



CARTELES

SESIÓN CA6. Ecología Funcional

Jueves 08 de Septiembre de 2016, Patio de la Autonomía, Palacio de Minería

Mampara

- 79 **Atributos funcionales de árboles del bosque de niebla en plantaciones de restauración ecológica jóvenes y maduras en Veracruz (ID_642)**
Erika Avril Manrique Ascencio y Guadalupe Williams-Linera
- 80 **Atributos funcionales foliares de especies arbóreas de bosque mesófilo en suelo volcánico y calizo del centro de Veracruz (ID_1348)**
Diana Isabel Vergara, Mariana Quetzalli Vizcaíno-Bravo y Guadalupe Williams-Linera
- 81 **Biología de la polinización de *Gossypium hirsutum* (silvestre), en tres metapoblaciones de México (ID_1419)**
Rebeca Velázquez-López, Erick Tovar-Vázquez, Diana Paola Peña-González, Valeria Alavez-Gómez, Alejandro Ponce-Mendoza y Ana Wegier
- 82 **Biología reproductiva de *Argemone ochroleuca* ssp. *ochroleuca* Sweet. (Papaveraceae) (ID_438)**
Sandra Ríos Carrasco, Sonia Vázquez Santana y Silvia Espinosa Matías
- 83 **Defoliación y éxito reproductivo en la palma *Brahea aculeata* en la selva baja de Álamos, Sonora (ID_1261)**
María de los Ángeles Pérez Decelis, Eduardo Cuevas García, Bryan A. Endress y Leonel López-Toledo
- 84 **Dispersión de dos especies forestales pioneras en un bosque templado del ANP Sierra Fría (ID_539)**
Fabián Alejandro Rubalcava Castillo, Joaquín Sosa Ramírez, José de Jesús Luna Ruiz, Vicente Díaz Núñez, Gilfredo De la Riva Hernández y Luis Ignacio Iñiguez Dávalos
- 85 **Efecto del tamaño y orientación del brazo en el éxito de fecundación de *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae) (ID_1447)**
Gracia Maritza Torres-Caballero, Miguel Ángel Armella Villalpando, Ma. De Lourdes Yáñez López, Alberto Castillo Morales.
- 86 **Estudio comparativo de la fenología de helechos terrestres del bosque tropical caducifolio en Tepoztlán, Morelos (ID_433)**
Evelin Besabet Castrejon Alfaro, Karla María Aguilar Dorantes y Alejandro Flores Palacios
- 87 **Evaluación de la validez de los síndromes de polinización de la comunidad de especies anuales de Zapotitlán Salinas, Puebla (ID_620)**
Samantha Maite de los Santos Gómez y Dulce María Figueroa-Castro
- 88 **Fenología de *Quercus rugosa* Née, en la cuenca del río Magdalena, D.F., México (ID_622)**
Brenda Utrera Salgado, Silvia Castillo Argüero y Yuriana Martínez Orea
- 89 **Fenología del muérdago *Struthanthus quercicola* (Schltdl. & Cham.) Blume. (Loranthaceae) en la FES-IZTACALA (ID_1124)**
Lilia Tapia Palacios, Liliana Elizabeth Rubio Licona, Silvia Romero Rangel y Carlos Rojas Zenteno
- 90 **Fenología y sistema de apareamiento de *Mammillaria carnea* (ID_857)**
Marisol Martínez-Ramos, Alejandro Zavala Hurtado, Jordan Golubov Figueroa y María Mandujano Sánchez



- 91 **La urbanización afecta la fenología y la producción de flores de *Opuntia heliabravoana* (Scheinvar, 1974) (ID_789)**
Karina Sánchez Echeverría, Ignacio Castellanos, Iriana Zuria y Luis Felipe Mendoza Cuenca
- 92 **Los visitantes florales de *Bursera schlechtendalii* Engl. en una región árida de México (ID_465)**
Daniela Estefany Gutiérrez-Carmona, Hortensia Carrillo-Ruiz, Agustina Rosa Andrés-Hernández y Sombra Patricia Rivas-Arancibia
- 93 **Morfología del androceo de *Salvia* subgénero *Calosphace* (Lamiaceae) con relación a su filogenia (ID_1241)**
Giovanna Berenice Barrera Aveleida, Itzi Fragoso-Martínez, Martha Martínez Gordillo, Gerardo A. Salazar Chávez y Susana Magallón Puebla
- 94 **Notas sobre la fenología y estructura poblacional de *Mammillaria magnimamma* Haw. (Cactaceae), en el municipio de El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala, México (ID_1422)**
Aurelio Colmenero Robles, Salvador Acosta Castellanos, Imelda Rosas Medina y Néstor Naranjo Jiménez
- 95 **Relación entre rasgos funcionales y variables edafológicas: uso potencial como indicador de calidad de suelos agrícolas de frijol y maíz (ID_1126)**
Guadalupe Vázquez-Solís, Fabiola Estrada-Salinas, Víctor Peña y Julieta A. Rosell
- 96 **Respuestas morfológicas ante gradientes ambientales en *Quercus mexicana*, un encino endémico al noreste de México (ID_895)**
Vanessa Elisabeth Sánchez Acevedo, Andrés Torres Miranda y Ken Oyama Nakagawa
- 97 **Sincronía de floración de la especie endémica *Tillandsia carlos-hankii* Matuda (Bromeliaceae) en la Sierra Norte de Oaxaca (ID_834)**
Judith Isabel López López, Demetria Martha Mondragón Chaparro y Víctor Parra-Tabla
- 98 **¿La producción continua de botones florales es una estrategia que garantiza el éxito reproductivo? El caso del cactus estrella *Astrophytum ornatum* (ID_817)**
María Loraine Matias-Palafox, Cecilia L. Jiménez-Sierra, Jordan Golubov, María del Carmen Mandujano, Erika Arroyo-Pérez y Omar Díaz-Segura
- 99 **¿Las plantas crecen a mayor velocidad y asignan más recursos a la reproducción, cuanto más sinantrópicas son? *Melampodium* (Asteraceae) en Nayarit, México, un estudio de caso (ID_421)**
Ana María Hanan Alipi, Heike Vibrans y Rocío Vega Frutis

Atributos funcionales de árboles del bosque de niebla en plantaciones de restauración ecológica jóvenes y maduras en Veracruz

Erika Avril Manrique Ascencio y Guadalupe Williams-Linera

En la región de bosque mesófilo de montaña (BMM) del centro de Veracruz se han establecido plantaciones de restauración ecológica. El objetivo de este estudio fue evaluar los atributos funcionales de especies arbóreas del BMM en plantaciones con diferente tiempo de establecimiento. En siete áreas de restauración categorizadas en jóvenes y maduras, se seleccionaron nueve especies (*Carpinus tropicalis*, *Heliocarpus donnellsmithii*, *Juglans pyriformis*, *Liquidambar styraciflua*, *Magnolia dealbata*, *Myrsine coriacea*, *Quercus germana*, *Quercus xalapensis* y *Trema micrantha*). Los atributos funcionales medidos fueron: área foliar (AF), área foliar específica (AFE), contenido foliar de C-N-P, densidad estomática (DE), conductancia cuticular (CC) y densidad de la madera (DM). Los resultados indican que solo AFE fue diferente entre plantaciones jóvenes y maduras. El análisis de componentes principales indicó que las especies se ordenan juntas y no se separan por la edad de la plantación. Sin embargo, algunas especies mostraron diferencias entre plantaciones. *H. donnellsmithii* tuvo mayor AF en plantaciones jóvenes y mayor contenido de P foliar en plantaciones maduras. *J. pyriformis* y *Q. germana* tuvieron mayor contenido de carbono en plantaciones jóvenes. *L. styraciflua* y *Q. germana* presentaron mayor DE en plantaciones jóvenes. En contraste, *Q. xalapensis* y *T. micrantha* tuvieron mayor DE en plantaciones maduras. *C. tropicalis* presentó el menor valor de conductancia y *L. styraciflua* el valor más alto. *Q. xalapensis* y *Q. germana* presentaron la DM más alta y *M. dealbata* y *H. donnellsmithii* la más baja. A partir de los atributos funcionales y las relaciones que se establecieron entre ellos, se discuten diversas estrategias que presentan las especies, como competencia por luz durante el crecimiento en las plantaciones de restauración. Se sugiere el uso de *C. tropicalis*, por ser más tolerante a la sequía y de las dos especies de género *Quercus* por tener un mejor soporte biomecánico.

(ID_642)

Atributos funcionales foliares de especies arbóreas de bosque mesófilo en suelo volcánico y calizo del centro de Veracruz

Diana Isabel Vergara, Mariana Quetzalli Vizcaíno-Bravo y Guadalupe Williams-Linera

La estructura vegetal, la composición específica y la presencia de especies indicadoras-especialistas se ha asociado a condiciones ambientales particulares. Para entender esa relación nos preguntamos si la variación entre las comunidades de bosque de niebla con diferente sustrato se refleja por encima del nivel de especie en los atributos funcionales de las hojas. El bosque de niebla en el centro de Veracruz es un sistema muy heterogéneo con una alta diversidad beta. Se desarrolla principalmente en suelo de origen volcánico, y en áreas pequeñas sobre afloramientos rocosos. Aunque la estructura vegetal de estos bosques puede ser similar, la composición de la comunidad arbórea difiere y existen especies indicadoras para cada tipo de bosque. El objetivo del estudio fue determinar patrones de variación de atributos funcionales foliares en sitios con diferente sustrato geológico: cuatro bosques con suelo de origen volcánico y cuatro en afloramiento rocoso calizo. Se seleccionaron 20 especies arbóreas focales en total, de las cuales cuatro fueron dominantes comunes a los dos hábitats y dos especialistas a cada uno. Se colectaron hojas de tres árboles por especie por sitio, y se determinaron atributos relacionados con morfología y fisiología foliar ya que estos se asocian con el crecimiento y sobrevivencia: área foliar, área foliar específica, densidad estomática y C-N-P foliares. Se presentan resultados comparativos a nivel de estructura de la vegetación y de atributos funcionales de las especies indicadoras, dominantes y comunes. Se concluye que esta información es importante para predecir e interpretar cambios por encima del nivel de especie e identificar patrones de variación en la distribución y en los atributos funcionales morfológicos y fisiológicos de comunidades arbóreas del bosque de niebla bosques en diferente sustrato.

(ID_1348)



Biología de la polinización de *Gossypium hirsutum* (silvestre), en tres metapoblaciones de México

Rebeca Velázquez-López, Erick Tovar-Vázquez, Diana Paola Peña-González, Valeria Alavez-Gómez, Alejandro Ponce-Mendoza y Ana Wegier

Los objetivos de este trabajo fueron: Conocer el sistema de reproducción del algodón silvestre en México (se colocaron siete diferentes tratamientos de biología reproductiva con 40 réplicas y entender cómo es la interacción de los visitantes florales con la planta (se cuantificaron las tasas de visita por observación directa y videograbaciones, para determinar a los polinizadores efectivos se capturó a los insectos y se caracterizó la carga de polen de cada visitante). Esto es importante dado que México es el centro de origen y diversidad de *Gossypium hirsutum*, donde se han llevado a cabo las interacciones bióticas que contribuyen al flujo genético y el éxito reproductivo de la especie durante su historia evolutiva. Las plantas domesticadas de esta especie tienen cambios genéticos derivados de la selección artificial, generando variedades útiles para el cultivo y de las cuales se asume que toda la especie se comporta de la misma manera, principalmente autopolinizándose. Las plantas de algodón silvestre se reproducen a través de un sistema mixto. Los insectos del grupo Formicidae comprenden la mayor parte de la artropofauna en las flores del algodón. Otros organismos como Apidae, Arachnidae y Lepidoptera también fueron visitantes del algodón cuando se reducía la presencia de Formicidae. El calor del medio día afecta a las abundancias. El conocimiento de los mecanismos de reproducción en las plantas silvestres nos permite identificar las modificaciones que puedan afectar la estabilidad de la especie. Además la polinización es parte fundamental de la biología reproductiva y también es un servicio ecosistémico irremplazable, ya que el comportamiento de forrajeo de los polinizadores influye directamente en el flujo genético, el éxito de la polinización y el costo metabólico de las visitas. En conclusión, contrario a lo publicado en el resto del mundo, en México el sistema reproductivo de *G. hirsutum* es mixto.

(ID_1419)

Biología reproductiva de *Argemone ochroleuca* ssp. *ochroleuca* Sweet. (Papaveraceae)

Sandra Ríos Carrasco, Sonia Vázquez Santana y Silvia Espinosa Matías

Argemone ochroleuca ssp. *ochroleuca* (Papaveraceae) se distribuye ampliamente en el territorio mexicano. La información sobre la biología reproductiva de esta especie es escasa, y no se conocen los mecanismos que utiliza para perpetuarse. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la biología reproductiva de la especie, determinando los sistemas de cruce, su interacción con los polinizadores y el mecanismo de dispersión primaria de las semillas. Se realizaron polinizaciones controladas cuantificando la cantidad de frutos y de semillas formadas por tratamiento. Se hicieron observaciones en campo para registrar la presencia de visitantes florales y se describió su comportamiento. Se indagó sobre las recompensas florales ofrecidas. Finalmente, se observó la dispersión primaria de las semillas en campo. *Argemone ochroleuca* ssp. *ochroleuca* presenta un sistema de cruce mixto que se compone de características que favorecen el entrecruzamiento como la hercogamia, el polen como recompensa principal y las secreciones a través de los estomas no funcionales de los verticilos florales como lípidos y azúcares insolubles. Como visitantes florales se registraron dos himenópteros: *Cryptalyra* sp. y *Apis mellifera*. Sin embargo, la ausencia de sistemas de incompatibilidad ofrece un aseguramiento reproductivo a través de pseudocleistogamia en algunas flores. Dichos mecanismos de aseguramiento reproductivo conducen a la población hacia un estado de depresión endogámica. La depresión por endogamia se muestra como evidencia de cómo una especie con un sistema de cruce mixto tiende hacia la entrecruza. Lo anterior más la dispersión anemócora de las semillas nos permite entender algunos factores que promueven la colonización y la amplia distribución de *A. ochroleuca* ssp. *ochroleuca*.

(ID_438)

Defoliación y éxito reproductivo en la palma *Brahea aculeata* en la selva baja de Álamos, Sonora

María de los Ángeles Pérez Decelis, Eduardo Cuevas García, Bryan A. Endress y Leonel López-Toledo

En los trópicos algunos de los productos forestales no maderables más importantes son obtenidos de palmas. Especialmente, sus hojas son utilizadas para la elaboración de artesanías y techos de casas. *Brahea aculeata* es una palma endémica del noroeste de México que se encuentra amenazada por su explotación intensiva y sus poblaciones parecen estar reduciéndose. El objetivo de este estudio es conocer los efectos de la cosecha intensa de hojas sobre sus atributos foliares (AF) y reproductivos (AR). Entre 2014-2016 se realizó una cosecha semestral con tres tratamientos de cosecha: alta (CA), baja (CB) y control (TC). Las variables registradas fueron largo de lámina y peciolo, producción de hojas, producción de flores, frutos, la proporción frutos/flores y germinación de semillas. En general, se encontraron fuertes efectos de la cosecha, especialmente los AF tuvieron un incremento o no mostraron cambios, mientras que todos los AR mostraron una disminución. Por ejemplo, individuos control (TC) produjeron en promedio (\pm SE) 19.1 \pm 0.2 hojas, mientras que CB y CA produjeron 19.3 \pm 0.3 y 20.5 \pm 0.5, respectivamente. Por el contrario, la producción de frutos en TC fue de 25.36 frutos/infr, mientras que en el CB y CA fue de 21.5 y 15.22 frutos/infr, respectivamente. La germinación en TC fue de 28%, mientras que los tratamientos de cosecha mostraron reducciones de 4 y 12 veces, respectivamente. La pérdida de hojas parece alterar los patrones de asignación de recursos., específicamente individuos del tratamientos CA parecen estar asignando más recursos a crecimiento y menos a reproducción, indicando disyuntivas entre la función vegetativa y reproductiva. Este tipo de estudios es esencial para entender la dinámica poblacional de especies bajo manejo y puede contribuir a determinar cosechas óptimas sustentables y a la conservación de la especie.

(ID_1261)

Dispersión de dos especies forestales pioneras en un bosque templado del ANP Sierra Fría

Fabián Alejandro Rubalcava Castillo, Joaquín Sosa Ramírez, José de Jesús Luna Ruiz, Vicente Díaz Núñez, Gilfredo De la Riva Hernández y Luis Ignacio Iñiguez Dávalos

En bosques templados del ANP Sierra Fría se ha observado que el táscate y manzanita son dos especies pioneras que se instalan después de un disturbio, por ello el objetivo del presente trabajo es: Examinar la presencia y abundancia de semillas de táscate (*Juniperus deppeana*) y manzanita (*Arctostaphylos pungens*) en excretas de zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*) y otros mamíferos endozoocóricos durante las cuatro estaciones del año y su distribución espacial. El estudio se ubica en el Área Natural Protegida Sierra Fría, Aguascalientes. En dos zonas, Mesa del Águila y Mesa del Aserradero, se seleccionaron 12 sitios de acuerdo a su cobertura vegetal (baja y alta). Se realiza la búsqueda de excretas de mamíferos en recorridos zig-zag. Una vez encontradas se colectan y etiquetan anotando la ubicación geográfica y otras variables ecológicas; se procesan para su análisis y al final se realiza un análisis de frecuencia de las semillas en cada excreta, la riqueza de las especies forestales y un conteo total. Se han realizado 22 salidas del otoño del 2015 a la primavera del 2016, encontrando un total de 333 semillas de táscate, 240 semillas de manzanita y 53 de otras especies que fueron dispersadas en excretas de zorra gris, coyote, cacomixtle y gato montés. 62% en altas coberturas y 38% en bajas, 32% depositadas sobre suelo desnudo, 56% en roca y 12% sobre estrato herbáceo. Las excretas reportadas para suelo desnudo se localizan principalmente sobre los caminos (88%). Se ha reportado que las semillas contenidas en excretas pueden ser transportadas por un dispersor secundario a un sitio seguro para su germinación y establecimiento. Las dos especies forestales han sido dispersadas principalmente por la zorra gris en sitios de alta cobertura (>50% del dosel), durante las estaciones de otoño, invierno y parte de la primavera.

(ID_539)



Efecto del tamaño y orientación del brazo en el éxito de fecundación de *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae)

Gracia Maritza Torres-Caballero, Miguel Ángel Armella Villalpando, Ma. De Lourdes Yáñez López, Alberto Castillo Morales.

El objetivo del estudio fue determinar y contrastar el porcentaje de aréolas germinales que alcanzan el estado de botón, el porcentaje de éstos que alcanzan el estado de flor y el porcentaje de éstas que alcanzan el estado de fruto tomando como base la longitud del brazo y la orientación de la aréola germinal en al menos dos variedades (cultivares) de pitaya de mayo (*Stenocereus pruinosus*) en la región de la Mixteca Baja en el estado de Oaxaca de la producción 2015 y 2016. Método: El estudio se realizó en la comunidad de San Juan Joluxtla, Cosoltepec, Oaxaca; ubicada en la Mixteca Baja Oaxaqueña. Se utilizó un diseño de tratamientos factorial en el que se consideraran los siguientes factores: Variedad de la pitaya, longitud del brazo y orientación de la aréola. Como variables respuesta se manejaron: Número de primordios florales producidos, Número de botones producidos, Número de flores producidas, Número de frutos producidos. Se usó un diseño de parcelas divididas de un factor con dos niveles, en parcelas grandes (1=variedad), en parcelas medianas estará el factor longitud (2). Los resultados se analizaron mediante ANOVA de modelos lineales generalizados en el paquete NCSS. La producción de primordios del año 2015 y 2016 resultó ser diferente en cuanto a variedad, altura, orientación, y la interacción altura: orientación. Los producción botones están influenciados por la altura y por la orientación. La producción de flores y frutos sólo presentó efecto de altura. La producción de los diferentes años presentó cambios en las tasas de cambio de las distintas etapas, así como también se puede constatar que la producción de estructuras reproductoras depende de la altura del brazo y la orientación de la aréola.

(ID_1447)

Estudio comparativo de la fenología de helechos terrestres del bosque tropical caducifolio en Tepoztlán, Morelos

Evelin Besabet Castrejon Alfaro, Karla María Aguilar Dorantes y Alejandro Flores Palacios

La fenología estudia el ritmo de fases biológicas recurrentes y los desencadenadores de estas. En el bosque tropical caducifolio existen pocos estudios sobre la fenología de helechos y se asume que siguen la de plantas superiores. El objetivo fue comparar las fenofases de 19 especies de helechos, incluyendo la producción de hojas circinadas, jóvenes, maduras, fértiles y senescentes. El estudio se realizó en San Andrés de la Cal, Tepoztlán, Morelos (junio 2015 - abril 2016). Se observaron 243 plantas en un transecto (1 km), en intervalos de siete días durante la estación de lluvia y de 15 días durante la estación seca. Se identificaron cuatro patrones fenológicos. 1) Con inicio de producción, crecimiento y fertilidad de hojas sólo en lluvias (2 especies); 2) producción de hojas en lluvias y fertilidad de hojas a principios de secas (5 especies); 3) producción de hojas y fertilidad hasta mediados de secas (6 especies); 4) producción de hojas todo el año, con menor producción en secas (6 especies). Concluimos que de las 19 especies sólo dos tuvieron un comportamiento estacional como el que se espera entre las especies del bosque tropical caducifolio. Inesperadamente seis especies mantienen su actividad todo el año. Otras cinco podrían generar un banco de esporas, pues sus hojas fértiles se desarrollan al final de las lluvias y desaparecen en la sequía, mientras que otras dos liberan esporas durante las lluvias.

(ID_433)

Evaluación de la validez de los síndromes de polinización de la comunidad de especies anuales de Zapotitlán Salinas, Puebla

Samantha Maite de los Santos Gómez y Dulce María Figueroa-Castro

Se entiende por síndrome de polinización al conjunto de caracteres florales asociados con diferentes grupos de polinizadores. Los síndromes de polinización permiten predecir los grupos de polinizadores que son atraídos a una flor en particular. Este concepto ha sido ampliamente empleado y aceptado desde que fue propuesto; sin embargo, a finales de 1990 se empezó a cuestionar su validez para predecir los grupos de polinizadores asociados a una especie vegetal. Diversos estudios han puesto a prueba la validez de los síndromes de polinización; y, mientras algunos demuestran que sí tienen validez, otros la niegan. El objetivo de este trabajo es demostrar la validez de los síndromes de polinización de la comunidad de plantas anuales de Zapotitlán Salinas, Puebla. Por medio de una revisión bibliográfica se caracterizó a las 11 especies anuales que habitan en el sitio de estudio; para lo cual se consideraron 10 caracteres florales y los grupos de polinizadores registrados en la literatura para cada especie. Con esta información se hicieron dos matrices de datos, una de caracteres florales y otra de polinizadores. Se aplicó un escalamiento multidimensional no métrico (NMDS por sus siglas en inglés) para obtener las distancias entre ambas matrices. Posteriormente, se aplicó un test de Mantel para determinar si existe correlación entre ambas matrices. Debido a que dos de las 11 especies vegetales son polinizadas por viento, se hizo un segundo análisis excluyendo esas dos especies. No se encontró una correlación significativa entre los caracteres florales y los polinizadores en ninguno de los análisis. Los resultados indican que el concepto de síndrome de polinización no tiene validez para esta comunidad de plantas anuales. Esto podría deberse a la falta de información de que existe para las especies vegetales estudiadas.

(ID_620)

Fenología de *Quercus rugosa* Née, en la cuenca del río Magdalena, D.F., México

Brenda Utrera Salgado, Silvia Castillo Argüero y Yuriana Martínez Orea

El objetivo principal fue determinar los patrones foliares y reproductivos de *Quercus rugosa*, en el bosque templado de la cuenca del río Magdalena, Ciudad de México, y su relación con factores abióticos y bióticos. A 30 individuos ubicados sobre una ladera suroeste, se les registró mensualmente durante un año, las diferentes fenofases foliares y reproductivas así como sus variables estructurales (cobertura, área basal y altura). Se registraron tanto en secas como en lluvias variables de humedad relativa ambiental, precipitación, humedad del suelo, temperatura y análisis químico del suelo. Se correlacionó la proporción de bellotas encontradas en trampas con respecto a la proporción de bellotas en cada árbol. Se evaluó el porcentaje de germinación en bellotas almacenadas y no almacenadas. En relación con el patrón de la fenología foliar, la mayor proporción de hojas maduras fue en la temporada de lluvias, las hojas seniles durante la temporada de secas y las hojas jóvenes al final de ésta. La producción de flores maduras se presentó en la temporada de secas cuando la humedad relativa es baja y la mayor producción de frutos maduros se presentó al final de las lluvias. La sincronía en la producción de frutos fue alta. La altura de los árboles influye en el porcentaje de hojas maduras, y la cobertura con la proporción de flores maduras. Las bellotas almacenadas tardan más días en germinar, comparadas con las que se sembraron inmediatamente de su colecta. En conclusión, *Q. rugosa* es una especie subperennifolia, las fenofases reproductivas se presentan durante las secas. La producción masiva de bellotas asegura que varias escapen de la depredación, y las semillas tienen una respuesta germinativa más lenta si se almacenan.

(ID_622)



Fenología del muérdago *Struthanthus quercicola* (Schltdl. & Cham.) Blume. (Loranthaceae) en la FES-IZTACALA

Lilia Tapia Palacios, Liliana Elizabeth Rubio Licona, Silvia Romero Rangel y Carlos Rojas Zenteno

Los objetivos fueron determinar los patrones fenológicos de la planta hemiparásita *Struthanthus quercicola*, y analizar la intensidad de sus fenofases en relación al grado de infestación. Se eligieron aleatoriamente 18 árboles de *Jacarada mimosifolia* con diferentes porcentajes de infestación. Durante 12 meses se registró la presencia de las fenofases vegetativas y reproductivas del muérdago mediante la escala de 5 categorías de intensidad (Fournier, 1979): 0 (ausentes), 1 (1-25%), 2 (26-50%), 3 (51-75%) y 4 (76-100%). Para caracterizar las fenofases se emplearon los parámetros de intensidad, duración y frecuencia. Con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis se evaluó el efecto de la etapa de infestación sobre la intensidad de las fenofases. La floración del muérdago ocurrió de mayo a agosto y la fructificación de octubre a abril. Se observó que a mayor grado de infestación las fenofases reproductivas se intensifican. *Struthanthus quercicola* presentó una fructificación anual en la que los frutos maduros se observaron de febrero a mayo; la dispersión de frutos ocurre en el mismo periodo ya que al madurar atraen a aves que los dispersan. La producción de brotes resultó ser de duración extensiva y frecuencia continua al presentarse durante todo el año, aunque con mayor intensidad de septiembre a marzo. La intensidad de floración y fructificación difirió significativamente entre etapas de infestación (floración inmadura: $H=29.07$, $P<0.001$ y madura: $H=35.54$, $P<0.001$; fructificación inmadura: $H=73.93$, $P<0.001$ y madura: $H=26.88$, $P<0.001$), encontrándose que a mayor porcentaje de infestación se incrementó la intensidad en la producción de flores y frutos. Se concluye que en las primeras etapas de establecimiento la hemiparásita destina su gasto energético principalmente a la producción de biomasa, cuando ha ganado suficiente biomasa (infestación $>30\%$ de la copa del hospedero) incrementa la producción de flores y frutos pero mantiene la misma intensidad en la producción de brotes.

(ID_1124)

Fenología y sistema de apareamiento de *Mammillaria carnea*

Marisol Martínez-Ramos, Alejandro Zavala Hurtado, Jordan Golubov Figueroa y María Mandujano Sánchez

Mammillaria carnea Zucc. ex Pfeiff es una cactácea globosa de amplia distribución. La biología reproductiva de la especie se estudió en el jardín botánico Helia Bravo Hollis, Puebla, México. Se registró la fenología de la floración; se registró la morfometría floral en una muestra de $n=30$, se determinó el sistema de apareamiento. La primera reproducción se observa a partir de los 3.5 cm de diámetro. El desarrollo de botones inicia en Abril alcanzando el pico de floración durante la segunda y tercera semana de mismo mes y con una disminución de la producción de estructuras reproductivas a inicios del mes de Mayo, hasta finalizar el mes; se registró la fructificación de algunos individuos durante ambos meses indicando un solapamiento de las etapas fenológica; los frutos tienen 200 ± 193 semillas en promedio. Se presenta un sistema reproductivo monomórfico, hermafrodita que requiere de polinización cruzada, el índice de entrecruza tiene un valor de 5, el cual indica que la especie es xenógama, la proporción polen/ óvulo ($P/O = 3567$), corresponde también a un sistema xenógamo. Este tipo de sistema reproductivo, promueve generalmente la formación de semillas viables y la recombinación genética en las poblaciones, posibilitando una mayor capacidad de respuesta a cambios ambientales, explicando el éxito de esta especie en sus poblaciones naturales.

(ID_857)

La urbanización afecta la fenología y la producción de flores de *Opuntia heliabravoana* (Scheinvar, 1974)

Karina Sánchez Echeverría, Ignacio Castellanos, Iriana Zuria y Luis Felipe Mendoza Cuenca

La fenología de muchos procesos biológicos es modulada por la temperatura, lo que los hace potencialmente sensibles al cambio climático global y al efecto de isla de calor causado por la urbanización. En este trabajo evaluamos la influencia de la urbanización sobre la fenología (inicio-final de la floración y producción de flores) de *Opuntia heliabravoana*, especie de cactácea nativa del centro de México. Se eligieron 22 sitios de muestro con diferentes niveles de urbanización (6 sitios en U. Alta, 7 en U. Media y 9 en U. Baja) en la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo, México. Entre febrero y junio del 2015 se realizaron tres visitas por semana a cada sitio y se registró la fecha de apertura de las primeras y últimas flores y se contó el número de cladodios totales, el número de cladodios con flor y el número de flores por individuo. Se registró la temperatura ambiental de cada sitio durante los días de colecta. Se encontró que la temperatura mínima difirió significativamente entre los niveles de urbanización, los sitios con mayor urbanización tuvieron una temperatura mínima mayor que los sitios con menor urbanización. Se encontró que el inicio y final de la floración y la producción de flores difieren entre los sitios con diferente urbanización. En los sitios con urbanización alta *O. heliabravoana* inicia 5 días antes la floración y termina 6 días después que en los sitios con urbanización baja. En los sitios con urbanización alta los individuos de *O. heliabravoana* presentaron mayor cantidad de cladodios y de flores que en los sitios con urbanización baja. Este estudio provee evidencia de que la urbanización influye en la fenología y la producción de flores de *O. heliabravoana*.

(ID_789)

Los visitantes florales de *Bursera schlechtendalii* Engl. en una región árida de México

Daniela Estefany Gutiérrez-Carmona, Hortensia Carrillo-Ruiz, Agustina Rosa Andrés-Hernández y Sombra Patricia Rivas-Arancibia

A pesar de que el género *Bursera* es un elemento característico de la flora mexicana, existen pocos estudios biológicos relacionados con los organismos que visitan las flores. Los objetivos de este estudio fueron identificar la comunidad de visitantes florales de *Bursera schlechtendalii* Engl., y establecer si su presencia se ve afectada por factores como la temperatura, la humedad ambiental y el sexo de las flores. En el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis, ubicado en la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México, se seleccionaron 11 individuos, siete machos y cuatro hembras de *B. schlechtendalii*, se colectaron los insectos visitantes en tres periodos a lo largo del día, registrando la temperatura y la humedad. Para comparar las abundancias entre períodos de colecta, se aplicó la prueba Kruskal Wallis y se calculó el índice de diversidad de Simpson por período de colecta. Analizamos la estructura de la comunidad de visitantes florales con respecto a los factores abióticos, mediante un Análisis Canónico de Correspondencia (ACC). Se compararon las abundancias y los índices de diversidad de Simpson entre machos y hembras con la prueba de Mann Whitney. Se registraron un total de 36 especies, agrupadas en cinco órdenes Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera y Hemiptera. Las especies más abundantes y presentes en los tres períodos de colecta fueron *Camponotus* sp., *Apis mellifera* y *Pseudomyrmex gracilis* (Hymenoptera). El ACC, indica que los insectos que visitan a *B. schlechtendalii* se ven poco afectados por las variaciones de humedad y temperatura, donde los órdenes Hymenoptera y Coleoptera fueron los menos influenciados. Se encontró una mayor abundancia y riqueza de organismos en las plantas macho; la diversidad difiere significativamente entre flores macho y flores hembra ($p = 0.02$).

(ID_465)



Morfología del androceo de *Salvia* subgénero *Calosphace* (Lamiaceae) con relación a su filogenia

Giovanna Berenice Barrera Aveleida, Itzi Fragoso-Martínez, Martha Martínez Gordillo, Gerardo A. Salazar Chávez y Susana Magallón Puebla

Dentro de Lamiaceae, el género *Salvia* se caracteriza por presentar estructuras florales altamente especializadas que podrían estar relacionadas con su gran diversidad taxonómica. Cerca del 99% de las especies mexicanas del género pertenecen al subgénero *Calosphace*, cuyas flores se caracterizan por presentar dos estambres fusionados, formando una estructura semejante a una palanca, que restringe el acceso al néctar, y que juegan un papel central en la polinización. El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de la variación morfológica del androceo, dentro del subgénero *Calosphace*, mediante la exploración de caracteres morfológicos cualitativos y cuantitativos (morfometría de distancias), centrado en especies del clado Uliginosae como grupo focal, e incluyendo como grupo externo especies representativas de los distintos linajes del subgénero. La obtención de los caracteres morfológicos cualitativos y cuantitativos permitió relacionar las variaciones estructurales del androceo con un síndrome de polinización particular, mapeando estos caracteres en una filogenia basada en datos moleculares. Dentro del clado Uliginosae las flores difieren en tamaño, color y forma, pero comparten una morfología estaminal con palancas funcionales, siendo característica la presencia de un gubernáculo geniculado, cuya proporción es más larga con respecto al brazo anterior y en algunas especies se desarrolla un diente en el lado ventral. En las especies de las otras secciones examinadas se encontró mayor variación en la proporción del tamaño del gubernáculo, así como en la morfología de las estructuras. En la mayoría de las especies el polen es transferido mediante el mecanismo de palanca estaminal; sin embargo, algunas especies, pese a que las palancas se encuentran bien desarrolladas han perdido esta funcionalidad debido a una reducción en el tamaño de sus filamentos y al incremento en la longitud de los gubernáculos, que impide que se realice movimiento alguno, característica usual en especies omitófilas.

(ID_1241)

Notas sobre la fenología y estructura poblacional de *Mammillaria magnimamma* Haw. (Cactaceae), en el municipio de El Carmen Tequexquitla, Tlaxcala, México

Aurelio Colmenero Robles, Salvador Acosta Castellanos, Imelda Rosas Medina y Néstor Naranjo Jiménez

El objetivo de este estudio consistió en establecer las etapas fenológicas y la estructura poblacional de *M. magnimamma*. El estudio se llevó a cabo en el Municipio de El Carmen Tequexquitla, en el extremo oriental del Estado de Tlaxcala. El área geográfica presenta elevaciones cerriles de poca altura formadas por rocas geológicas de origen ígneo con Matorral Xerófilo donde existen poblaciones naturales de *M. magnimamma*. Se marcó un área total de 100 metros cuadrados sobre la ladera occidental del promontorio cerril Mazatepec. Mediante un muestreo aleatorio se eligieron un total de 10 cuadrantes de 1 metro cuadrado. Para el análisis de la estructura de la población a cada individuo se midió el diámetro, altura y forma de crecimiento (individual o colonial) y registró de manera complementaria la cantidad de flores y frutos. Se encontró una densidad 105 individuos por cada 10 m cuadrados de *M. magnimamma*; los individuos o colonias presentaron de 1 a 6 flores y respecto a la cantidad de frutos se registraron de 1 hasta 14, lo que permitió considerar que el 4.76 % de los individuos estuvieron en floración mientras que el 17.14 % en fructificación y el resto en etapa vegetativa. En tanto los datos obtenidos del diámetro de la población, fue posible establecer que los estados juveniles se encuentran en un rango 0.2 a 2 cm y los individuos adultos en un diámetro promedio de 4 a 8 cm. La población de esta especie muestra un patrón tipo agregado. Se concluye que las condiciones del microhábitat favorecen un buen estado de etapas juveniles e individuos en etapas de floración y fructificación y lo que asegura su sobrevivencia.

(ID_1422)

Relación entre rasgos funcionales y variables edafológicas: uso potencial como indicador de calidad de suelos agrícolas de frijol y maíz

Guadalupe Vázquez-Solís, Fabiola Estrada-Salinas, Víctor Peña y Julieta A. Rosell

Se analizó la relación existente entre los rasgos funcionales de plantas de cultivo (maíz y frijol) y las variables edafológicas en sitios de Puebla y Guanajuato con diferentes tipos de manejo, con la finalidad de generar indicadores de la calidad del suelo y de productividad en sistemas agrícolas. Estos indicadores serán fácilmente aplicables por los productores para la toma de decisiones encaminadas al manejo sostenible del suelo. Se colectaron muestras de raíz, tallo y hojas en parcelas de maíz y frijol con diferentes tipos de manejo en tres regiones de Puebla y Guanajuato. Se analizaron rasgos funcionales involucrados en la relación planta-suelo, así como variables edáficas (físicas y químicas) asociadas con respuestas por parte de la planta. Los datos se analizaron con ANOVA anidadas para comparar los rasgos funcionales entre tipos de manejo, regiones y tipos de cultivo. Se realizaron análisis de correlación y regresión entre los rasgos funcionales y las variables edáficas. Existe una relación entre varios factores físico-químicos del suelo con los rasgos funcionales de las plantas de maíz y frijol, especialmente en las raíces y las hojas. El área específica de la hoja se relacionó positivamente con las concentraciones de nutrientes del suelo, mientras que el contenido de materia seca en la hoja se asoció negativamente con estos nutrientes. La longitud específica de la raíz presentó tendencias similares, sugiriendo que en presencia de nutrientes, las plantas construyen raíces más largas con mayor conductividad hidráulica y tasa de crecimiento. Los rasgos funcionales proporcionan un marco útil para la búsqueda de indicadores de calidad del suelo que contribuyan a la toma de decisiones, al monitoreo local y a un manejo sostenible del suelo, un aspecto crucial ante el riesgo que amenaza a los sistemas de producción de aumentos como consecuencia de los cambios ambientales.

(ID_1126)

Respuestas morfológicas ante gradientes ambientales en *Quercus mexicana*, un encino endémico al noreste de México

Vanessa Elisabeth Sánchez Acevedo, Andrés Torres Miranda y Ken Oyama Nakagawa

El objetivo de este estudio es identificar los patrones de variación morfológica de *Q. mexicana* a lo largo de su distribución, determinando si estos están asociados a gradientes climáticos o geográficos. Se realizaron 45 muestreos de poblaciones, colectando 10 hojas de 10 individuos en cada una, todas las hojas fueron digitalizadas. Se determinó la similitud ambiental entre las poblaciones, mediante un análisis de agrupamiento UPGMA, utilizando los datos climáticos de 19 variables obtenidas de WorldClim. Se identificaron ocho grupos ambientales que se caracterizan por diferencias en su temperatura y precipitación. Para probar la hipótesis de que diferentes ambientes determinan diferentes respuestas morfológicas en las poblaciones, se realizó un análisis morfométrico de las 45 poblaciones digitalizadas, y un análisis de interpolación geoestadístico de algunos caracteres morfológicos (largo, ancho, grosor, AF, AFE, ángulos de ápice y base, entre otros) para identificar los patrones de variación de *Q. mexicana* a lo largo de su distribución. La variación morfológica se puede explicar en mayor medida con gradientes de humedad; de esta manera, las hojas de menor longitud y con formas oblongas a oblongo-ovadas corresponderían a los sectores con mayor humedad, mientras las hojas pequeñas elíptico-oblongas y oblongo-ovadas, coriáceas, con bases redondeadas y cordadas, así como ápices aristados se localizan en los ambientes de menor humedad. Por otra parte, en la interpolación de caracteres morfológicos hemos podido identificar que el largo, ancho y área foliar se comportan de manera similar, teniendo valores más pequeños en los extremos norte y sur de su distribución y más grandes en la parte central; el grosor de manera general aumenta conforme aumenta la latitud; por último, el área foliar específica disminuye conforme aumenta la latitud.

(ID_895)



Sincronía de floración de la especie endémica *Tillandsia carlos-hankii* Matuda (Bromeliaceae) en la Sierra Norte de Oaxaca

Judith Isabel López López, Demetria Martha Mondragón Chaparro y Víctor Parra-Tabla

Se evaluó la producción de flores y el grado de sincronía de floración interpoblacional de *Tillandsia carlos-hankii* Matuda entre diferentes pisos altitudinales. Esta bromelia epífita endémica de Oaxaca se distribuye desde los 1900 a los 2900 msnm. Se eligieron 2 poblaciones en cada uno de los tres pisos altitudinales: 2160, 2315 y 2445 msnm, que difieren en características ambientales como la temperatura y la insolación. En cada población se eligieron aleatoriamente 42 forofitos, donde se censaron 1-3 individuos adultos de *T. carlos-hankii* (N=351 individuos), y se registró la presencia o ausencia de flores. Se calculó la proporción de individuos con flores dentro de cada población y se evaluó si había diferencias estadísticamente significativas en la producción de flores y en la frecuencia de individuos reproductivos. A los 2160 msnm la proporción de individuos con flores fue de 20.77% (± 5.95 DE), a los 2315 msnm de 19.99% (± 2.35 DE) y a los 2445 msnm de 19.75% (± 0.74 DE). La producción total de flores no difirió significativamente entre los niveles altitudinales ($F=0.32$, $p=0.7$), aunque se observaron diferencias entre poblaciones ($F=3.3$, $p=0.026$). Respecto a la frecuencia de individuos con flores no existieron diferencias significativas entre poblaciones ni entre los pisos altitudinales ($X^2 \leq 1.25$, $p > 0.05$ en ambos casos), lo que sugiere que existe sincronía de floración interpoblacional en esta especie. Este resultado podría indicar que existe un alto potencial de flujo génico entre las poblaciones de *T. carlos-hankii*.

(ID_834)

¿La producción continua de botones florales es una estrategia que garantiza el éxito reproductivo? El caso del cactus estrella *Astrophytum ornatum*

Maria Loraine Matias-Palafox, Cecilia L. Jiménez-Sierra, Jordan Golubov, María del Carmen Mandujano, Erika Arroyo-Pérez y Omar Díaz-Segura

Astrophytum ornatum es una cactácea endémica del desierto Chihuahuense con un alto valor ornamental y amenazada de extinción. A través de un año de observaciones en la población con mayor densidad de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán (Hgo.), se estudió su fenología, biología floral, sistema de cruce y de apareamiento. La producción constante de botones florales durante todo el año es un fenómeno peculiar reportado por primera vez para la familia Cactaceae. Sin embargo, la probabilidad de paso de botón a flor es bajo 0.11. La especie presenta un patrón de floración de pulsos múltiples con cuatro eventos/año, todos con duración muy corta (uno o dos días). Los individuos en promedio al año produjeron 4 (± 2.6 DE) flores y 3.5 (± 2.7) frutos. Esta cantidad de flores podría ser un factor limitante para la atracción de los polinizadores (*Apis*, *Augochlorella*, *Lasioglossum* y *Perdita*) y limitar el éxito reproductivo como se evidenció en los experimentos de polinización. La especie es autoincompatible y el Índice de entrecruza de Cruden (OCI) indicó xenogamia facultativa aunque la relación polen/óvulo señaló un sistema intermedio entre la xenogamia facultativa y la xenogamia obligada. Las características reproductivas aquí señaladas aunadas a su amplitud de nicho restringida y a otros factores antropogénicos sitúan a *A. ornatum* como una especie especialmente susceptible a la extinción por lo que es indispensable implementar estrategias adecuadas para el manejo de su germoplasma y la instalación de cultivos a fin de garantizar su conservación.

(ID_817)

¿Las plantas crecen a mayor velocidad y asignan más recursos a la reproducción, cuanto más sinantrópicas son? *Melampodium* (Asteraceae) en Nayarit, México, un estudio de caso

Ana María Hanan Alipi, Heike Vibrans y Rocío Vega Frutis

Para conocer si algunos parámetros de crecimiento y de reproducción de cuatro especies del género *Melampodium* (*M. divaricatum*, *M. americanum*, *M. microcephalum* y *M. tepicense*) están asociados con el grado en que éstas son malezas, se midió su tasa de crecimiento relativo y asignación de recursos. Se colectó semilla en poblaciones silvestres en Nayarit, México. Se estableció un cultivo hidropónico bajo condiciones ambientales, con tratamiento de sol y 50% de sombra. Se hicieron cinco cosechas a tiempos distintos. Se registró el peso de la masa seca de hojas, tallos, raíces y flores por separado. Se calculó la tasa relativa de crecimiento en el tiempo total y en los intervalos entre cosechas, y las fracciones de masa en cada una de las cosechas, además de la masa seca total. Para probar diferencias entre especies, tratamientos, tiempos y sus interacciones, respecto a las variables de crecimiento y asignación de recursos, se usó ANCOVA y modelos lineales de efectos mixtos, respectivamente. La asociación entre éstas variables y el índice de sinantropía de las especies, se exploró con el coeficiente de correlación de Spearman. Se encontró que no existe asociación entre los parámetros de crecimiento y de reproducción estudiados en cuatro especies de *Melampodium* y el grado en que éstas son malezas. La especie más sinantrópica, *M. divaricatum*, al contrario de lo que se esperaba, no destacó ni por su velocidad de crecimiento, ni por asignar más recursos a la reproducción, ni por tener una floración más precoz. Este trabajo propone un modelo más complejo para el estudio comparativo entre malezas, que la simplificación tradicional entre maleza y no maleza.

(ID_421)
