



CARTELES

SESIÓN CA30. Germinación y Propagación

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

Mampara

- 252 **Banco de semillas y su importancia en la regeneración forestal de un mosaico heterogéneo del trópico seco de Veracruz (ID_543)**
Adriana Aquino Arreortúa, Javier Laborde Dovalí y Claudia Álvarez Aquino
- 253 **Crecimiento de plántulas *Rhizophora mangle* en tres diferentes sustratos sobre módulos biodegradables en la Laguna de Tampamachoco, Veracruz, México (ID_1542)**
Dulce María Rodríguez Carrasco, Agustín de Jesús Basáñez Muñoz, Arturo Serrano Solís, Ascensión Capistrán Barradas y Liliana Cuervo López
- 254 **Cultivo *in vitro* de *Agave promontorii* Trel. y de *Agave celsii* var. *albicans* (Jacobi) Gentry (ID_663)**
Ana Yuridia Pérez Flores, Laura Patricia Olgún Santos y Ana Laura López Escamilla
- 255 **Cultivo *in vitro* de *Epidendrum x obrienianum* (ID_1349)**
Laura Ariza Calderón, Octavio González Caballero, Víctor Manuel Chávez Ávila y Ángel Jiménez Rodríguez
- 256 **Efecto de calidad de luz en la germinación-crecimiento de plántulas de *Agave kerchovei* Lem. del valle de Zapotitlán, Puebla (ID_872)**
Jessica Marleth Barrios Nava
- 257 **Efecto de la fragmentación sobre la germinación de semillas de dos especies de la Familia Bombacaceae: *Ceiba aesculifolia* y *Ceiba pentandra* (ID_907)**
Frecia Nallely Ramírez Rincón e Yvonne Herreras Diego
- 258 **Efecto de profundidad de siembra sobre germinación y crecimiento de plantulas de *Agave marmorata* Roezl. del valle de Zapotitlan, Puebla (ID_877)**
Eduardo Miguel Cornejo de la Concha
- 259 **Evaluación del potencial de emergencia de plántulas de maíces nativos (*Zea mays* L.) en respuesta a la siembra profunda (ID_1385)**
Daniel Alejandro Martínez Nava, Hugo Perales y Jorge Nieto Sotelo
- 260 **Germinación de tres géneros de leguminosas forestales de ecosistemas secos (ID_1028)**
Rosalba García Sánchez y Ayerim Gloria López Hernández
- 261 **Germinación *in vitro* y micropropagación de *Pinguicula moctezumae* Zamudio & R. Z. Ortega (Lentibulariaceae) (ID_527)**
Claudio Augusto Castañón Suárez y Ana Laura López-Escamilla
- 262 **Germinación y cultivo *in vitro* de meristemos laterales de tallo de *Loeselia mexicana*, especie medicinal (ID_664)**
Lizeth Aguirre-Alberto y María de Lourdes Martínez-Cárdenas
- 263 **Germinación y desarrollo *in vitro* de *Gongora galeata*, una orquídea de Cuetzalan del Progreso, Puebla, México (ID_1336)**
Lizbeth Janet Romero Aguilar, Bárbara Susana Luna Rosales y Juan Romero Arredondo



- 264 **Germinación y respuesta morfogénica *in vitro* de semillas de *Mammillaria carnea* (Zucc. ex Pfeif.) en medios de cultivo alternativos (ID_1343)**
Juan Romero Arredondo, Ana Karen Morales Ceballos y Lizbeth Janet Romero Aguilar
- 265 **Modelo germinativo *ex situ* de *Beiselia mexicana*, una especie en peligro de extinción (ID_730)**
Pamela Berenice Martínez-Méndez y M. F. Ramos-Ordoñez
- 266 **Propagación *in vitro* de *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck y *Agave obscura* Schiede (Agavaceae) (ID_482)**
Rosa Mauricio Salgado, Laura Patricia Olguín Santos y Ana Laura López Escamilla
- 267 **Propagación *in vitro* de *Cephalocereus senilis*, Cactaceae, especie amenazada (ID_736)**
Fatima Monzerrat Gutiérrez Moreno, Octavio González Caballero, Paulina Heredia Guzmán, Mariana Rivera Benítez, Ángel Jiménez Rodríguez y Víctor Manuel Chávez Ávila
- 268 **Propagación *in vitro* de *Mammillaria humboldtii* Ehrenb. (Cactaceae), especie endémica amenazada (ID_517)**
Erika Bautista Montes, Ana Laura López-Escamilla y Laura Patricia Olguín-Santos
- 269 **Regeneración *in vitro* de *Aztekium valdezii* cactácea endémica de México (ID_1337)**
Jocelyn Alondra Vega Domínguez
- 270 **Respuesta germinativa de las semillas de anisillo (*Tagetes filifolia* Lag., Asteraceae) para su propagación (ID_512)**
Natalia Constanza de la Tijera Fernández, Helia Reyna Osuna Fernández y José Sánchez Cuaxospa
- 271 **Uso de tratamientos pre-germinativos y crecimiento inicial de *Taxodium mucronatum* Ten. (Cupressaceae) (ID_1465)**
Marisol Flores Gregorio, Liliana Elizabeth Rubio Licona, Silvia Romero Rangel y Carlos Rojas Zenteno
- 272 **Viabilidad, germinación y supervivencia de *Tillandsia makoyana* (ID_1622)**
Alejandra García Mares, Jonás Millán Castañeda, María Elena Huidobro Salas, María Jesús Ferrara Guerrero y Dorys Primavera Orea Coria

Banco de semillas y su importancia en la regeneración forestal de un mosaico heterogéneo del trópico seco de Veracruz

Adriana Aquino Arreortúa, Javier Laborde Dovalí y Claudia Álvarez Aquino

Las selvas estacionales (SE) presentan una alta riqueza de especies y una composición florística que varía de una región a otra, sin embargo se encuentran en constante transformación y pérdida de su vegetación por disturbios antropogénicos y naturales. Estos cambios llevan a continuos procesos de regeneración natural y el banco de semillas del suelo (BSS), es fundamental en la regeneración de la vegetación posterior a un disturbio. En el centro de investigaciones costeras La Mancha (CICOLMA) en Veracruz, en tres hábitats adyacentes: selva mediana subcaducifolia, acahual de 20 años y matorral costero (parcelas de 6 ha por hábitat), se obtuvieron 30 muestras de suelo (30×30 cm) para determinar el contenido de semillas viables, durante las dos épocas contrastantes del año (secas y lluvias). Se determinó la riqueza y densidad de semillas germinadas por hábitat y época, su composición florística y su relación con variables microambientales y atributos de la vegetación adulta. Se contabilizaron 1769 semillas en los 90 sitios, identificando un total de 83 especies pertenecientes a 40 familias. El hábitat con mayor abundancia y riqueza fue el acahual con 883 semillas de 63 especies, seguido de la selva con 528 semillas de 41 especies y el matorral con 358 semillas de 36 especies. Las familias mejor representadas fueron Poaceae, Moraceae, Fabaceae y Asteraceae. El BSS del acahual fue dominado por pastos y herbáceas, destacando especies arbóreas secundarias, como: *Tecoma stans*, *Leucaena Leucocephala*, etc. Estas especies en el BSS del acahual indican un alto potencial de regeneración forestal; generando un microclima favorable para la germinación y establecimiento de especies arbóreas tardías o primarias, tales como *Ehretia tinifolia*, *Ficus cotinifolia* y *Cedrela odorata*, registradas en el BSS del acahual y de la selva. El BSS de las parcelas estuvo relacionado con la estructura de la vegetación adulta y el dosel arbóreo.

(ID_543)

Crecimiento de plántulas *Rhizophora mangle* en tres diferentes sustratos sobre módulos biodegradables en la Laguna de Tampamachoco, Veracruz, México

Dulce María Rodríguez Carrasco, Agustín de Jesús Basáñez Muñoz, Arturo Serrano Solís, Ascención Capistrán Barradas y Liliana Cuervo López

La regeneración de un manglar ocurre de manera natural o mediante restauración, está incluye reforestación y restauración hidrológica y en algunos casos, cuando los niveles topográficos están por debajo del nivel de inundación, la acreación artificial. El trabajo se realizó en un sitio de constantes períodos de inundación en un área colindante a la Laguna de Tampamachoco, Veracruz y consistió en la siembra directa de propágulos de *Rhizophora mangle* confinados en nueve módulos construidos con bolsas de ixtle (40 cm diámetro y 50 cm de alto) para observar diferencias en su crecimiento y desarrollo. Se utilizó como material de relleno tres tipos de sustrato: obtenido de un canal contiguo; extraído del sitio en donde se colocaron los módulos y; de un bosque de manglar cercano. Cada sustrato contó con tres repeticiones y se sembraron cinco propágulos en cada módulo. Se midió mensualmente la altura y número de hojas, salinidad, Ph y temperatura del agua superficial. Se obtuvo además la textura de los sustratos por el Método de Bouyucos. Texturas: Franco-arenosa para el sustrato de canales, Franca para aquel extraído del mismo sitio y Arcillosa para el sustrato de manglar. Se efectuó la prueba de Shapiro-Wilk, encontrándose que no existe normalidad, ni en los valores de los parámetros, ni en el incremento de altura y número de hojas. La sobrevivencia de los propágulos fue del 73% y por tipo de sustrato, 93% para canales y manglar y 33% para el sustrato obtenido del mismo sitio. Al aplicar la prueba de Kruskal-Wallis, se observó diferencia significativa por tipo de sustrato, siendo los sustratos de canal y manglar los mejores. No se presentó diferencia por incremento en el número de hojas. Se concluye que, es necesaria una reforestación asistida con elevación de nivel topográfico y sin utilizar el sustrato del mismo sitio.

(ID_1542)



Cultivo *in vitro* de *Agave promontorii* Trel. y de *Agave celsii* var. *albicans* (Jacobi) Gentry

Ana Yuridia Pérez Flores, Laura Patricia Olguín Santos y Ana Laura López Escamilla

Se evaluó el mayor porcentaje de germinación *in vitro* de *Agave promontorii* y *Agave celsii* en dos medios de cultivo y se determinó el mejor explante y concentración citocinina/auxina para la mayor proliferación de brotes. Semillas desinfectadas superficialmente fueron sembradas en medio Murashige y Skoog (MS) y MS al 50% (macronutrientes, micronutrientes y azúcar) (MS50%). Plántulas de seis meses con una altura de 4 cm, se seccionaron para obtener explantes de tallo, hojas y cotiledones que fueron sembrados en MS adicionado con Benciladenina (BA) (0-7 mgL⁻¹) combinada con Ácido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D) (0-1 mgL⁻¹) (18 tratamientos) e incubados durante tres meses, posteriormente se subcultivaron a MS basal. Los brotes enraizados se individualizaron y a los cuatro meses se establecieron en condiciones ex vitro para su aclimatación en tezontle:tepojal:tierra negra (1:1:1). En ambas especies, el mayor porcentaje de germinación se obtuvo en MS50% (*A. promontorii* 63.3%, *A. celsii* 92.2%) comparado con el obtenido en MS (50% y 72%, respectivamente). En *A. promontorii*, los mejores tratamientos fueron BA 3 y 5 mgL⁻¹ (13.3 y 9.3 brotes/explante de tallo, respectivamente) en ausencia de la auxina, que causó anomalías en los brotes. Las hojas y los cotiledones no respondieron y finalmente se oxidaron. En *A. celsii* el mejor explante fue la porción basal de las hojas que, por organogénesis indirecta formó, 12.4 brotes promedio/explante y 12.8 brotes promedio/explante en BA/2,4-D 3/1 y 5/1 mgL⁻¹ respectivamente. En las mismas concentraciones, los tallos formaron un escaso número de brotes (3.3 brotes/explante en 3/1) y en 5/1 finalmente todos los explantes se oxidaron. Brotes individualizados y cultivados en MS basal enraizaron sin la adición de auxinas, posteriormente se aclimatizaron ex vitro obteniendo el 90% de sobrevivencia para *A. promontorii* y el 95% en *A. celsii*.

(ID_663)

Cultivo *in vitro* de *Epidendrum x obrienianum*

Laura Ariza Calderón, Octavio González Caballero, Víctor Manuel Chávez Ávila y Ángel Jiménez Rodríguez

Explorar la germinación *in vitro*, y la regeneración de plantas a partir de segmentos de tallo, hoja, raíces de plántulas germinadas *in vitro*. Se cultivaron semillas maduras en medio MS 50/100, 50% de la concentración de sales minerales y 100% de compuestos orgánicos. A partir de plántulas (1.6-3.9cm) secciones de raíz, tallo y hoja fueron disectadas y cultivadas (3 meses) en medio MS con ANA/BAP (0/0, 0.5/0.1, 0.5/0.5 mg/L). Dentro de las primeras dos semanas se inició la formación de raíces, brotes. Posteriormente se subcultivaron a medio sin fitorreguladores. Los cultivos (1 explante/frasco) con 10 repeticiones/tratamiento se incubaron en fotoperiodo 16h; 25±2°C. Los Resultados/Explante fueron, Raíz con 0.5/0.1 mg/L generó 12.75 brotes; en el Control (0/0) se obtuvieron 4 raíces. El Tallo, en 0.5/0.1 mg/L formó 6.5 brotes y en el Control, 2.75 raíces. En Hojas con 0.5/0.1 mg/L 1.75 brotes y 1.75 raíces. En ninguno de los explantes se formaron nódulos que se identificaran como masas de PLB's. En 1.5 años se tienen aprox. 100 plantas *in vitro*, así como 239 plantas en invernadero que proceden de plantas (de 1- 10cm) *in vitro*. Estos resultados demuestran la efectividad del CTV en la micropropagación útil para establecer bases de un aprovechamiento sustentable de recursos naturales.

(ID_1349)

Efecto de calidad de luz en la germinación-crecimiento de plántulas de *Agave kerchovei* Lem. del valle de Zapotitlán, Puebla

Jessica Marleth Barrios Nava

Determinar la influencia de calidad de luz, con temperatura y humedad constante, en el proceso de germinación y crecimiento de plántulas de *Agave kerchovei* Lem. Especie de usos múltiples: de importancia alimentaria por consumo de brotes florales “cacayas”. Se colectaron semillas durante los meses de septiembre-noviembre del 2014, se germinaron bajo a diferentes longitudes de onda de luz: azul, verde, rojo, rojo lejano, oscuridad, oscuridad más ácido giberélico y luz completa. Se sembraron en cajas de Petri con agar al 10%. Se colocaron en cámara de crecimiento 16/8 luz/oscuridad, a 32oC. Una vez emergidas las plántulas se transfirieron a macetas de poliestireno 24x16x10 con suelo proveniente del Valle de Zapotitlán, Puebla con humedad controlada manteniendo a misma calidad de luz y se evaluó tasa de crecimiento durante 30 días. Porcentajes de germinación: azul 97%, verde 95%, rojo 91%, rojo lejano 94%, oscuridad más ácido giberélico 83%, oscuridad 91%, luz completa 98%. Las semillas son ortodoxas, fotoblásticas indistintas con crecimiento epigeo. Las plántulas mostraron crecimiento diferencial en cada una de las condiciones de luz, obteniendo una mayor talla en luz roja 2.8 cm de altura y menores tallas 2.2 cm en rojo lejano, en luz azul 0.6 cm, bajo luz completa presentan la menor talla 2.0 cm pero con más sobrevivencia de plántulas y mayor grosor de sus hojas, en oscuridad todas murieron. La influencia de la luz en la germinación no afecto como en su crecimiento. Las plántulas quedan establecidas en los sitios donde se dan longitudes de onda específicas, bajo otras especies. El presente estudio permite entender algunos aspectos de las fases iniciales del crecimiento y establecimiento de este agave en la comunidad, para lograr su propagación y conservación disminuyendo el efecto del consumo de sus estructuras reproductivas, que puede influir en la permanencia de sus poblaciones.

(ID_872)

Efecto de la fragmentación sobre la germinación de semillas de dos especies de la familia Bombacaceae: *Ceiba aesculifolia* y *Ceiba pentandra*

Frecia Nallely Ramírez Rincón e Yvonne Herrerías Diego

En este proyecto se evaluó el efecto de la fragmentación en el vigor de la progenie de ambas especies; se comparó la tasa de germinación de semillas de ambas especies provenientes de árboles de los dos tipos de hábitat (bosque continuo y bosque fragmentado) y por último se evaluó la sobrevivencia y el crecimiento de plántulas en los primeros meses de edad de *C. pentandra* y *C. aesculifolia*. Para esto, se seleccionaron semillas de las dos especies en ambas condiciones. Cada semilla se pesó y se germino tomando en cuenta: día de germinación y de expansión de cotiledones. Después se cosecho midiendo el diámetro de la base del tallo y la altura; posteriormente se secaron las muestras para medir la biomasa seca (tallos, raíces y hojas) y el área foliar. Para este último parámetro, se tomaron fotografías y se procesaron por medio del programa Sig ma Scan Pro 5. Los resultados fueron: la fragmentación no afecta la probabilidad de germinación y sobrevivencia de ambas especies. Pero en cuanto a los análisis de crecimiento *C. pentandra* presento niveles más bajos en todos los parámetros a diferencia de *C. aesculifolia*, presentándose un efecto de la fragmentación en ambas especies. Como conclusiones tenemos que para *C. pentandra* no existe un efecto de la fragmentación en la germinación de semillas y sobrevivencia de plántulas. No se encontró diferencias significativas en el crecimiento inicial de las plantas pero a partir de la expansión de la cuarta hoja se observa una tendencia a que las plantas en bosque continuo crezcan más rápido. Las plántulas de sitios continuos presentaron raíces con mayor biomasa. El incremento de SLA para sitios continuos tal vez se deba a que las plantas presentaron hojas más grandes y gruesas para absorber la mayor cantidad de luz y así poder cumplir con sus funciones de crecimiento. Era de esperarse que ambas especies tuvieran comportamiento similares en cuanto a los análisis de vigor porque pertenecen a la misma familia, sin embargo *C. pentandra* es más susceptible a la fragmentación debido a los requerimientos propios de la especie.

(ID_907)



Efecto de profundidad de siembra sobre germinación y crecimiento de plántulas de *Agave marmorata* Roezl. del valle de Zapotitlan, Puebla

Eduardo Miguel Cornejo de la Concha

Determinar el efecto de profundidad de siembra en la germinación, potencial de emergencia y crecimiento inicial de plántulas de *Agave marmorata* especie suculenta endémica de la zona semiárida del Valle de Tehuacán, Puebla. Se sembraron semillas en macetas de poliestireno de 24x16x10 cm a diferentes profundidades de siembra 0.0, 0.5, 1.0, 1.5 y 2.0 cm en suelo proveniente del Jardín Botánico "Helia Bravo", del Valle de Zapotitlán, Puebla, con humedad controlada, en maceta abierta o cerrada. Se evaluó el porcentaje de germinación y la velocidad de emergencia (IVE) para cada profundidad considerada. Se registró la emergencia de hoja cotiledonar, número, tiempo de desdoblamiento y medición en longitud de parte aérea durante 60 días. Las semillas de *Agave marmorata* miden 7x5 mm de largo/ancho. Germina 92% en sistema cerrado a nivel superficie quedando 3% pues mueren, el 54% germina a 2cm de profundidad. En sistema abierto a 0.5cm 74% de germinación mientras el menor porcentaje fue a 2.0 y 1.5 cm. con 0%. Los mejores tratamientos para emergencia de plántulas con crecimiento epigeo son a 0.5 y 1.0 cm de profundidad, tanto en sistema cerrado como abierto. Las hojas cotiledonares inician su emergencia según la profundidad después de la siembra a 0.5 sistema abierto y cerrado: 79% y 84% a 7 y 4 días, presentando mejor calidad de hojas. Por lo observado parece que la calidad fisiológica de las semillas mejora su germinación, bajo sistema cerrado. La diferente profundidad de siembra, muestra la emergencia de las plántulas en menor período de tiempo a 0.5 cm y con mayor vigor en sistema cerrado. El IVE a mayor profundidad en sistema abierto podría constituir una estrategia de supervivencia, como posible formación de banco de semilla en el suelo al no germinar.

(ID_877)

Evaluación del potencial de emergencia de plántulas de maíces nativos (*Zea mays* L.) en respuesta a la siembra profunda

Daniel Alejandro Martínez Nava, Hugo Perales y Jorge Nieto Sotelo

Evaluar las variaciones fenotípicas en el patrón de crecimiento del maíz cuando se siembra profundamente. Se colectaron y analizaron 83 muestras (24 productores, 10 entidades) obteniéndose datos de manejo agronómico. Se realizaron ensayos por triplicado sembrando 15 semillas cada vez a una profundidad de 16 cm (7 días, 28°C, oscuridad). Se midió el porcentaje de emergencia por ensayo y, a cada plántula, la longitud del mesocotilo, coleoptilo, primera hoja plumular (PHP) y raíz primaria, así como el número de raíces adventicias del nodo coleoptilar (RANC). Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) con los promedios de cada una de las variables. Las diferencias entre muestras de un mismo productor fueron menores, mientras que entre regiones fueron mayores. El tallo correlacionó positivamente con el mesocotilo (coeficiente Pearson $r = 0.763$) y con el coleoptilo (0.648), el número de RANC con la PHP (0.758), el coleoptilo con la PHP (0.602) y el coleoptilo con la raíz primaria (0.593), mientras que el número de RANC y el mesocotilo correlacionaron negativamente (-0.493), al igual que el mesocotilo con la PHP (-0.431). El ACP de las muestras explicó el 93.8% de su varianza total. El CP1 consideró al mesocotilo, raíz primaria, RANC y PHP, mientras que el CP2 sólo al coleoptilo. Se observaron 10 grupos: 3 con mesocotilos largos y PHP cortas (Puebla, Edo. de Méx., CDMX, Oaxaca [Mixteca alta] y Arizona), 4 con mesocotilos cortos y PHP largas (Chiapas, Michoacán, Jalisco y sur de Oaxaca), 1 con mesocotilos y PHP cortos (CDMX), 1 con mesocotilos y PHP medianos (occidente, centro y sur del país) y 1 con mesocotilos medianos y PHP largas (Chihuahua). Se concluye que la profundidad de siembra influye en el patrón de crecimiento y desarrollo del mesocotilo y en segundo plano del coleoptilo.

(ID_1385)

Germinación de tres géneros de leguminosas forestales de ecosistemas secos

Rosalva García Sánchez y Ayerim Gloria López Hernández

Las leguminosas arbóreas suelen ser especies de gran valor cultural y económico en los ecosistemas secos e importantes para la restauración. En este trabajo se caracterizó el germoplasma y se evaluó la germinación en ocho lotes de semillas de los géneros: *Acacia*, *Mimosa* y *Prosopis* colectados en el Valle del Mezquital y Valle de Tehuacán-Cuicatlán. La colecta se realizó en diferentes años (2012, 2013 y 2014). El germoplasma colectado fue mantenido en refrigeración a 4°C. El germoplasma se caracterizó midiendo el tamaño y peso de la semilla, separándolas entre sanas y dañadas, obteniendo los porcentajes de viabilidad con la prueba de tretrazolio. La germinación se realizó en cajas Petri conteniendo agar-agua, con lotes de 100 semillas por triplicado, se colocaron a 30 °C con y sin pre-tratamiento germinativo: escarificación mecánica, remojo en agua caliente y estratificación frío-calor. El germoplasma colectado presentó entre el 16 y 36 % de semillas dañadas, los tamaños de las semillas varió con la especie pero no con el sitio de colecta. La prueba de viabilidad mostró resultados bajos (<50%), sin embargo, los porcentajes de germinación fueron altos del 60 al 83%, con diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.5$) entre sitios. La escarificación mecánica favoreció la germinación de *Mimosa biuncifera*, *M. luisana* y *M. depauperata*, *Acacia farnesiana* germinó mejor después de una hora de remojo en agua caliente, no así *A. aff. compacta*, mientras que *Prosopis laevigata* no requiere ningún tratamiento para germinar. Se concluye que las leguminosas evaluadas tienen un potencial de germinación que va de *Prosopis* > *Mimosa* > *Acacia*.

(ID_1028)

Germinación *in vitro* y micropropagación de *Pinguicula moctezumae* Zamudio & R. Z. Ortega (Lentibulariaceae)

Claudio Augusto Castañón Suárez y Ana Laura López-Escamilla

Se realizó la micropropagación y establecimiento *ex vitro* de *Pinguicula moctezumae*, se evaluó el efecto de la concentración de sales del medio de cultivo en la germinación *in vitro* y si el tamaño de la hoja como explante influye en el número de brotes regenerados. Semillas de *P. moctezumae* se desinfectaron superficialmente y sembraron en medio Murashige y Skoog (MS) al 25%, 33.33%, 50%, 75% y 100% de todas sus sales, sacarosa 30 g•L⁻¹, agar 8 g•L⁻¹. Se registró el desarrollo ontogénico de las plántulas. Hojas aisladas de plántulas germinadas (hojas chicas 0.5 a 2 cm y hojas grandes 2.5 a 3.5 cm) se cultivaron en medio MS50% con bencil aminopurina (BA) (0, 0.1, 1 y 2 mg•L⁻¹) más ácido naftalén acético (ANA) (0, 0.1 y 0.5 mg•L⁻¹). Después de dos meses de cultivo se evaluó el número de brotes por tratamiento, los brotes fueron subcultivados a medio de elongación y permanecieron allí dos meses más, posteriormente se establecieron *ex vitro* en una mezcla de peat moss/agrolita (2:1). No hubo contaminación, por lo que el método de desinfección fue adecuado. El máximo porcentaje de germinación (76.66%) fue en medio MS50%. Hojas chicas y grandes generaron brotes en los diferentes tratamientos, el mayor número se registró en BA/ANA 2/0.5 mg•L⁻¹ (7.75 brotes hoja chica y 7.37 brotes hoja grande), hubo diferencias estadísticamente significativas con el resto de los tratamientos. Se establecieron *ex vitro* un total de 863 plantas procedentes tanto de la germinación *in vitro* como de la micropropagación con el 94.4% de sobrevivencia. Las plantas obtenidas no presentaron malformaciones, formaron flores, frutos y semillas viables. Esta técnica de propagación es una estrategia factible para ser utilizada con fines comerciales, de conservación y de investigación y podría minimizar la necesidad de extraer plantas de su hábitat natural.

(ID_527)



Germinación y cultivo *in vitro* de meristemos laterales de tallo de *Loeselia mexicana*, especie medicinal

Lizeth Aguirre-Alberto y María de Lourdes Martínez-Cárdenas

Loeselia mexicana, angiosperma perenne, arbustiva, de vegetación secundaria, hasta el 2007 considerada de amplia distribución. De importancia económica debido a los usos medicinales y cosméticos, esto ocasiona la colecta indiscriminada de la especie en su hábitat silvestre aunado a la presión antropogénica. No hay registro de trabajos *in vitro* con *Loeselia*. Se recurre al cultivo *in vitro* por ser una alternativa de producción masiva para la preservación de especies de distinta importancia. El objetivo fue propagar a *L. mexicana* germinando semilla y obteniendo plantas a partir de yemas laterales del tallo. Se colectaron tallos jóvenes y semillas en el Cerro El Teuhtli, Xochimilco, durante diferentes meses. Las semillas se desinfectaron con cloro comercial a 10%, etanol a 70% y agua destilada. Se sembraron en medio MS sólido sin reguladores de crecimiento y en tierra esterilizada. Los tallos se cortaron y desinfectaron con jabón a 1%, cloro a 10%, etanol a 70% y agua destilada, se probaron diferentes tiempos. Se utilizó medio MS sólido con 3, 5 o 7 mgL⁻¹ de KIN combinados con 3 mgL⁻¹ de ANA y CA a 2%. Germinación: La mayor respuesta fue en tierra a los 16 días (60%), *in vitro* germinó el 1.66% en dos meses. Desinfección tallos: mejor tiempo, 10 min en jabón y cloro, 5 min etanol y 2 min enjuague y con medio +CA, sobrevivió el 53,3% en 3 semanas. Respuesta tallos: Con 5 mgL⁻¹ de KIN y 3 mgL⁻¹ de ANA se obtuvo callo y con 3 mgL⁻¹ y 3 mgL⁻¹ se obtuvo únicamente raíz, en cinco semanas; después de la resiembra el callo produjo raíz. Si del callo se regenera planta, no será necesario coleccionar material de campo para uso medicinal o cosmético, contribuyendo a la conservación de la especie.

(ID_664)

Germinación y desarrollo *in vitro* de *Gongora galeata*, una orquídea de Cuetzalan del Progreso, Puebla, México

Lizbeth Janet Romero Aguilar, Bárbara Susana Luna Rosales y Juan Romero Arredondo

Establecer un protocolo de germinación y desarrollo *in vitro* de una especie mexicana, *Gongora galeata*, de Cuetzalan del Progreso, Puebla, empleando la técnica de micropropagación a partir de semillas. El material biológico fue proporcionado por la U.M.A. Jardín Botánico Xoxoctic. Las semillas fueron desinfectadas con etanol al 70%, una solución de hipoclorito de sodio al 0.6% y lavadas con agua destilada estéril. Para la germinación se utilizaron dos diferentes medios nutritivos, Murashige y Skoog (MS) y Kao y Michayluck (KM) al 50% con respecto a las sales inorgánicas, adicionados con tiamina 0.4 mg/L, niacina 0.5 mg/L, piridoxina 0.1 mg/L, myo-inositol 100 mg/L, sacarosa 30 gr/L, agar gel 5 gr/L, carbón activado 1 gr/L y suplementados con plátano. Para el desarrollo de las plántulas se empleó únicamente el medio nutritivo KM al 50%. La evaluación del desarrollo ontogénico se realizó cada 7 días durante 245 días, considerando los estadios descritos por Seaton y Ramsay en 2005, y el desarrollo de las plántulas se evaluó 240 días después, considerando la talla y la generación de nuevas estructuras. Se estableció si existieron diferencias significativas entre los tratamientos y a través del tiempo de cultivo. El mayor estadio de desarrollo fue el de plántula con raíces y pseudobulbo en ambos medios, la respuesta del desarrollo resultó significativa ($P < 0.05$), ya que para el medio MS se obtuvo a los 217 días y para KM a los 189 días. La mayor talla de las plántulas fue de 9 cm y se registró la formación de keikis y escapos con botones florales. Se concluye que para la germinación y desarrollo *in vitro* de *Gongora galeata* el medio nutritivo KM resultó el más eficiente, estableciéndose así el protocolo de cultivo.

(ID_1336)

Germinación y respuesta morfogénica *in vitro* de semillas de *Mammillaria carnea* (Zucc. ex Pfeif.) en medios de cultivo alternativos

Juan Romero Arredondo, Ana Karen Morales Ceballos y Lizbeth Janet Romero Aguilar

Los objetivos del presente trabajo fueron establecer el protocolo de desinfección para la germinación *in vitro* de *Mammillaria carnea* y evaluar su respuesta *in vitro* en cuatro medios de cultivos alternativos: Plátano, jitomate, agua de coco y Peter's, utilizando el medio Murashige y Skoog (MS) al 50% como control. Se utilizaron semillas colectadas en Tecolapa, Gro. La técnica de desinfección de las semillas consistió en sumergirlas en una solución de cloro comercial (1:4), adicionada con una gota de jabón líquido, durante 20 minutos, enjuagando con agua destilada estéril. Los medios de cultivo se gelificaron con agar gel (6 g/L), ajustando el pH a 5.7. Los medios Peter's y MS se suplementaron con tiamina (0.4 mg/L), piridoxina (0.5 mg/L) y azúcar comercial (30 g/L). La esterilización se realizó en autoclave a 120°C durante 20 min. Para cada tratamiento se sembraron 10 semillas con 9 repeticiones, bajo condiciones de asepsia. Para determinar si había diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó un ANDEVA de un factor completamente al azar a los resultados. Con la técnica de desinfección aplicada se logró el 100 % de cultivos asépticos. Los porcentajes de germinación obtenidos fueron los siguientes: Plátano, 52.83 %; Jitomate, 37.33%; Agua de coco, 75%; Peter's 74% y MS 75%. El ANDEVA indicó que existen diferencias significativas ($\alpha=0.05$) entre los tratamientos. La prueba de comparaciones múltiples de Tukey mostró que los medios de plátano y jitomate son diferentes y los medios de agua de coco, Peter's y MS son iguales. En estos tres medios hubo calogénesis y organogénesis indirecta. Se concluye que: 1) Se logró establecer la técnica de desinfección para la germinación *in vitro* de *Mammillaria carnea* y 2) El uso de medios alternativos, además de reducir costos, son viables para la micropropagación de esta especie.

(ID_1343)

Modelo germinativo *ex situ* de *Beiselia mexicana*, una especie en peligro de extinción

Pamela Berenice Martínez-Méndez y M. F. Ramos-Ordoñez

En este trabajo se determinaron las condiciones más favorables para la germinación de *Beiselia mexicana* (Burseraceae) con fines de conservación *ex situ*. Se determinó la viabilidad de diásporas con 18 meses de almacenamiento cuantificando los porcentajes de germinación considerando la siguiente serie de variables: desinfección y no desinfección previa, dos periodos de imbibición (24 y 48h), escarificación química y pretratamiento germinativo de choque térmico en agua, temperatura constante (25°C) y alternante (24°-31°C); diferentes intervalos de luz (blanca, roja y rojo lejano) y oscuridad. Así mismo se determinó si existían diferencias morfológicas entre diásporas viables y no viables. La viabilidad de las diásporas tras 18 meses de almacenamiento mediante la prueba de germinación fue de 31.01% (± 6.16). Se encontró que la desinfección e imbibición no presentan efectos significativos en los porcentajes de germinación; el pretratamiento con choque térmico tiene una interacción con la temperatura alternante que propicia mayores porcentajes de germinación; las diásporas son fotoblásticas indiferentes, pero la germinación es mayor en luz blanca, además se relaciona con el vigor en el crecimiento; las plántulas germinadas bajo los intervalos de luz rojo, rojo lejano y oscuridad no sobrevivieron. En cuanto a la morfología de la diáspora, se registró que aquellas que presentan cubierta negra tienen más probabilidad de tener un embrión viable; y mediante la observación de las características del embrión se encontró que el 64% (n=102) era inviable, ya que en estos el embrión estaba abortado ó no se había desarrollado, aportando indicios de partenocarpia. Se concluyó que la imbibición previa, luz blanca y temperatura alternante cercana a los 30°C son las condiciones más favorables para la germinación de *Beiselia mexicana*.

(ID_730)



Propagación *in vitro* de *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck y *Agave obscura* Schiede (Agavaceae)

Rosa Mauricio Salgado, Laura Patricia Olguín Santos y Ana Laura López Escamilla

Se evaluó la efectividad del medio líquido comparado con el medio sólido para la inducción de un mayor número de brotes empleando citocininas/auxinas en *Agave salmiana* y *Agave obscura*. Las semillas desinfectadas se sembraron en medio Murashige y Skoog (MS) al 50% de macronutrientes, micronutrientes y sacarosa (MS50%) más carbón activado (CA) 1.5 gL⁻¹. Plántulas de cinco meses se seccionaron para obtener explantes de tallo y la porción basal de las hojas, éstos fueron cultivados en MS líquido (puentes de papel filtro) y sólido (Agar 8gL⁻¹) adicionado con Benciladenina (BA) (0-5 mgL⁻¹) combinada con Ácido naftalenacético (ANA) (0-0.5 mgL⁻¹) (12 tratamientos). Los brotes obtenidos en medio líquido se enraizaron en MS50% líquido (con agrolita) y los de medio sólido en MS50% con CA 1.5 gL⁻¹. Las plantas se aclimatizaron ex vitro utilizando un sustrato de tierra negra:agrolita (1:1). En *A. salmiana* el máximo porcentaje de germinación (92.5%) se obtuvo al escarificar las semillas 10 segundos previo a la desinfección; en *A. obscura* no sobrepasó el 48.33%. En *A. salmiana* la mejor respuesta se obtuvo al cultivar tallos en MS sólido con BA/ANA 3/0.5 mgL⁻¹ (2 brotes/explante); en medio líquido la formación de brotes fue mayor (BA 2 mgL⁻¹ 5 brotes/explante) pero la mayoría se hiperhidrató. En *A. obscura* la mejor respuesta fue en MS sólido con BA/ANA 3/0.5 mgL⁻¹ (13 brotes/explante de tallo) y en medio líquido con BA 2 mgL⁻¹ (4 brotes/explante de tallo). La oxidación fue severa en esta especie (30-70% de los explantes) y fue controlada remojando previamente los explantes en una solución antioxidante. En ambas especies, los explantes de hoja mostraron su potencial regenerativo para la formación de brotes, sin embargo el número fue muy bajo. El porcentaje de sobrevivencia ex vitro alcanzó el 90% y 92% para *A. salmiana* y *A. obscura*, respectivamente.

(ID_482)

Propagación *in vitro* de *Cephalocereus senilis*, Cactaceae, especie amenazada

Fatima Monzerrat Gutiérrez Moreno, Octavio González Caballero, Paulina Heredia Guzmán, Mariana Rivera Benítez, Ángel Jiménez Rodríguez y Víctor Manuel Chávez Ávila

Cephalocereus senilis (Haw.) Pfeiff. de hábito columnar, se distribuye únicamente en la zona árida Querétaro-Hidalguense, incluyendo Guanajuato y Veracruz. En Hidalgo habita en Metztitlán. Está incluida en el Apéndice II de CITES; en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (amenazada); y en la lista roja de la UICN (en peligro de extinción), debido principalmente al saqueo de sus poblaciones por su importancia económica como ornamental en mercados nacionales e internacionales. Es afectada por la conversión de su hábitat para usos agropecuarios, los efectos del cambio climático ponen en riesgo sus poblaciones; su crítica situación se agudiza por su crecimiento extremadamente lento. No obstante su importancia biológica, ecológica y económica poco se cultiva. Ante la urgencia de conservarla debe ser propagada por cualquier método, sin embargo de manera convencional resulta limitado y lento. El Cultivo de Tejidos Vegetales (CTV) ha demostrado, una vez superada la fase experimental, la capacidad de propagar numerosas especies a gran escala, a partir de estructuras somáticas a mediano plazo (*Mammillaria*, *Turbinicarpus*, *Pelecypora*, *Strombocactus* entre otros). La presente investigación permitió establecer condiciones del control del desarrollo de las células, hasta lograr plantas completas. Se examinó la respuesta morfogénica de diferentes explantes (tubérculos apicales, laterales y médula) a partir de plántulas (4-5cm). Los explantes fueron sembrados asépticamente en medio MS con ANA/BA y ANA/K (0/0; 0.5/1.5 mg/L), durante 4 meses; después fueron subcultivados a medio sin fitorreguladores. Todos los cultivos se incubaron a 25°C y un fotoperiodo de 16h luz. Aréolas apicales y laterales desarrollaron brotes axilares: 0-6/explante y 0-11/explante, respectivamente. La médula formó callo escaso a abundante (0.5-22 g(pf)/explante) que no resultó regenerativo. A 3 años de iniciados los cultivos se cuenta con 102 plántulas completas *in vitro* regeneradas vía organogénesis directa. El CTV es una alternativa confiable para la propagación de esta y otras especies escasas en la naturaleza.

(ID_736)

Propagación *in vitro* de *Mammillaria humboldtii* Ehrenb. (Cactaceae), especie endémica amenazada

Erika Bautista Montes, Ana Laura López-Escamilla y Laura Patricia Olguín-Santos

Se estableció la metodología para la propagación de *Mammillaria humboldtii* por medio del cultivo de tejidos vegetales (CTV), explorando el potencial regenerativo de los explantes de brotes en diferentes concentraciones de citocinina/auxina. A partir de brotes generados de manera espontánea en cuatro plántulas de semillas germinadas *in vitro* se obtuvieron explantes apicales y laterales que fueron cultivados en medio Murashige y Skoog (MS) adicionado con dos concentraciones puntuales de 6-bencilaminopurina, esto promovió la formación de un mayor número de brotes que se utilizaron para realizar una exploración de doce combinaciones de 6-bencilaminopurina/ácido naftalenacético (BA/ANA). El crecimiento y enraizamiento de los brotes obtenidos *in vitro* se estimuló en medio MS adicionado con carbón activado 1.5 gL⁻¹ y finalmente su adaptación a las condiciones de invernadero. Estadísticamente, las mejores combinaciones fueron: para los explantes apicales BA/ANA 2/0.1 mgL⁻¹ generando un promedio de 8.75 brotes y para los explantes laterales fue el tratamiento sin reguladores de crecimiento, formando en promedio 4.7 brotes por explante. En ambos tipos de explantes, tanto para el primer ensayo como para el segundo, el desarrollo de los brotes ocurrió por organogénesis directa vía activación de aréolas vegetativas, a diferencia de la activación de las aréolas reproductivas que sólo formaron brotes en el primer ensayo. El enraizamiento *in vitro* fue escaso, alcanzando aproximadamente el 30%, mientras que se registró el 98.5 % de sobrevivencia de las plantas aclimatizadas y un aumento considerable en la longitud de los tallos, así como la floración de 3 individuos de las tallas más grandes. Este es el primer reporte de la propagación por CTV para *M. humboldtii*, a partir de escasos brotes previamente regenerados *in vitro* y su establecimiento en condiciones de invernadero, lo que representa una alternativa viable para su propagación masiva, favoreciendo la conservación de los ejemplares silvestres en su hábitat natural.

(ID_517)

Regeneración *in vitro* de *Aztekium valdezii* cactácea endémica de México

Jocelyn Alondra Vega Domínguez

Aztekium valdezii, cactácea endémica de Nuevo León (México), de reciente descubrimiento, debido a esto aún no se encuentra enlistada en ninguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES) es necesario realizar estudios para contribuir a su conocimiento, propagación y conservación, puesto que la colecta ilegal, alteración de su hábitat, así como su lento desarrollo pondrán en riesgo las poblaciones silvestres, que son muy reducidas y restringidas a unas cuantas cañadas dentro de la Sierra Madre Oriental. Una alternativa para su conservación es el Cultivo de Tejidos Vegetales (CTV), que permite, una vez superada la fase experimental, la rápida multiplicación a partir de pequeños fragmentos de material vegetal, como se ha reportado en varias especies de cactáceas (*Mammillaria*, *Opuntia*, *Turbinicarpus*, entre otros). En el presente estudio se exploró la formación de nuevos individuos al seccionar plántulas germinadas *in vitro*. A partir de semillas maduras germinadas asépticamente en medio de cultivo Murashige y Skoog al 50% de su concentración, fueron obtenidas plántulas (8 meses), disectadas. Raíces y brotes fueron sembrados en MS50% en dos tratamientos (Control y BAP/ANA, 1/0.2mg/L). Posteriormente (5 semanas) fueron subcultivados a medio fresco MS 50% BAP/ANA 0.2/0.06 mg/L; después de 5 semanas se subcultivaron en medio fresco MS 50% sin reguladores de crecimiento. A tres semanas de iniciados los cultivos con reguladores de crecimiento se formó callo abundante; 6 semanas después se observaron raíces de ≤ 2mm de longitud; después de 10 semanas de inducción se observaron brotes adventicios. En el Control los brotes regeneraron raíces, (4 semanas) las raíces ramificaron y se tornaron verdes. El lento desarrollo, germinación y posterior crecimiento hasta plántulas (1cm), contrastó con la formación de callo, morfogénesis de brotes y raíces adventicias. El CTV es una útil herramienta biotecnología que ha permitido la proliferación y conservación de esta especie amenazada.

(ID_1337)



Respuesta germinativa de las semillas de anisillo (*Tagetes filifolia* Lag., Asteraceae) para su propagación

Natalia Constanza de la Tijera Fernández, Helia Reyna Osuna Fernández y José Sánchez Cuaxospa

El anisillo es una especie empleada por diversos grupos étnicos de México para el tratamiento de padecimientos gastrointestinales. Objetivo: Evaluar las características morfofisiológicas de las semillas de *T. filifolia* para su propagación y almacenamiento. Metodología: Se realizaron pruebas de imbibición, escarificación mecánica y respuesta fotoblástica de las semillas (luz blanca, roja, rojo lejano y oscuridad). Las semillas se estratificaron y almacenaron a diferentes temperaturas (-20°C, -5°C y ambiente) por un periodo de 3 a 12 meses. Su viabilidad se determinó con Tetrazolio al 1%. El contenido de humedad se determinó mediante secado en estufa (103°C, 17 hrs). Las semillas se sembraron en agar 2% o papel absorbente. Se germinaron a temperaturas de 25 y 35 °C. Se evaluó el efecto del acondicionamiento hídrico, osmótico (manitol -3 y -6 atm) y térmico (10°C, 35°C y ambiente). Resultados: El peso de 1,000 semillas fue de 0.9061g; presentaron una cubierta permeable por lo que la escarificación no favoreció la germinación. Las semillas recién colectadas mostraron un porcentaje de humedad del 2.49%; viabilidad del 83% y fotoblastismo positivo. La germinación en agar fue más favorable que en papel y fue mayor a 25°C respecto a 35 °C. Las semillas mantuvieron su capacidad germinativa a los 3 y 6 meses de estratificación, con una disminución a los 12 meses (90, 60 y 20% respectivamente). La semilla resistió el almacenamiento en frío alcanzando 96% y 92% de germinación (-20°C y 5°C respectivamente). El almacenamiento a temperatura ambiente disminuyó la germinación conforme avanzó el tiempo (91 a 94% durante 3 a 9 meses y 78% a los 12 meses). El acondicionamiento hídrico resultó ser el más favorable con 96% de germinación al tercer día. Conclusión: Las semillas se caracterizan como permeables, fotoblásticas positivas y ortodoxas, por lo que podría conformarse un banco de semillas para propagar esta especie.

(ID_512)

Uso de tratamientos pre-germinativos y crecimiento inicial de *Taxodium mucronatum* Ten. (Cupressaceae)

Marisol Flores Gregorio, Liliana Elizabeth Rubio Licon, Silvia Romero Rangel y Carlos Rojas Zenteno

Se analizó el comportamiento germinativo de *Taxodium mucronatum* empleando tratamientos pre-germinativos, y la descripción del crecimiento inicial en condiciones de vivero. Se trabajó con muestras de semillas con 0, 3, 6 y 12 meses de almacenamiento en frío. A cada muestra se le aplicaron dos tratamientos pre-germinativos: remojo en alcohol etílico por 5 minutos (RAE) y remojo en agua por 48 horas (RA), además del grupo control (GC). Se establecieron cinco lotes de 35 semillas por grupo y se mantuvieron a temperatura constante (25 °C), fotoperiodo de 24 hrs. luz y humedad a imbibición. Las semillas germinadas se sembraron en suelo. Se seleccionaron 150 plantas que se midieron mensualmente durante un año. Se evaluó la supervivencia, crecimiento y biomasa a los 3, 6 y 9 meses de edad. Se encontraron diferencias significativas de la capacidad germinativa (CG) entre el periodo de almacenamiento ($P < 0.001$) y entre los tratamientos pre-germinativos ($P < 0.001$), pero no en su interacción ($F = 1.54$, $P = 0.185$). Las semillas con tres meses de almacenamiento en frío requirieron menor tiempo para germinar (TMG= 6 a 8 días) y presentaron la mayor CG (48 a 57%). En esta muestra, el tratamiento de RA y el GC presentaron las mismas características: CG= 57% y TMG= 6.31 a 6.38 días. Se obtuvo una supervivencia en vivero del 50%. Los individuos alcanzaron una altura de 59.47 cm (+6.71 cm), 9 mm (+0.8 mm) de diámetro y 1066 cm² (+340.5 cm²) de cobertura. A los tres meses el 62% de la biomasa se concentró en la parte aérea (BA) y el 38% en la raíz (BR); a los 12 meses las proporciones fueron similares (BA= 56% y BR= 44%). Para la propagación de *T. mucronatum* se recomienda colectar a las semillas, refrigerar durante tres meses y remojar en agua por 24 hrs. previo al establecimiento. Esta es una especie de crecimiento moderado cuyo periodo crítico para la supervivencia fue durante el primer mes de crecimiento.

(ID_1465)

Viabilidad, germinación y supervivencia de *Tillandsia makoyana*

Alejandra García Mares, Jonás Millán Castañeda, María Elena Huidobro Salas, María Jesús Ferrara Guerrero y Dorys Primavera Orea Coria

Evaluar la viabilidad de semillas de *Tillandsia makoyana*, así como el efecto de distintos tratamientos sobre su germinación, supervivencia y desarrollo postemergente. Se trabajó con 150 semillas divididas en tres lotes para la prueba de viabilidad con sales de tetrazolio. Para los ensayos de germinación se utilizaron 10 repeticiones con 10 semillas por frasco para cada uno de los tratamientos: A) Urea, B) Amonio y C) Nitrato, así como para un control positivo con todas las fuentes de nitrógeno anteriores (medio SIGMA 4128) y un control negativo (agua con agar gel). Se evaluó el porcentaje de germinación cada tercer día una vez que emergieron los primordios foliares y posteriormente se contabilizaron los organismos sobrevivientes al tercer mes de la germinación. El trabajo tiene como modelo de estudio a organismos silvestres de la zona núcleo Las Mariposas de la ANP Corredor Biológico Chichinautzin.

(ID_1622)
