetal por lo que se han realizado estudios botánicos y de plantas útiles. Con respecto a la anatomía de la madera no existen publicaciones de especies típicas de esta zona, por lo que, en este estudio se describió la anatomía de *Berberis moranensis*, *Karwinskia* sp., *Lepidaploa uniflora*, *Lycianthes* sp. de las familias Berberidaceae, Rhamnaceae, Compositae y Solanaceae respectivamente. Se realizó la colecta de madera de tres individuos por especie, se ablandó la madera en G.A.A, se realizaron cortes en planos transversal, longitudinal y radial con un micrótopo de deslizamiento y fueron teñidos con safranina-verde rápido y montadas en resina sintética. *Berberis moranensis* presenta porosidad semianular con un 65.96% de vasos en clusters y un 7.1% en hileras radiales, placas de perforación simples, engrosamientos helicoidales, radios homogéneos de 10 células de ancho con cristales prismáticos. *Karwinskia* sp., porosidad difusa, con 36% de vasos solitarios y 35% en hileras radiales de 2-3 células; placas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas, fibras con pared gruesa a muy gruesa, radios con células procumbentes y cuadráticas. *Lepidaploa uniflora*, porosidad semianular con un 44.1% de vasos en hileras radiales de 2-3 células y 18.7% solitarios, vasos con placas de perforación simple, punteaduras intervasculares alternas, fibras libriformes y parénquima vasicéntrico escaso. *Lycianthes* sp., porosidad difusa con un 53.5% de los vasos solitarios y 32.6% en hileras radiales de 2-3 células, vasos redondeados, con placas de perforación simples, fibras septadas, radios predominantemente uniseriados, parénquima axial vasicéntrico y la presencia de cristales en fibras, parénquima y radios. Los datos cualitativos y cuantitativos de *Karwinskia* sp. y *Lycianthes* sp. no coinciden con especies ya descritas, por lo que se está esperando la floración para su determinación específica.

(ID_1237)



Anatomía vegetativa y análisis histoquímico de *Ibervillea lindheimeri* (Cucurbitaceae)

Sariah Ramos Estrada y Maricela Gómez Sánchez

El siguiente estudio tiene como objeto la caracterización anatómica e histoquímica de los órganos vegetativos aéreos de *I. lindheimeri*. Los individuos se recolectaron de poblaciones naturales en Querétaro. El material fijado, se conservó en alcohol 70%. Después, el tejido se deshidrató con técnicas convencionales, se tiñeron a base safranina-verde rápido. El método de Jeffreys se utilizó en la disociación del tallo con crecimiento secundario. Y se hicieron pruebas de histoquímica simples. La lámina en vista superficial tiene cutícula lisa de 1.6 μm de grosor, epidermis uniestratificada y estomas tipo ranunculáceo. Tricomas simples glandulares y no glandulares, ramificados y silicificados son frecuentes igual que algunos cistolitos. En su estructura interna, presenta colénquima lagunar asociado a la vena media en ambas caras y el haz vascular medio es biclateral. El pecíolo en sección transversal tiene cutícula lisa de 3.2 μm de grosor y epidermis uniestratificada. Un colénquima angular seguido de la epidermis y rodeando al anillo esclerenquimático, una vaina amielífera y haces vasculares biclaterales. Los vasos desarrollan tilosas y la médula parenquimática está conformada por células ovoides. El tallo maduro muestra crecimiento secundario con una peridermis bien diferenciada. Xilema y floema secundarios conspicuos. El xilema con fibras libriformes y parénquima radial multiseriado homocelular. El floema con elementos cribosos de 10.2 μm de diámetro y placas cribosas simples. Los vasos del xilema con engrosamientos helicoidal, escaleriforme y con perforaciones simples, presentan un diámetro 40.8 μm en promedio, paredes con un grosor de 2.3 μm , casi el 5% del diámetro del vaso. También se observan tilosas. La lámina foliar y el tallo muestran concentraciones importantes de taninos, carbohidratos, lípidos, grasas, proteínas y ligninas, excepto almidón. El pecíolo carece de compuestos fenólicos, no obstante es común observar almidón, carbohidratos, lípidos, grasas, proteínas y ligninas. Posteriores estudios fitoquímicos y/o bromatológicos serán relevantes.

(ID_797)

Aportación científica del acervo de preparaciones histológicas y fotomicrografías de *Vanilla planifolia* G. Jack. (Orchidaceae)

María Concepción Guzmán Ramos, Janeth Zamora Apanco, Estela Sandoval Zapotitla, Alicia Rojas Leal, Daniel Martín Martínez Quezada y Jessica E. Solís de la Cruz

Vanilla planifolia es una especie mexicana de gran importancia biológica, económica y social. Sin embargo, el conocimiento acerca de su variabilidad, es muy escaso, lo que hace necesario el estudio de aspectos que contribuyan al conocimiento biológico de este germoplasma. En el Laboratorio de Apoyo a la Investigación del Jardín Botánico, nos dimos a la tarea de recolectar muestras de tejido vegetativo (hoja, tallo, raíces aérea y subterránea) y zona de unión de raquis-ovario a diferentes tiempos de desarrollo del fruto, de cuatro variantes químicas (quimiotipos) en distintas localidades de la región del Totonacapan, México, para el estudio de la variación anatómica de este germoplasma, de donde se generó un acervo de preparaciones histológicas y fotomicrografías. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer las aportaciones y el potencial científico que se deriva de dicho acervo. El material biológico se procesó de acuerdo a las técnicas histológicas convencionales mientras que las fotomicrografías se tomaron con una cámara digital y un fotomicroscopio en campo claro, contraste de fases y polarización. A partir de un registro sistemático, actualmente se cuenta con 2,176 preparaciones y 2,000 fotomicrografías. Con este acervo se ha generado la descripción anatómica vegetativa de las variantes genéticas de *V. planifolia* de esta región, la caracterización de las formas de los cristales de oxalato de calcio, su frecuencia y su relación con la distribución altitudinal, la caracterización anatómica de la zona de unión raquis-ovario durante el desarrollo del fruto y las relaciones de similitud de esta especie con *V. insignis* y *V. pompona*. Este acervo podría contribuir a explicar otros aspectos tales como la fisiología, la ecología y la evolución de *Vanilla*, entre otros enfoques, es por ello que se encuentra disponible para la comunidad científica interesada en el estudio de este germoplasma.

(ID_1208)

Cambios en la estructura de semillas de *Cedrela odorata* L. envejecidas artificialmente.

Ricardo Wong, Mónica Karina Pérez Pacheco, Judith Márquez Guzmán y Florencia Tiberia Aucán García Campusano

Cedrela odorata L., (cedro rojo) es una de las especies de madera preciosa más importantes de los bosques tropicales de México y América Latina. Por la sobreexplotación a la que ha sido sujeta, se considera como prioritaria su conservación y reforestación. Los bancos de germoplasma son una alternativa para la preservación *ex situ* de los recursos genéticos forestales. Sin embargo, *C. odorata* presenta características intermedias entre una semilla ortodoxa típica y una recalcitrante, ya que a pesar de que es capaz de tolerar niveles altos de desecación, su viabilidad en almacenamiento es muy variable, y por lo regular no rebasa los dos años, lo que implica una limitación muy fuerte para su almacenamiento con fines de conservación o comerciales. Para tener una mejor comprensión acerca de cómo mantener el vigor y longevidad de las semillas de *C. odorata* durante el almacenamiento, se realizó una caracterización de los cambios que ocurren en la estructura de la semilla, durante su envejecimiento. Haciendo una comparación de la estructura de las semillas recién cosechadas con semillas envejecidas por nueve días, se observan cambios principalmente en la cubierta seminal y en el tejido de reserva. El cambio más evidente se produce en el estrato de la cubierta seminal que contiene a los cristales poligonales. Éstos se desintegran casi completamente, lo cual provoca la compactación del estrato que los contiene. Otro cambio evidente es en el tejido de reserva. En primer lugar se aprecia una ruptura de las paredes celulares de las células parenquimáticas y un cambio en la cantidad de reservas y en la aparición de estructuras de reciente aparición. En el embrión, no se observan cambios aparentes en el contenido de las células cotiledonarias ni del eje embrionario. Estos resultados son consistentes con pruebas bioquímicas realizadas.

(ID_715)

Caracterización anatómica de la madera de nueve especies de plantas arbustivas, noreste de Nuevo León, México

Jeff Christopher González Díaz, Humberto González Rodríguez, Ratikanta Maiti, Israel Cantú Silva y Haydee Alejandra Dueñas Tijerina

El objetivo de esta investigación fue conocer las características de la madera para usos potenciales o para su delimitación taxonómica. El presente estudio se realizó en el campus experimental de la Facultad de Ciencias Forestales, en Linares, N.L., México, donde se recolectó madera de 9 especies de plantas nativas del matorral espinoso tamaulipeco. Utilizando un micrótopo se realizaron cortes de la madera en sección transversal, radial y tangencial, posteriormente, se procesaron en cloro (100%), después en safranina (1%) y por último en alcohol a diferentes concentraciones (50%, 75%, 90% y 100%). Los cortes fueron montados en portaobjetos con bálsamo de Canadá para ser observados en el microscopio. Se realizó un análisis cuantitativo en el que los resultados mostraron con un menor diámetro de vasos a *Diospyros texana* (44.1 μm) y mayor a *Celtis laevigata* (112.7 μm). La especie *Prosopis laevigata* presentó el menor número de vasos/ μm^2 (38.2) y el mayor correspondió a *Karwinskia humboldtiana* (270.8). La especie *Prosopis laevigata* mostró el menor número de radios uniseriados / μm^2 (8) y el mayor lo presentó la especie *Zanthoxylum fagara* (39). Nuevamente, *Prosopis laevigata* también presentó el menor largo (67.1 μm) y ancho (9.8 μm) de radios uniseriados mientras que el mayor corresponde a *Diospyros texana* en largo (196.5 μm) y ancho (19.6 μm). En lo que respecta a radios multiseriados, el menor número / μm^2 se observó en *Cordia boissieri* (27) y el mayor en *Karwinskia humboldtiana* (120). La especie *Zanthoxylum fagara* presentó el menor largo (185.22 μm) y ancho (25.48 μm) de radios multiseriados mientras que el mayor largo (778.61) y ancho (79.39) fue en *Cordia boissieri*. Estos rasgos anatómicos pueden estar asociados a la adaptación a condiciones semi-áridas de la región o a factores climáticos adversos.



(ID_809)

Caracterización anatómica del sistema vascular de cinco especies del género *Astrophytum*

Deyanira García Martínez, Laura Yáñez Espinosa, Margarita Rodríguez, Kessler Domínguez y Joel Flores

Se presenta un estudio descriptivo, comparativo de la anatomía del sistema vascular de cinco especies, *Astrophytum asterias*, *A. capricorne*, *A. myriostigma*, *A. ornatum*, *A. caput-medusae*. Se utilizaron siete individuos por especie de tres años de edad, describiendo morfológicamente (WinFOLIA Basic 2011®), mediante estudios radiológicos (tomógrafo Kodak 9000 3Da®), y se midió la conductividad hidráulica y el potencial hídrico de los cilindros vasculares de tres individuos (pms Model 615®). Se realizó la microtecnica convencional del tejido obtenido en la conductividad y potencial hídrico para obtener imágenes digitales en el microscopio óptico y analizarlas (ImageJ). La especie con menor área transversal y longitud fue *A. asterias* (2.64cm³ y 1.9cm) y la mayor *A. ornatum* (16.16cm³) y *A. caput-medusae* (10.8cm). Las especies con mayor diámetro de la médula fue *A. capricorne* y *A. ornatum*. La conductividad hidráulica se pudo determinar en todas las especies excepto en *A. caput-medusae* debido a la escasa longitud del tallo, pero se determinó el potencial hídrico que llega a -1.6MPa. En las tomografías se puede observar el cilindro vascular muy semejante en todas las especies, excepto *A. caput-medusae*, cuyo tallo es muy reducido, presentando tubérculos cilíndricos con haces vasculares angostos. *Astrophytum* presenta madera no fibrosa con muchas traqueidas de banda ancha, vasos, escaso parénquima axial y abundantes radios con cristales de oxalato de calcio. Los elementos de vasos tienen un diámetro mayor y disminuye al acercarse al cambium vascular., estos se encuentran muy desviados y delimitados por los radios. Las traqueidas de banda ancha tienen engrosamientos anulares helicoidales y sin patrón definido.

(ID_1116)

Caracterización anatómica y morfológica de plántulas de leguminosas en desechos mineros

Andrea Avila Ramos, Laura Yáñez-Espinosa, Roberto Briones y Macario Bacilio

En la región del Distrito minero El Triunfo- San Antonio, se reporta la presencia en suelos de metales y metaloides como Pb, Cu, Mn, Zn, Co, As, Ag y Au. Determinar la localización de especies nativas de Baja California Sur, que sean factibles para la fitorremediación, caracterizando las modificaciones anatómicas y morfológicas que ocasionan los elementos potencialmente tóxicos (EPT) en 5 especies seleccionadas: *Prosopis articulata*, *Leucaena* sp., *Parkinsonia florida*, *Acacia* sp., *Leucaena* sp. Se realizó un tratamiento previo a la semilla y siembra directa, en los 4 diferentes sustratos Suelo (S) control, Suelo + composta (SC), Desechos mineros (DM), Desechos mineros + composta (DMC), se realizaron 2 muestreos, medición de los parámetros morfo-métricos y fisiológicos. Se procesaron las 114 muestras, llevando a cabo una microtecnica convencional, se hicieron cortes anatómicos (3µm), se observaron en el microscopio óptico, y se realizaron mediciones de los tejidos del tallo, raíz y hoja, de cada especie. Las 5 especies, mostraron un desarrollo regular en sus estructuras internas de las plántulas que crecieron en el sustrato S, y presentando una mejora en su desarrollo en el crecimiento del sustrato SC, en el sustrato de DM, se presenta xilogenesis prematura por la deposición prematura de las paredes secundarias de los vasos, la aceleración en el proceso de lignificación, reduce la plasticidad de las paredes, reflejándose en un menor crecimiento de la planta y las células, la inhibición progresiva por el agua provoca un déficit en la extensibilidad de la pared celular. La composta incrementa la cantidad de agua retenida, mejorando la absorción de macro y micronutrientes, por lo que en las 5 especies se obtuvo un efecto positivo en el sustrato DMC. En las plantas se generaron cambios anatómicos y fisiológicos que permiten concluir que las especies son tolerantes.

(ID_1194)

Caracterización del indumento en *Marrubium vulgare* L., una especie de amplio uso medicinal en México

Mariana Zepeda Mondragón

Marrubium vulgare L. es una especie de la familia Lamiaceae, importante para la medicina tradicional y en México se le conoce como “Manrrubio” o “Marrubio”. Se le atribuyen propiedades antiespasmódicas, diuréticas, astringentes, desparasitantes, entre otras. Además estudios recientes han demostrado que también tiene actividad antibacterial e hipoglucemiante. Una de las características de esta especie es su espeso indumento, por lo que en este estudio se buscó caracterizar los tipos de tricomas glandulares y no glandulares, mediante el uso de preparaciones anatómicas convencionales, preparaciones temporales y análisis con microscopio electrónico de barrido. Asimismo se buscó identificar el tipo de secreciones de los tricomas glandulares, debido a la relevancia de éstos en la síntesis de los aceites esenciales, esto mediante pruebas histoquímicas convencionales. Se observó que *Marrubium vulgare* tiene un indumento blanco, lanado a tomentoso con tricomas largos y densamente entrelazados. Es más evidente en el tallo, pecíolo y envés de la lámina foliar; en el haz de la lámina los tricomas son menos densos y se distribuyen en montículos que se observan como parches. Se identificaron tres tipos de tricomas: simples, ramificados o fasciculados y glandulares; cada uno con dos subtipos. Los tricomas glandulares se clasificaron en peltados y capitados. Se identificó que el principal sitio de síntesis de aceites esenciales son los tricomas glandulares peltados, mientras que los tricomas glandulares capitados están secretando polisacáridos. Con base en el estudio realizado, sabemos que *Marrubium vulgare* presenta una gran densidad y diversidad de tricomas, tanto glandulares como no glandulares.

(ID_889)

Caracterización morfológica del polen en el género *Hechtia* Klotzsch (Bromeliaceae, Hechtioideae)

Esther Elizabeth Herrera Canto

Ramírez et al. (en prep.) propone la presencia de nueve alianzas para el género *Hechtia* Klotzsch (Bromeliaceae), las cuales están definidas por una combinación de caracteres vegetativos, florales y biogeográficos. Si estos grupos son naturales y la morfología del polen refleja la historia evolutiva del grupo, entonces cada alianza también estará definida por características polínicas particulares. Evaluamos características morfológicas (cualitativas y cuantitativas) del polen de ca. del 50% de las especies de *Hechtia*, con el uso de microscopía óptica y electrónica de barrido. El objetivo era comparar mediante análisis estadísticos de agrupamiento, las características del polen para calcular el valor taxonómico, su apoyo a las nueve alianzas propuestas y asimismo, proporcionar evidencia en la reconstrucción evolutiva del género. Los resultados indican que todas las especies presentan un grano de polen monosulcado, mismos que varían en la forma y tamaño, así como en la ornamentación de la exina. El carácter cuantitativo más variable es el tamaño de la grano de polen (diámetro polar), mismo que caracteriza a cuatro grandes grupos. El carácter cualitativo más variable es el tipo de exina (heterobrocada y reticulada), a excepción de dos especies que presentan exina faveolada y psilada. Adicionalmente, la forma de grano de polen va desde isopolar a heteropolar, así como también la forma del sulco, la cual puede ser simple, opercular o disulcada. Los resultados del análisis de agrupamiento sugieren, que los caracteres del polen aquí evaluados, no apoyan la propuesta de nueve alianzas en el género, sin embargo, permiten la formación de otros grupos de acuerdo a tamaño, ornamentación de la exina y tipo de sulco. Al menos en dos casos de especies muy similares morfológicamente, los caracteres del polen permiten diferenciar a las especies, sugiriendo un buen valor taxonómico.

(ID_1519)



Cristales de oxalato de calcio en epidermis de tres quimiotipos de *Vanilla planifolia* Jacks ex. Andrews (Orchidaceae)

Diana Elisa Velázquez Vázquez, Estela Sandoval Zapotitla, Daniel Martín Martínez Quezada, Jessica Edith Solís de la Cruz, Concepción Guzmán Ramos, Janeth Zamora Apanco y Alicia Rojas Leal

El objetivo es estudiar el tipo y frecuencia de los cristales de oxalato de calcio presentes en epidermis foliar y caulinar de tres genotipos de esta especie. Para esto, se aisló la epidermis de lámina adaxial, abaxial y tallo de los quimiotipos y se montaron con gelatina glicerizada como preparaciones semipermanentes, mismas que fueron observadas en un fotomicroscopio. Para categorizar las distintas formas de cristales y determinar su frecuencia, se tomaron fotomicrografías que se analizaron con el programa imageJ. En los resultados, se obtuvo la determinación de 18 categorías, lo que aportó una nueva y completa descripción de las mismas para *V. planifolia*. La epidermis de tallo en los tres genotipos mostró una menor diversidad de cristales en comparación con la epidermis de lámina adaxial y abaxial. Los genotipos GIV y GVI, tuvieron una mayor similitud en cuanto a la frecuencia de cristales en la epidermis de lámina abaxial y adaxial. Los genotipos GIII y GIV tienen una frecuencia similar de cristales en la epidermis del tallo. La distribución altitudinal, como factor ambiental, podría influir en la frecuencia y un poco en la diversidad de los cristales de oxalato de calcio en la epidermis de los genotipos de *V. planifolia*. De acuerdo a la ubicación específica de los cristales epidérmicos de lámina y tallo, se postula una función de protección contra la herbivoría, refracción de rayos solares, almacenamiento de calcio y particularmente una función de sostén

(ID_1207)

Desarrollo de las estructuras reproductoras de *Tecoma stans* L. (Bignoniaceae).

Tania Martínez Hidalgo, Citlali Yuriria Núñez Mariel y Marco Antonio Márquez Martínez

Tecoma stans es una planta de la que sólo se reporta en la literatura el desarrollo de la pared de la antera y la estructura del polen, así como su morfología floral. Sin embargo es una especie muy importante puesto que es endémica de América con una gran adaptabilidad a distintos ambientes, y es visitada por una amplia variedad de himenópteros polinizadores, por lo que es usada con frecuencia para la apicultura, sin mencionar que se reportan 54 usos medicinales diferentes para ésta. Con el objetivo de describir las etapas del desarrollo de anteras y óvulos de *T. stans*, se realizó la colecta y fijación en FAA de botones florales en diferentes etapas de desarrollo. Se incluyó el material en Paraplast y se realizaron cortes en un microtomo para posteriormente ser teñidos con safranina y verde rápido. También se obtuvieron granos de polen de botones florales en preantesis para ser observados con MEB, los cuales se montaron en portamuestras sobre cinta conductiva de carbón y fueron cubiertos con oro-paladio utilizando una ionizadora. Las anteras son bilobuladas y tetraesporangiadas, el desarrollo de su pared de tipo dicotiledóneo, y consta de cuatro capas; epidermis, endotecio, capa media y tapete binucleado secretor, en la etapa de las células madres de las microesporas. El polen maduro resultó ser esférico, tricolpado y con ornamentación reticulada. También se pudo apreciar una gran cantidad de tricomas pluricelulares con cabeza secretora pluricelular que se encuentran desde etapas muy tempranas en la base de los estambres. Los ovarios constan de 2 lóculos con 2 series de óvulos cada uno. Los óvulos tienen placentación axial, son anátropos, unitégmicos y, tenuinucelados; la tétrada de megasporas es lineal, la megaspora funcional es la calazal y ésta da origen a un saco embrionario que posiblemente sea de tipo *Polygonum*.

(ID_1059)

Desarrollo del androceo en el Género *Strombocactus* (Cactaceae)

María Fernanda Rodríguez Pérez, Aldebaran Camacho, Sandra Rios, Nadia Castro, Salvador Arias, Emiliano Sánchez y Sonia Vázquez

Se describe el desarrollo del androceo del género *Strombocactus*, comparando la morfología de los estambres, el desarrollo de la pared de la antera, la microsporogénesis, la microgametogénesis y la micromorfología del polen. Los botones florales de diferentes etapas de desarrollo y las flores en anthesis de *S. disciformis* ssp. *disciformis* y *S. corregidora* fueron colectadas en Vizarrón, Querétaro, el material *S. disciformis* ssp. *esperanzae* fueron obtenidos del Jardín Botánico de Cadereyta, Querétaro. Los botones florales fijados se separaron de acuerdo a su tamaño y se establecieron diferentes etapas de desarrollo. Parte del material biológico se incluyó en Paraplast y se obtuvieron cortes de 8 μ m, los cuales se tiñeron con safranina verde-rápido en metilcelosolve, otra parte se incluyó en resina plástica LR-White y se realizaron cortes de 1-2 μ m de grosor, tiñéndose con azul de toluidina. También se prepararon muestras para ser observadas en el microscopio electrónico de barrido. En los tres taxa de *Strombocactus* las anteras son bitecas y tetrasporangiadas. El desarrollo de la pared de la antera es de tipo monocotiledóneo, por lo que la antera en etapa temprana presenta cuatro estratos: epidermis, endotecio, capa media y tapete binucleado y secretor. La tétrada de microsporas es de tipo tetraédrica. En etapa madura la pared de la antera únicamente está formada por la epidermis y el endotecio con engrosamientos de la pared celular lignificados y en forma barra. Los granos de polen se liberan tricelulares, son esféricos, tricolpados, con exina tectada, perforada y equinada. La entre los taxa estudiados es la presencia de estomas en el tejido conectivo de *S. corregidora*, el cual se prolonga por arriba de las dos tecas.

(ID_984)

Desarrollo morfológico de embriones somáticos de *Ceratozamia hildae* (especie mexicana en peligro de extinción), bajo condiciones in vitro

Velásquez de la Cruz Isabel C., González Caballero Octavio, Jiménez Rodríguez José Ángel, Herrera Santoyo Josefina, Chávez Ávila Víctor Manuel

Se indujo la reactivación de cultivos embriogénicos a través de subcultivos (medio nutritivo Litz sin reguladores de crecimiento) de la especie de cícada *Ceratozamia hildae*, que han permanecido en condiciones in vitro por tiempo prolongado (20 años). El material biológico fue obtenido a partir de folíolos jóvenes de una planta madura y pertenece al laboratorio CTV-UNAM-University of Florida (Dr. R.E. Litz). También se hizo la descripción de distintas etapas del desarrollo morfológico de los embriones somáticos por medio de tomas fotográficas con el Programa Axio Vision Rel 4.7, en un tiempo aproximado de 8 meses. Se encontró que es posible la reactivación de los cultivos y en consecuencia, se observaron las fases de embriogénesis temprana (elongación de suspensores), embriogénesis tardía (establecimiento del brote de meristemas polares, es decir la raíz y tallo) y germinación. Con estos resultados se aporta al conocimiento de la biología de la especie en etapas que son difíciles de apreciar en el campo y a pesar de que son de crecimiento muy lento. Se colaboró con el mantenimiento y a la conservación de las cícadas en general utilizando la biotecnología del cultivo de tejidos vegetales.

(ID_856)



Descripción anatómica de la epidermis de ocho especies de árboles de selva baja inundable, Laguna Chaschoc, Emiliano Zapata, Tabasco, México

Eliana de la Cruz Santos y Ofelia Castillo Acosta

Se describe las características anatómicas de la epidermis de ocho especies de árboles de selva baja inundable que rodea a la Laguna de Chaschoc, Emiliano Zapata. *Inga vera* Willd., *Casearia sylvestris* Sw, *Spondias mombin* L., *Pithecellobium lanceulatum* Humb. & Bonpl. Ex Willd, *Cynometra retusa* Britton & Rose, *Citharexylum hexangulare* Greenm, *Parmentiera parviflora* Lundell, *Salix humboldtiana* Willd. Se colectaron ejemplares con hojas maduras sin daños en los canales de la laguna. Posteriormente fueron incluidas en alcohol al 70%. Las muestras fueron llevadas al Centro de Investigación Científica de Yucatán donde fueron deshidratadas y secadas a punto crítico, empleando CO₂ líquido. Posteriormente fueron montadas en porta muestras de cobre y banda de grafito, se cubrieron con oro, durante 60 segundos aproximadamente. Finalmente se procedió a observar en un microscopio electrónico de barrido JEOL JSM-6360LV., donde obtuvieron micro fotografías de las muestras. Todas las especies presentan abundante cera en la cutícula e incluso con varias capas. Cinco especies presentan estomas de tipo anomocíticos, dos especies paracítico y una especie actinocítico. Algunas especies presentan cristales de oxalato de calcio así como tricomas multiseriados simples, estrellados y glandulares, estos tienen por un lado la función de protección contra la desecación de la lámina foliar y por otro lado función hidrofóbica.

(ID_1464)

Descripción de la testa y su microestructura en dos especies de frijol (*Phaseolus vulgaris* y *P. coccineus*) nativas de Querétaro

Marcela Quiróz Sodi y Luis Gerardo Hernández Sandoval

El objetivo de este trabajo fue describir la semilla, microestructura (testa y cotiledón) e imbibición en dos especies de frijol (*Phaseolus vulgaris* y *P. coccineus*). Se emplearon seis lotes de frijol cultivado (*P. vulgaris*) y tres silvestres y arvenses (*P. coccineus*) colectados en Querétaro. Se fotografiaron y midieron (largo, ancho, grueso) empleando un estereoscopio e Image J. Para describir la microestructura se emplearon cortes longitudinales y se fotografiaron usando microscopía electrónica de barrido. Se analizó la composición celular y se midió el grosor de la testa empleando Image J. Para la evaluación de la imbibición se pesaron las semillas individualmente, se sumergieron 24 horas en agua destilada y se registró el peso final. Se calculó la absorción de agua por diferencia de peso. Los resultados se analizaron con un Anova y comparación de medias (Tukey). Las dimensiones de la semilla mostraron diferencias en el ancho y grosor de la semilla, siendo una muestra de *P. coccineus* la de mayor tamaño. El grosor de la testa evidencia que las semillas de frijol silvestre y arvense (*P. coccineus*) tuvieron el mayor grosor. La microestructura fue predominantemente dura a semidura en semillas del centro del estado, mientras aquellas de zonas serranas fueron de semiduras a suaves. Se aprecia ausencia de cristales en la testa de dos muestras de *P. vulgaris* Todas presentaron línea lúcida definida en el micropilo y el tamaño de las traquéidas fue variable, siendo mayor en *P. coccineus*. En lo que respecta a la imbibición, la mayor absorción de agua se presentó en semillas de *P. vulgaris*. Se concluye que el tamaño de la semilla puede estar relacionado con la especie o dureza de la testa, así mismo el grosor y composición de la testa se relaciona con la absorción de agua para la germinación.

(ID_1114)

Determinación de características microscópicas para tres especies de plantas medicinales ampliamente utilizadas en México

Karina Chávez García, Estela Sandoval Zapotitla y Estela Rivero Cruz

México ocupa el segundo lugar a nivel mundial en cuanto al número de plantas medicinales, a la fecha se reportan 4500 especies usadas en la medicina herbolaria. El considerable incremento en el uso de productos herbolarios por los distintos sectores de la sociedad, ha propiciado un marcado interés por parte de las autoridades regulatorias para reglamentar su comercio y calidad. El presente trabajo se desarrolló con el propósito de establecer caracteres anatómicos que apoyen a la identificación de tres plantas medicinales ampliamente utilizadas en México: *Cyclolepis genistoide*, *Prunus serotina*, *Haematoxylon brasiletto*, lo que permitirá aportar una forma de control de calidad del producto, al utilizarlas en diferentes preparados herbolarios. Para ello se llevó a cabo la descripción anatómica de madera, hoja y corteza respectivamente de las tres especies. Se utilizaron técnicas histológicas convencionales para obtener preparaciones fijas y también disociados de madera, las cuales se observaron con diferentes técnicas de microscopías para su análisis y la obtención de fotos. En *P. serotina* se encontraron dos formas de cristales de oxalato de calcio (drusas y prismáticos) en la lámina foliar, en haces vasculares y en el tejido fundamental, así mismo se detectaron taninos a nivel de la vena media; en la felodermis de *H. brasiletto* hay abundantes contenidos celulares densos de color oscuro, no determinados, cristales de oxalato de calcio en forma de prismas entre el esclerénquima del tejido fundamental y prismáticos en las células radiales del xilema así como contenidos celulares fenólicos en el metafloema; en *C. genistoide* se encontraron taninos en los elementos de vaso y cristales de oxalato de calcio prismáticos en el parénquima radial. Se puede concluir que existen caracteres diagnósticos para cada especie, los cuales se pueden utilizar como referencia en las pruebas de identidad de productos herbolarios, particularmente para estas especies.

(ID_1214)

Diferencias morfológicas y celulares en el establecimiento de la hercogamia en *Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schldl (Rubiaceae)

Alinne Venegas Olvera, Montserrat Hernández-Godínez y Karina Jiménez Durán

Para conocer el establecimiento de la hercogamia en *Bouvardia ternifolia*, se midieron macroscópicamente rasgos sexuales (pistilo y filamento) y la corola (parte alta y baja) en los tres morfos (Pin, Thrum y homostílicas). Con la finalidad de evaluar la posición sexual se calculó el índice de reciprocidad Richards y Koptur (1993) en las plantas distílicas y para homostílicas se comparó la longitud del pistilo y filamento para saber si existía algún grado de hercogamia. Se analizó estadísticamente con el programa Prisma 5. Inicialmente el crecimiento de todas las estructuras es homomórfico. Macroscópicamente la hercogamia no es perfecta, surge primero en caracteres sexuales femeninos (4.32-6.46 mm) y posteriormente en los masculinos (8.62-12.91 mm). Microscópicamente se establece por una combinación de eventos celulares: en Pin el número celular contribuye más en la posición del pistilo, en Thrum la elongación y en homostílicas ambos procesos celulares. La longitud del estambre en Thrum es determinada por la división celular, en Pin por división y elongación y en homostílicas mediante elongación. La parte baja de la corola contribuye con la posición final de la antera, y está constituida por células largas, delgadas y rectangulares en los tres morfos. Mientras que la parte alta por células pequeñas, anchas y redondas. Lloyd y Webb (1992), proponen a la hercogamia de aproximación como precursor evolutivo de la heterostilia. Este trabajo lo sustenta, pues la hercogamia surge inicialmente en rasgos femeninos y posteriormente en los masculinos manteniéndose hasta la antesis.

(ID_1171)



Efecto de compuestos orgánicos sobre la embriogénesis somática en coco y su estudio histológico

Claudia Lizeth Peralta Hernández, Estela Sandoval Zapotitla y Ma. Teresa de Jesús Olivera F

Cocos nucifera L., recurso económicamente importantes en los Trópicos mexicanos, su productividad es baja debido a la senectud de las palmas y al amarillamiento letal causado por fitoplasmas, en la Península de Yucatán como en el Pacífico se tienen pérdidas de hasta el 90%. Las técnicas biotecnológicas de propagación permiten tener un mayor número de plantas libres de patógenos, a menor costo y en espacios reducidos. En particular, el cultivo de tejidos vegetales tiene múltiples ventajas sobre los métodos convencionales de propagación ya que una vez definido el sistema, es posible la propagación de manera rápida. El objetivo general, fue desarrollar un protocolo rentable para la micropropagación de plantas de coco, a través de la embriogénesis somática y su confirmación histológica. Para el cultivo in vitro se probaron diferentes medios, siendo los explantes la región apical, media y basal del embrión cigótico. Muestras de las estructuras regeneradas fueron fijadas y procesadas de acuerdo a las técnicas histológicas convencionales para obtener preparaciones permanentes, a partir de las cuales se determinó la naturaleza de los regenerantes. El medio de cultivo con sales Y3, 2,4-D y cocktail 20, dio lugar a estructuras globulares alargadas provenientes de las regiones apicales y medias; en las zonas basales y medias se registra la formación de un tejido blanco y esponjoso, simulando al haustorio que se forma por el método convencional. En las primeras etapas de inducción se detecta la formación de zonas meristemáticas, la diferenciación de parénquima esponjoso y la formación de contenidos celulares (aceites). En las estructuras alargadas permanece el tejido parenquimático, contenidos celulares y elementos vasculares diferenciados. Del tejido blanco se detecta la formación de parénquima con espacios intercelulares, hacia su periferia hay alta división celular. Podemos determinar que el medio de cultivo seleccionado es eficiente para la formación de protuberancias parecidas a embriones.

(ID_1205)

Estructura de los meristemas de *Marathrum rubrum* y *Marathrum plumosum*, podostemáceas americanas

Vera Isabel Martínez Barradas, Nancy Vianey Mejía López, Margarita Collazo Ortega, José Gonzalo Ricardo Wong, Mónica Karina Pérez Pacheco y Guadalupe Judith Márquez Guzmán

El objetivo del trabajo fue analizar la estructura de los meristemas apical del tallo y subapical de la raíz en embriones de semillas maduras y plántulas de *Marathrum rubrum* y *Marathrum plumosum*, subfamilia Podostemoideae (Podostemaceae) y compararla con lo reportado para especies de Australia y Asia, así como determinar si su organización corresponde a alguno de los modelos de desarrollo propuestos para la familia. Las semillas se pusieron a germinar en cámaras, retirando y fijando aquellas que presentaban etapas de desarrollo definidas: hidratadas, protrusión del polo radicular, elongación de cotiledones, y surgimiento de las primeras hojas. Las muestras de las diferentes etapas se fijaron para su análisis en microscopía fotónica, microscopía electrónica de barrido, y microscopía electrónica de transmisión. *Marathrum plumosum* posee un tiempo de germinación más largo que *M. rubrum* y su cubierta seminal es menos permeable. Ambas especies no presentan meristemo apical del tallo con estructura túnica-carpus. La primera estructura en protruir es el polo radicular (sin raíz) con pelos adhesivos. No presentan meristemo subapical de la raíz. Entre los cotiledones surgen las primeras hojas, supuestamente producto de la proliferación de un meristemo críptico, que proponemos está constituido por un estrato de pocas células en el polo apical. Estas células presentan en su ultraestructura características meristemáticas. Existe una variante al modelo presentado en las Podostemoideae asiáticas: la primera hoja se origina del punto medio de los cotiledones, en vez de su base. Las siguientes hojas se originan de la base de las hojas previas, sugiriendo un desplazamiento de la actividad meristemática.

(ID_813)

Estudio embriológico de *Echeveria kinnachii* J. Meyrán y Vega. (Crassulaceae)

Oscar Zárate Martínez, Lían Mishel Sánchez Cázares, Yazmin Estefania Meza Ojeda, Guillermina Murguía Sánchez y Citlali Yuridia Núñez Mariel

Se presenta el estudio del desarrollo embriológico de *Echeveria kinnachii*, una planta reportada para el municipio de Culiacán, Sinaloa. Botones florales en diferentes etapas de desarrollo fueron recolectados de un individuo obtenido del Jardín Botánico, del Instituto de Biología de la UNAM. El material vegetal fue fijado con FAA, se sometió a un proceso de deshidratación y se incluyó en bloques de Paraplast. Se obtuvieron cortes de 7 a 10 μm de grosor con un microtomo de rotación y se realizó una doble tinción con safranina y verde rápido en metilcelosolve. Las observaciones se realizaron con un microscopio óptico y las fotomicrografías fueron tomadas con un microscopio vertical invertido. Adicionalmente, se realizó la observación de granos de polen de *E. kinnachii* bajo un microscopio electrónico de barrido. La antera es bilobulada y tetrasporangiada. La pared de la antera, en etapas tempranas, está formada por epidermis, endotecio, capa media y tapete. El desarrollo de la pared de la antera es de tipo dicotiledóneo y el tapete es secretor. Las tétradas de microsporas son tetraédricas. La epidermis de la pared de la antera es papilosa y presenta taninos. Se encontró un desarrollo asincrónico de las anteras, al observar anteras con tétradas de microsporas y con granos de polen en un mismo botón floral. El polen es esférico, tectado y psilado. El ovario se caracterizó por la presencia de abundantes taninos en la pared celular desde etapas muy tempranas del desarrollo. Los óvulos son anátropos, bitégmicos y presentan acumulaciones de taninos en la epidermis externa del tegumento externo. Se observó un saco embrionario compuesto por dos células sinérgidas, una ovocélula y una célula central con dos núcleos polares rodeados por gránulos de almidón. Este estudio aporta información acerca de la embriología de la familia Crassulaceae, con especial énfasis en el género *Echeveria*, cuya información embriológica es escasa en la literatura.

(ID_1614)

Microgametogénesis y ultraestructura del grano de polen de *Noveloa coulteriana* (Podostemaceae)

Ulises Ricardo Villanueva Arciniega, Lourdes Teresa Agredano Moreno, Mónica Karina Pérez Pacheco y Judith Márquez Guzmán

La familia Podostemaceae es de las más numerosas entre las angiospermas estrictamente acuáticas. Es una familia muy controversial debido a su ciclo de vida acuático y aéreo, pero sobre todo por sus características embriológicas. Una de ellas es la ausencia de endospermo, lo que se atribuye a la ausencia de doble fecundación. La mayoría de los estudios sobre la familia son taxonómicos, solo algunos embriológicos y estos últimos abordan principalmente al gametofito femenino. Son realmente escasos los trabajos sobre el gametofito masculino. *Noveloa coulteriana* es una especie endémica de México que crece en los ríos del estado de Jalisco: los Horcones, las Juntas y los Veranos. En investigaciones realizadas con el microscopio fotónico, se observó un "septo", poco usual en su morfología, que divide a los núcleos vegetativo y generatriz del grano de polen. Esta investigación tuvo como propósito averiguar la naturaleza del "septo" a nivel óptico y electrónico de transmisión. El septo se forma al momento de separar al núcleo de la célula vegetativa del núcleo generatriz dentro del grano de polen. Se puede precisar que lo observado como un espacio ópticamente vacío al microscopio fotónico, al microscopio electrónico de transmisión corresponde a vesículas fusionándose para formar la placa celular (tipo fragmoplasto) que se curva alrededor del núcleo generatriz para aislarlo e integrarlo al citoplasma de la célula vegetativa, este proceso dará como resultado una célula vegetativa y en el interior de su citoplasma una célula generatriz, ambas haploides. Este carácter es compartido por todas las angiospermas. La aparente ausencia de organelos en una porción considerable del grano de polen, corresponde al citoplasma de la célula generatriz.

(ID_909)



Morfología del polen por microscopía electrónica de barrido de especies del género *Echeveria* en México

Norma Angélica Sánchez Sixtos, Guillermina Gonzalez Mancera, Ángeles Luna y Jerónimo Reyes

El principal objetivo es contribuir al conocimiento de la taxonomía del género *Echeveria* mediante el estudio de su polen, para determinar si hay diferencias palinológicas entre las especies de este género. En este trabajo se presentan los resultados del estudio del polen de siete de sus especies (*E. fimbriata*, *E. brachetii*, *E. lutea*, *E. agavoides*, *E. derenbergii*, *E. rzedowskii*, *E. waltheri*). El polen, se obtuvo de plantas de la colección del Jardín Botánico de la UNAM. Una vez extraído éste de la flor, se montó y recubrió con grafito y oro para ser observado en Microscopio Electrónico de Barrido. Los resultados muestran que las especies estudiadas presentan un tamaño de polen que varía desde 32µm hasta 46µm, forma prolada y subesferoidal, tricolpado, la ornamentación es variada. Los granos de polen de las especies estudiadas presentan una gran similitud en cuanto a su forma, sin embargo, la ornamentación y el tamaño varían. Estudios complementarios se requieren para determinar diferencias reales entre estas especies. Caracteres principales determinados en polen de especies del género *Echeveria*. //ESPECIE *Echeveria* *TAMAÑO (µm) *FORMA *COLPOS *ORNAMENTACION //*E. fimbriata* 32.8 Subesferoidal Tricolpado Estriada //*E. brachetii* 37.18 Prolado Tricolpado Fosulada //*E. lutea* 37.75 Subesferoidal Tricolpado Lisa //*E. agavoides* 30.86 Subesferoidal Tricolpada Lisa //*E. derenbergii* 38.13 Prolado Tricolpado Fosulada //*E. rzedowskii* 33.07 Prolado Tricolpado Reticulada //*E. waltheri* 46.6 Prolado Tricolpado Reticulada

(ID_717)

Morfología vegetativa de las plantas halófitas de los humedales de La Laguna Guerrero Negro y su reproducción asexual

Andrés Orduño Cruz

Existe un grupo muy pequeño de plantas que pueden desarrollarse y reproducirse bajo exposiciones repetidas de agua de mar, a estas plantas "extremófilas" se les conoce como halófitas (Flower 2015). Estas plantas pueden completar su ciclo de vida en soluciones que tengan una concentración de al menos 200 mM NaCl. Las halófitas son raras, solo representan el 0.25 % de las especies de plantas con flores. Están se encuentran representadas en al menos un tercio de todos los órdenes de las angiospermas, sin embargo, no son abundantes dentro de los géneros. Se ha encontrado que la tolerancia a la sal es un carácter genético complejo que es difícil de manipular por las técnicas modernas de mejoramiento o ingeniería genética. El objetivo de esta investigación es entender y conocer la morfología del tallo vegetativo de las plantas halófitas de las marismas de la Laguna Guerrero Negro y su área de influencia, como una herramienta para seleccionar métodos de propagación que nos permitan plantear estrategias de conservación y un aprovechamiento sostenible de estas plantas. El estudio se realizó en la laguna Guerrero Negro, en el extremo noroeste de la Reserva de La Biosfera El Vizcaino, en el estado de Baja California Sur. Se encontraron 14 especies de plantas en el humedal y área adyacente, con una distribución particular para cada especie, dependiendo de la frecuencia de inundación dado por las líneas de la marea. Estas especies pueden ser perenes, anuales o bianuales, con raíces típicas o adventicias que se originan de tallos rizomatosos o estoloníferos, sin embargo, también pueden tener tallos simples o múltiples creciendo erectos o postrados. La lamina foliar sin modificaciones aparentes se observó en la mayoría de las especies, pero también otras presentan hojas suculentas o reducidas con forma de escama fusionadas a los tallos. Las especies con tallos múltiples estoloníferos, raíces adventicias y hojas suculentas mostraron mayor facilidad de enraizamiento. El estudio de las características de la morfología vegetativas permitió un buen entendimiento de los procesos de carácter vegetativo para la propagación de las especies de los humedales en la laguna Guerrero Negro.

(ID_899)

Morfología y anatomía de nectarios extraflorales de *Opuntia robusta* Wendl.

Mario Alberto Sandoval-Molina, Hilda Araceli Zavaleta-Mancera, Héctor Javier León Solano, Lupita Tzenyatze Solache Ramos y Mariusz Krzysztof Janczur

Los nectarios extraflorales (NEF) son glándulas que producen exudados azucarados y también pueden contener compuestos orgánicos. Se encuentran en cualquier estructura vegetativa o reproductiva de la planta. La función principal de NEF es premiar a los animales que los visitan y le proporcionan una defensa indirecta a la planta. El objetivo de este trabajo es describir la anatomía, ultraestructura y morfología externa de NEF de *Opuntia robusta* usando microscopía de luz, microscopía electrónica de barrido y microscopía electrónica de transmisión. Encontré que los NEF son espinas modificadas porque están formados por un meristemo de la aréola, además son temporales y sólo son activos en cladodios jóvenes durante la fase temprana de crecimiento en individuos femeninos y hermafroditas. Carecen de vascularización y se sugiere secreción ecrina, no tiene tricomas ni estomas. Anatómicamente, se compone de tres regiones distinguibles: zona meristemática formado por células pequeñas con núcleo prominente y citoplasma denso; región de alargamiento formado por grandes células altamente vacuoladas; y el cono secretor apical formada por células epidérmicas más grandes que el cuerpo de la espina, son globulares y superpuestas con grandes núcleos y citoplasma denso. La microscopía de barrido muestra que la espina joven posee un cono apical secretor que puede almacenar y liberar néctar cuando se rompen. A través de nuestras observaciones ultraestructurales, encontramos la presencia de proplástidios y retículo endoplásmico de células secretoras. Las células secretoras del cono apical son altamente vacuoladas y tienen una pared celular engrosada. Las células internas son alargadas, vacuoladas, y tienen numerosos plasmodesmos. Se encontraron algunas vesículas cerca de los proplástidios y parece que se fusionan con la pared celular, liberando su contenido al espacio intercelular. El néctar parece ser transportados a través de plasmodesmos, y luego almacenados en las células apicales y en el espacio intercelular para finalmente ser secretada por el cono apical.

(ID_851)

Morfología, anatomía e histoquímica de las hojas de seis especies de muérdago en la Ciudad de México

Karina Rivero Vilchis

Se presenta el estudio comparativo y descriptivo en la morfología y anatomía de las hojas de *Cladocolea loniceroides*, *Struthanthus deppeanus*, *S. interruptus* y *S. quercicola* de la familia Loranthaceae y de *Phoradendron brachystachyum* y *P. velutinum* de la familia Viscaceae. Las especies se colectaron en diferentes sitios de la Ciudad de México. Las hojas fueron secadas en bolsas de papel y diafanizadas utilizando Hidróxido de Sodio 5%, fueron deshidratadas en una serie de alcoholes y teñidas con Safranina, se montaron en portaobjetos usando resina. Se realizaron cortes transversales a mano alzada a nivel de la base y zona media de la hoja, fueron teñidos con lugol, sudan III-IV, flouroglucina-HCl, azul de toluidina, rojo neutro y vainillina entre otros reactivos. Para comprobar la presencia de sustancias químicas en los tejidos, células o estructuras de las hojas. Las observaciones y toma de fotografías se realizaron con un microscopio trinocular XSZ-146AT y una cámara digital Canon Powershot A610. Todas las hojas son pecioladas, simples, en disposición opuesta y alternada, de color verde-claro a verde-oscuro. Se muestran algunas diferencias estructurales entre las especies referidas. El género *Phoradendron* presenta cristales en forma de drusas, mientras que los géneros *Cladocolea* y *Struthanthus* son cristales prismáticos. Por otro lado, se comparten ciertas características entre las especies estudiadas, tales como, tipo de estomas, tricomas o esclereidas, venación principal y secundaria con presencia de traqueidas y vénulas terminales con forma de racimo. Por otro lado, las pruebas histoquímicas revelaron la presencia de algunos compuestos. Además, se proporciona información adicional en la anatomía de las hojas del género *Struthanthus*. El aporte del conocimiento de la anatomía foliar de estas especies puede ayudar, por un lado, a proveer nuevos datos útiles para su caracterización taxonómica, así como, el entendimiento de sus estructuras y función.



(ID_1676)

Nuevas tecnologías y sus aplicaciones en la cibertaxonomía de plantas

Cristóbal Daniel Sánchez Sánchez

Se presenta una revisión de tecnologías y plataformas desarrolladas en los últimos 20 años, que facilitan la determinación taxonómica de especies de plantas y el estudio de la vegetación.

La cibertaxonomía botánica se basa en la integración de herramientas electrónicas estandarizadas y plataformas de internet a la taxonomía tradicional. Los instrumentos recopilados se clasificaron en cinco categorías, las primeras corresponden a documentos especializados digitalizados, floras regionales y herbarios virtuales. También se consideran plataformas con información multimedia especializada, algunas de las cuales cuentan con policlaves y claves taxonómicas interactivas. Otras herramientas son las redes sociales que incluyen proyectos de registro y monitoreo de biodiversidad. Asimismo, los softwares y aplicaciones móviles de reconocimiento visual son una alternativa en desarrollo, gracias al auge de la telefonía móvil y de dispositivos portátiles con acceso a internet. Estas nuevas plataformas promueven el acercamiento entre aficionados y especialistas. El creciente desarrollo de dichas tecnologías pone en evidencia la necesidad de formar nuevos taxónomos que asesoren, organicen y validen la información generada.

(ID_1335)

Ontogenia floral de la Tribu Epidendreae (Orchidaceae): desarrollo de la antera

Benjamín Valencia-Nieto, Victoria Sosa y Judith Márquez-Guzmán

Con las recientes filogenias moleculares de Epidendroideae, las relaciones filogenéticas entre tribus y subtribus han sido identificadas, sin embargo, aún se requiere determinar la evolución de algunos caracteres del desarrollo de la antera en este grupo, que es uno de más diversos de Orchidaceae. En este trabajo se presenta el estudio comparativo del desarrollo tardío de la antera y algunas de sus características considerando especies clave representando las subtribus de Epidendreae. Para tal efecto se colectaron botones florales en etapas intermedias-tardías del desarrollo y flores en anthesis de *Chysis bractescens* y *C. laevis*, *Bletia purpurea*, *Coelia triptera*, *Isochilus major*, *Ponera juncifolia*, *Specklinia digitale*, *Stelis ciliaris*, *Oestlundia ligulata*, *Prosthechea squalida*, *Encyclia microbulbon* y *Laelia speciosa*. Las muestras fueron fijadas en FAA (removidos pétalos, sépalos, excepto el labelo en algunos casos), deshidratados en serie gradual de etanol, llevados a punto crítico en desecadora CPD-030-Bal-tec, montados en porta-muestras (cinta doble-cara), recubiertas de oro-paladio (ionizadora Denton Vacuum DeskII). Las observaciones y fotografías macro y micromorfológicas se realizaron con MEB Jeol-JSM-5310-LV. La columna inicia erecta y termina arqueada en todas las subtribus, excepto en Coeliinae y la alianza *Encyclia* (Laeliinae). Todas las tribus presentan antera incumbente (varia su grado de inflexión), *Coelia triptera* presenta inflexión temprana de la antera. La mayoría de las subtribus presentan estomas actinocíticos en la epidermis de la pared de la antera en la parte media (excepto Pleurothallidinae, *P. squalida* y *O. ligulata* de Laeliinae), la ornamentación de la epidermis de la antera es lisa en Coeliinae y Ponerinae, papilosa en Pleurothallidinae y estriada en las demás subtribus. El número de polinios se presenta de 2 a 8; y las caudículas en uno o dos pares, labelo con tricomas simples en *Chysis* (Bletiinae) y Pleurothallidinae, quillas ausentes o de 2 a 8 en todas las subtribus.

(ID_1109)

