



# PRESENTACIONES ORALES

# SESIÓN OR6. Germinación y Propagación

Lunes 05 de Septiembre de 2016, Alameda 4-5, Hotel Krystal Grand Reforma, 15:00-18:00

---

- 15:00 - 15:20 **Micropropagación de Jojoba (*Simmondsia chinensis*, Link & Schneid.) con la Técnica de Inmersión Temporal (ID\_800)**  
Lilia Alcaraz Meléndez, Margarito Rodríguez-Álvarez y Sergio Real-Cosío
- 15:20 - 15:40 **Adaptándose a ambientes extremos: germinación de semillas y sobrevivencia de plantas acuáticas en ríos de corrientes rápidas (ID\_862)**  
Valeria Flores Enríquez, Guillermo Raúl Castillo Sánchez y Margarita Collazo Ortega
- 15:40 - 16:00 **Banco de semillas en un bosque de *Fagus grandiflora* subsp. *mexicana* en la Sierra Madre Oriental. (ID\_1323)**  
Karina Calva Soto
- 16:00 - 16:20 **Imbibición, viabilidad y vigor de semillas de cuatro especies de *Opuntia* con grado distinto de domesticación (ID\_958)**  
María Elena Monroy-Vázquez, Cecilia Beatriz Peña-Valdivia, José Rodolfo García-Nava, Eloy Solano-Camacho y Huitziméngari Campos
- 16:40 - 17:00 **Conservación *in vitro* y análisis histológico de embriones somáticos de *Agave victoriae-reginae* T. Moore (ID\_1052)**  
Betzy Rosaura Rivera Fuentes, Guitele Dalia Goldhaber Pasilla, Mónica Karina Pérez Pacheco, Judith Márquez Guzmán y Víctor Manuel Chávez Ávila
- 17:00 - 17:20 **Viabilidad de semillas del género *Bursera*: un análisis filogenético (ID\_1077)**  
Yazmín Anaín Mendoza Segovia
- 17:20 - 17:40 **Efecto de la vegetación y los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) sobre la distribución espacial de *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Cactaceae) (ID\_869)**  
Valeria Martínez Espinoza, Oscar García Rubio y Sara Solís-Valdez
- 17:40 - 18:00 **Cultivo *in vitro* de *Laelia superbiens* Lindl., una orquídea amenazada del estado de Chiapas, México (ID\_1251)**  
Jorge Eduardo Ordóñez de la Cruz, Martín Mata-Rosas y Violeta Ruiz-Carrera



## Micropropagación de Jojoba (*Simmondsia chinensis*, Link & Schneid.) con la Técnica de Inmersión Temporal

Lilia Alcaraz Meléndez, Margarito Rodríguez-Álvarez y Sergio Real-Cosío

Considerando que la jojoba es una planta dioica, endémica del desierto Sonorense, importante debido a que sus semillas producen cera líquida única en el reino vegetal, el objetivo del presente estudio fue desarrollar una metodología para la propagación clonal de plantas seleccionadas. El método empleado fue mediante reactores, aplicando la técnica de inmersión temporal consistente en sumergir los explantes de jojoba en medio WPM (Woody Plant Medium) durante 60 minutos cada 24 horas. Se probaron diferentes concentraciones y combinaciones de ácido indol butírico (AIB) y cinetina (Kn). Los resultados obtenidos mostraron que después de tres meses de tratamiento, en plantas femeninas la concentración de fitohormonas consistente en AIB10-6 M+Kn10-5 M incrementó un 78% el número de explantes en plantas femeninas y la combinación de AIB10-7 M+Kn10-7 M incrementó un 67% en plantas masculinas. Como conclusión podemos afirmar que el método de propagación mediante inmersión temporal es un método apropiado para la propagación masiva de plantas seleccionadas de jojoba, lo que permitirá planificar un cultivo de jojoba incrementando el número de plantas femeninas que son las que producen las semilla, así como seleccionar las plantas masculinas que produzcan mayor cantidad de polen.

(ID\_800)

---

## Adaptándose a ambientes extremos: germinación de semillas y sobrevivencia de plantas acuáticas en ríos de corrientes rápidas

Valeria Flores Enríquez, Guillermo Raúl Castillo Sánchez y Margarita Collazo Ortega

Las podostemáceas son el grupo de angiospermas acuáticas estrictas más grande. A diferencia de la mayoría de las plantas acuáticas, las podostemáceas dependen de la germinación de sus semillas para mantener sus poblaciones. Sin embargo, no existen a la fecha estudios que hayan evaluado el comportamiento germinativo y el éxito en el establecimiento de plántulas de Podostemaceae en condiciones naturales. En este trabajo evaluamos experimentalmente la germinación y establecimiento de *Marathrum foeniculaceum* y *Noveloa coulteriana*, dos especies de podostemáceas que se distribuyen en ríos de Puerto Vallarta, Jalisco con diferente incidencia de luz (Las Juntas del Tuito y Boca de Tomatlán), con el objetivo de obtener información para su conservación. Se sembraron semillas en dos tipos de sustratos (roca y mosaico) que se colocaron en los ríos, y se hicieron conteos diarios de germinación y plántulas. Encontramos diferencias en el comportamiento germinativo entre las dos especies estudiadas. El porcentaje de germinación final y la velocidad de germinación son mayores para *M. foeniculaceum* que para *N. coulteriana*. Por otro lado, encontramos que el porcentaje de germinación final y la velocidad de la germinación para ambas especies es menor en el río con menor incidencia de luz (Las Juntas del Tuito). El éxito en el establecimiento de plántulas (después de dos meses de haber iniciado el experimento) es considerablemente bajo y menor a 1% para ambas especies, tanto en el río Las Juntas del Tuito como en Boca de Tomatlán. Estos resultados aportan información relevante para entender la ecología y adaptación de este grupo de plantas al medio acuático así como para el diseño de planes de conservación y reintroducción.

(ID\_862)

---

## Banco de semillas en un bosque de *Fagus grandiflora* subsp. *mexicana* en la Sierra Madre Oriental.

Karina Calva Soto

*Fagus grandiflora* var. *mexicana* está en peligro de extinción. Forma bosques monoespecíficos o “hayedos”, que están amenazados por las actividades humanas. El estudio del banco de semillas representa información básica para evaluar su resistencia a las perturbaciones y su capacidad de regeneración natural. El objetivo del estudio fue analizar la diversidad y abundancia de especies presentes en el banco de semillas de un hayedo en la Huasteca Alta Hidalguense de la Sierra Madre Oriental. Para esto se colectaron 40 muestras de suelo de 50 x 50 x 5 cm. Las muestras fueron secadas y tamizadas, posteriormente se realizó la extracción manual de semillas que fueron sometieron a pruebas de germinación. Además, el suelo fue puesto bajo condiciones de invernadero por 5 meses para impulsar la germinación de las semillas no visibles. Los ejemplares fueron identificados taxonómicamente. Se enlistaron las especies con su abundancia, afinidades sucesionales y forma de vida. Se realizaron análisis de rarefacción, curvas rango-abundancia e índice de Shannon modificado por Jost. Se determinaron 39 especies con 1388 semillas en total, correspondientes a árboles (11.1 %), arbustos (38.8 %) y herbáceas (36 %). 55.5 % fueron especies pioneras y solo 2.7 % fueron climácicas. No se encontraron semillas de especies arbóreas tardías. De acuerdo a la rarefacción, la cobertura fue de 99%. La curva de rango-abundancia mostró que la comunidad de semillas es equitativa, donde las pioneras *Rubus* sp. *Eupatorium* sp. y *Simsia amplexicaulis* fueron las más abundantes. El índice de Shannon modificado fue de 9. La carencia de semillas de *Fagus* indica que esta especie no forma banco de semillas, esto dada la depredación, baja viabilidad y latencia. Además, las semillas son cosechadas para consumo humano. Lo anterior indica una baja resistencia a las perturbaciones que no le permitiría una rápida restauración natural.

(ID\_1323)

---

## Imbibición, viabilidad y vigor de semillas de cuatro especies de *Opuntia* con grado distinto de domesticación

María Elena Monroy-Vázquez, Cecilia Beatriz Peña-Valdivia, José Rodolfo García-Nava, Eloy Solano-Camacho y Huitziméngari Campos

El objetivo de este estudio fue evaluar la imbibición, la viabilidad y el vigor de las semillas de nueve variantes de *O. streptacantha*, *O. hyptiacantha*, *O. megacantha* y *O. ficus-indica* y su relación con la biomasa y la edad de la semilla. La imbibición se cuantificó con ganancia de humedad respecto al peso original de las semillas. La viabilidad y el vigor de los embriones se determinaron con la prueba de tetrazolio. El estudio se realizó con un diseño experimental completamente al azar, nueve tratamientos (o recolectas) y número variable de repeticiones. Los resultados se sometieron a ANDEVA, comparación de promedios con la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) y correlación de Pearson. Las nueve variantes embebieron agua aceleradamente durante las primeras 8 h y la imbibición máxima promedio se mantuvo constante en 29 %, por 50 a 68 h, con excepción de dos variantes que embebieron 60 %. La imbibición máxima no se relacionó significativamente ( $p > 0.05$ ) con la biomasa seminal de la especie silvestre *O. streptacantha*; en contraste, en *O. hyptiacantha*, cercana a silvestre, *O. megacantha*, medianamente domesticada, y *O. ficus-indica*, con domesticación mayor, la correlación fue directa y significativa. Las semillas de las cuatro especies mostraron en promedio 97.6 % de viabilidad y 94 % de vigor, sin diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Las semillas de las cuatro especies alcanzan imbibición máxima en periodos de horas, su viabilidad y vigor son significativamente altos e independientes de la especie y la edad de la semilla. La capacidad de imbibición de las semillas de *Opuntia* se modifica con la domesticación.

(ID\_958)

---



## Conservación in vitro y análisis histológico de embriones somáticos de *Agave victoriae-reginae* T. Moore

Betzy Rosaura Rivera Fuentes, Guitele Dalia Goldhaber Pasilla, Mónica Karina Pérez Pacheco, Judith Márquez Guzmán y Víctor Manuel Chávez Ávila

Se analizó el efecto de distintos RCV para explorar las respuestas morfogenéticas de estructuras somáticas de *A. victoriae-reginae* con fines de conservación. Explantes de hoja, tallo y raíz, fueron cultivados en medio MS 50% con PVP y carbón activado, adicionado con 2,4-D (0, 0.1, 0.5, 1, 2, 3, 4 mg/L) y BA (0, 0.5, 1, 2, 3 mg/L). Los análisis estadísticos incluyeron ANOVA, Tukey, Chi-cuadrada y Exacta de Fisher (SPSS 15.0). El callo se fijó con Navashin solución A y B (1:1 v/v) durante 24 h y se siguió un procedimiento estándar de deshidratación e inclusión de las muestras en resina LR-White. Se realizaron cortes de 0.5 a 2  $\mu$ m de grosor en ultramicrotomo y el registro fotomicrográfico se efectuó en fotomicroscopio Olympus Provis AX70. Para la MEB se utilizaron estructuras de callo embriogénico. Los explantes de tallo generaron una menor cantidad de callo en comparación con aquellos provenientes de hoja. Los callos formados a partir de tallo generaron poca biomasa (2–5 cm<sup>3</sup>). Fueron de lento crecimiento sin diferencias significativas entre tratamientos ( $P=NS$ ). Sin embargo, dichos explantes tuvieron mayor producción de brotes vía organogénesis directa ( $P < 0.001$ ). La presencia de auxinas promovió la formación de raíces. Los explantes de ápices foliares formaron abundante callo (5-8 cm<sup>3</sup>), en la combinación 2,4-D 2.0 mg/L con BA 0.5 mg/L ( $P < 0.000$ ). Mediante el estudio histológico se confirmó la presencia de callo embriogénico, proembriones y embriones somáticos. Se obtuvieron más de 500 plántulas in vitro. Sin embargo, se requieren más ensayos de aclimatización para garantizar la supervivencia del 100% de las plantas. La comprensión y estudio de la biología de *A. victoriae-reginae*, complementados con técnicas biotecnológicas, permiten fundamentar las bases para su conservación, así como el fomento de su aprovechamiento sostenible.

(ID\_1052)

---

## Viabilidad de semillas del género *Bursera*: un análisis filogenético

Yazmín Anaín Mendoza Segovia

Se estudió la viabilidad de las semillas en once especies y 24 poblaciones del género *Bursera* y se analizó el peso relativo de la filogenia en esta característica. Las semillas se obtuvieron en diferentes localidades de la Ciudad de México, Morelos y Guerrero. La viabilidad de semillas se evaluó en cada población (~ 5 individuos) mediante las pruebas de flotación y de tinción con tetrazolio: la primera se realizó con todas las semillas recolectadas y la segunda con una muestra de 30 semillas que flotaron (posiblemente vacías) y 30 que se hundieron (con embrión desarrollado). Se analizó el efecto de la señal filogenética en la viabilidad, así como el posible efecto de la aridez en dicha variable. Para ello se calculó el índice de aridez en cada localidad. Las estimaciones de viabilidad obtenidas con la prueba de tetrazolio difirieron de las obtenidas por flotación, debido a que porcentajes variables de semillas que se hundieron presentaron embrión vivo. Por ello, con los datos de viabilidad real (tetrazolio) y flotación se recalcularon los porcentajes de viabilidad por población y especie. Se detectó un fuerte efecto de la filogenia en la viabilidad (señal filogenética 0.68,  $P < 0.001$ ), y una mayor viabilidad de semillas en las especies de la sección *Bullockia* (promedio 80%, intervalo 63 – 93%) que en las de la sección *Bursera* (promedio 30%, intervalo 9 – 67.5%). El porcentaje promedio de semillas vivas más bajo se registró en una población de *B. grandifolia* (9%) y el más alto en una población de *B. copallifera* (93%). La viabilidad de las semillas no fue afectada significativamente por el índice de aridez. Este trabajo muestra evidencia que parte importante de la variación de la viabilidad de las semillas se debe a la filogenia y proporciona información para futuros trabajos de propagación de estas especies.

(ID\_1077)

---

## Efecto de la vegetación y los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) sobre la distribución espacial de *Ariocarpus kotschoubeyanus* (Cactaceae)

Valeria Martínez Espinoza, Oscar García Rubio y Sara Solís-Valdez

Para comprender la ecología de *A. kotschoubeyanus*, en una población del Semidesierto Queretano Hidalguense analizamos su patrón de distribución espacial e interacciones con la flora vecina utilizando el método SADIE. En espacios abiertos y bajo dosel de arbustos perennes determinamos su presencia, su tamaño con un vernier digital, número de tubérculos, sus asociaciones con HMA mediante aclaramiento-tinción de raíces, las condiciones microclimáticas con una microestación climática y propiedades del suelo bajo especificaciones de la NOM 021-SEMARNAT-2000 como posibles factores subyacentes a la preferencia de microhábitat. Los análisis estadísticos se hicieron con el programa JMP 6.0. Individuos de *A. kotschoubeyanus* establecidos en espacios abiertos (90.23%) difieren significativamente en el diámetro del tallo ( $F=4.2021$ ,  $P>F=0.0406$ ), pero no en el número de tubérculos ( $F=0.6006$ ,  $P>F=0.438$ ) con respecto a los establecidos bajo el dosel de arbustos (9.77%); cabe señalar que no se encontraron plántulas en este microambiente. Se disocia espacialmente de los arbustos *Condalia mexicana* ( $F=-0.29$ ), *Karwinskia humboldtiana* ( $F=-0.29$ ) y *Thymophylla setifolia* ( $F=-0.33$ ) que fungen como nodrizas para otros cactus; y se asocia a especies rastreras como *Tiquilia purpusii* ( $F=0.39$ ) y *T. canescens* ( $F=0.29$ ). Los arbustos atenuaron bajo su dosel la temperatura, en promedio  $10.4^{\circ}\text{C}$ , y en las propiedades del suelo se observó que, aumentaron el contenido de materia orgánica ( $5.74 \pm 1.454\%$ ), carbono orgánico ( $3.33 \pm 0.865\%$ ) y actividad enzimática ( $151.75 \pm 116.001 \mu\text{gTPFg}^{-1}\text{d}^{-1}$ ), con respecto a espacios abiertos ( $3.72 \pm 0.884\%$ ;  $2.16 \pm 0.512\%$  y  $57.624 \pm 25.042 \mu\text{gTPFg}^{-1}\text{d}^{-1}$  respectivamente), pero no mejoraron la colonización micorrízica ( $68.28 \pm 26.47\%$  y  $83.48 \pm 18.19\%$ ). A pesar que los arbustos generan islas de fertilidad, *A. kotschoubeyanus* no necesita de nodrizas arbustivas para su establecimiento, sin embargo se asocia espacialmente con plantas rastreras que pueden fungir como nodrizas en sus primeros estadios de desarrollo. El papel de los HMA como facilitadores de este cactus debe de ser investigado con mayor detalle.

(ID\_869)

---

## Cultivo *in vitro* de *Laelia superbiens* Lindl., una orquídea amenazada del estado de Chiapas, México

Jorge Eduardo Ordóñez de la Cruz, Martín Mata-Rosas y Violeta Ruiz-Carrera

El manejo sustentable de las orquídeas a través del cultivo *in vitro* permite su conservación *ex situ* y se puede emplear para la producción masiva de ejemplares con fines comerciales, la cual puede formar parte de estrategias para reducir el saqueo de plantas silvestres, por lo que en el presente estudio se determinó el efecto de complejos orgánicos y carbón activado sobre el desarrollo y la multiplicación de plántulas de *Laelia superbiens*, orquídea amenazada que se distribuye en México, en el estado de Chiapas. Para ello se subcultivaron plántulas provenientes de la germinación de semillas, de 1-2 cm de altura, en medio de cultivo Murashige y Skoog (MS) y el mismo medio pero al 50% de su concentración (MS50), los cuales fueron adicionados con 100 mg/l de hidrolizado de caseína (HC), 100 ml/l de endospermo líquido de coco (EC) o 0.5 g/l carbón activado (CA). Se obtuvieron respuestas diferenciales a partir de los distintos tratamientos. Después de 5 meses no se observó un efecto significativo de las dos concentraciones de medio de cultivo empleada, pero sí en la adición de CA y compuestos orgánicos. En los tratamientos con CA, se indujo el crecimiento acelerado de las plántulas, éstas mostraron las mayores tallas y un desarrollo vigoroso. Las plántulas cultivadas con EC tuvieron un escaso crecimiento y el mayor número de brotes adventicios por explante. Los resultados más bajos se registraron con el HC y en los tratamientos control. La supervivencia *ex vitro* de las plántulas provenientes de los distintos tratamientos en general fue alta, del 55% a 100%, dependiendo del tratamiento de procedencia. El determinar las mejores condiciones para el crecimiento acelerado y multiplicación a partir de la modificación del medio de cultivo servirán de base para la propagación, conservación y uso sustentable de esta y otras especies de orquídeas.

(ID\_1251)