



MEMORIA CIENTÍFICA



EDICIÓN:

Libia I. Trejo-Télez

Fortaleciendo la horticultura ornamental en México...



MEMORIA CIENTÍFICA



Publicado en noviembre de 2022

Cita correcta:

Trejo-Téllez LI. 2022. Memoria del XVIII Congreso Nacional y XI Internacional de Horticultura Ornamental. Octubre 19 al 21 de 2022. Montecillo, Estado de México. C. P. 56230. MÉXICO.

Imagen de portada:

“Jardín de mis sueños”

Acrílico sobre tela, 58 x 48 cm

Curzgaali, 2021

Imagen oficial del XVIII Congreso Nacional y XI Internacional de Horticultura Ornamental 2022

El contenido de los resúmenes aquí publicados es responsabilidad absoluta de los autores y coautores.

MESA DIRECTIVA



Asociación Mexicana de Horticultura Ornamental A. C. (AMEHOAC)

M. C. ALEJANDRINA RUIZ BELLO

PRESIDENTA

DR. JUAN CARLOS REYES ALEMÁN

VICEPRESIDENTE

M. C. DORYS PRIMAVERA OREA CORIA

SECRETARIA

DRA. MARÍA DE LOS ÁNGELES RODRÍGUEZ ELIZALDE

TESORERA



COMITÉ CIENTÍFICO

DR. RODRIGO BARBA GONZÁLEZ

DRA. SALOMÉ GAYOSSO RODRÍGUEZ

M. C. EDITH SALOMÉ CASTAÑEDA

DR. JUAN CARLOS REYES ALEMÁN

DRA. MARTHA ELENA PEDRAZA SANTOS

DRA. ELIZABETH URBINA SÁNCHEZ

DR. JOSÉ LUIS PIÑA ESCUTIA

DR. ERNESTO TAPIA CAMPOS



COMITÉ ORGANIZADOR

(En orden alfabético por primer apellido)

DR. RODRIGO BARBA GONZÁLEZ	Recepción y revisión de resúmenes
DR. SERGIO H. CHÁVEZ FRANCO	Manejo y distribución de información
LIC. ARMANDO CRISTOPHER ESCALERA DE LA ROSA	Redes y soporte técnico
DRA. YOLANDA LETICIA FERNÁNDEZ PAVÍA	Difusión, Logística, Cursos y conferencias pre congreso
M. C. AMANDO FLORES ESPINOSA	Comité Universidad Autónoma Chapingo
DR. J. CRUZ GARCÍA ALBARADO	Imagen de portada "Jardín de mis sueños", Simposio Jardines para Polinizadores
DRA. MARÍA DE JESÚS JUÁREZ HERNÁNDEZ	Comité Universidad Autónoma Chapingo
DRA. FABIOLA MAGALLÁN HERNÁNDEZ	Coordinación de simposios, Simposio El papel de la Horticultura Ornamental en la Introducción de Plantas Invasoras
M. C. DORYS PRIMAVERA OREA CORIA	Reuniones de trabajo y Asamblea General de Socios
DR. JUAN CARLOS REYES ALEMÁN	Presea <i>Dahlia excelsa</i>
DRA. MARÍA DE LOS ÁNGELES RODRÍGUEZ ELIZALDE	Papelería, Comité Universidad Autónoma Chapingo, Convivio de inauguración
M. C. ALEJANDRINA RUIZ BELLO	Convocatoria, Difusión, Moderación de mesas de trabajo, Conferencias magistrales, Invitados especiales, Presidium, Logística
M. C. EDITH SALOMÉ CASTAÑEDA	Simposio sobre Plantas Nativas de México con Potencial Ornamental
DRA. OLGA TEJEDA SARTORIUS	Conducción de bienvenida y clausura del congreso; brindis de bienvenida. Ciclo de conferencias precongreso "Floración de orquídeas y sus polinizadores: un llamado S.O.S. en tiempos de pandemia"
DRA. LIBIA I. TREJO-TÉLLEZ	Memoria científica
DRA. EDNA F. VALDEZ HERNÁNDEZ	Simposio "Los recursos genéticos de las bromelias, su participación en la floricultura"



APOYO AL COMITÉ ORGANIZADOR (En orden alfabético por primer apellido)

DR. GERARDO S. BENEDICTO VALDÉS

DR. ROGELIO CASTRO BRINDIS

M. C. BERENICE KARINA FLORES HERNÁNDEZ

DRA. SALOMÉ GAYOSSO RODRÍGUEZ

M. C. ERÉNDIRA ESMERALDA HERNÁNDEZ ANDRADE

M. C. FERNANDO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

ING. MARILYN JUÁREZ FLORES

M. C. VÍCTOR MONTOYA JASSO

DR. VÍCTOR M. ORDAZ CHAPARRO

DRA. MARÍA GUADALUPE PERALTA SÁNCHEZ

LIC. ZAIRA JESURI PÉREZ CERÓN

ING. ANALLELY QUIRASCO ROSAS

ING. YASBET RÍOS BARRETO

ING. ZAYNER E. RODRÍGUEZ FLORES



ACTIVIDADES PRECONGRESO

CICLO VIRTUAL ITINERANTE

FLORACIÓN DE ORQUIDEAS Y SUS POLINIZADORES: un llamado S.O.S. en tiempos de pandemia

COORDINACIÓN: DRA. OLGA TEJEDA SARTORIUS

CICLO DE CONFERENCIAS PRECONGRESO

RECURSOS GENÉTICOS ORNAMENTALES

COORDINACIÓN: DRA. YOLANDA LETICIA FERNÁNDEZ PAVÍA



CONTENIDO

	Página
MESA 1. RECURSOS GENÉTICOS, MEJORAMIENTO Y BIOTECNOLOGÍA	1
PRESENTACIONES ORALES	2
Hibridación interespecífica de <i>Dahlia</i> (Asteraceae) secc. Entemophyllon y desarrollo de variedades con valor ornamental	3
<u>Aguirre-Zárate R</u> , <u>Mejía-Muñoz JM</u> , <u>Juárez Hernández MJ</u> , <u>Colinas-León MTB</u> , <u>Legaria-Solano JP</u> , <u>William-Hammet KR</u>	
Micropropagación de calibanus [<i>Beaucarnea hookeri</i> (Lem.) Baker.], especie endémica de México y amenazada	4
<u>Chávez-Muñoz MR</u> , <u>Arellano-Ostoa G</u> , <u>Rodríguez-Elizalde MA</u> , <u>Fernández-Pavía YL</u>	
Floración, germinación <i>in vitro</i> y desarrollo de la orquídea <i>Myrmecophila grandiflora</i> en BIT	5
<u>Baltazar-Bernal O</u> , <u>Hernández-García A</u> , <u>Bello-Bello JJ</u> , <u>Zavala-Ruiz J</u>	
Efectos de la luz y medio de cultivo en la germinación <i>in vitro</i> de <i>Stanhopea ruckeri</i>	6
<u>Ibarra-Bolaños MA</u> , <u>Martínez-Cárdenas ML</u>	
Tratamientos pregerminativos en semillas de <i>Tillandsia ionantha</i> para obtención de plántulas en cultivo <i>in vitro</i>	7
<u>García-Granados BI</u> , <u>Valdez-Hernández EF</u> , <u>Rodríguez-De la O JL</u> , <u>Juárez-Hernández MJ</u> , <u>Flores-Cruz M</u>	
Mezclas de sustratos para la aclimatación de plantas de filodendro xanadu en invernadero	8
<u>Lara-Ascencio M</u> , <u>Andrade-Rodríguez M</u> , <u>Sotelo-Nava H</u> , <u>Villegas-Torres OG</u> , <u>Juárez-López P</u>	





	Página
Producción de híbridos y caracterización citogenética en <i>Tigridia pavonia</i> (L.f.) DC <u>Sánchez-Jiménez L</u> , Piña-Escutia JL, Arzate-Fernández AM, Barba-González R	9
Evaluación del efecto del óxido nítrico en el nivel de ploidía de <i>lisianthus (Eustoma grandiflorum)</i> <u>Soria-Arteaga S</u> , Tapia-Campos E, Rodríguez-Domínguez JM, De Donato-Capote M, Barba-González R	10
Evaluación del efecto del óxido nítrico (N₂O) bajo presión en la ploidía de <i>Tagetes erecta</i> <u>Vargas-Merino HK</u> , Rodríguez-Domínguez JM, Tapia-Campos E, Barba-González R	11
Germinación y desarrollo de <i>Zamia furfuracea</i> (Zamiaceae) bajo condiciones de cultivo y su relación con cianobacterias <u>Olmos-Briceño ID</u> , Salomé-Castañeda E, Álvarez-Acevedo N, Landaverde-Vaca JG	12
Un nuevo fenotipo de <i>Salvia coccinea</i> Etl. obtenido por inducción de poliploides <u>Bugallo VL</u> , Facciuto GR	13
El mejoramiento genético de <i>Alstroemeria</i> en Argentina <u>Facciuto G</u> , Bugallo VL	14
Cuantificación de la colonización micorrízica orquidoide en <i>Rhynchosstele aptera</i> <u>García-Sánchez C</u> , Pérez-Moreno J, Delgadillo-Martínez J, Cetina-Alcalá VM, López-Morales F	15
Luz LED azul y roja en la fisiología de nochebuena variedad Valenciana <u>Díaz-Baños CT</u> , Colinas-León MTB, Castillo-González AM, Pineda-Pineda J, Magaña-Lira N	16
Efecto de citocininas en la proliferación de brotes <i>in vitro</i> a partir de secciones nodales de <i>Vanilla planifolia</i> <u>Padrón-Salvador KA</u> , Pedraza-Santos ME, González-Arno MT, Morales-García JL, Lara-Chávez MBN	17





Página

Cosmos chocolate (<i>Cosmos atrosanguineus</i>), conservación y aprovechamiento para la horticultura ornamental de México	18
<u>Morales-Vázquez B</u> , <u>Mejía-Muñoz JM</u> , <u>Gómez-Pedraza DE</u> , <u>Martínez-Solís J</u> , <u>Colinas-León MTB</u> , <u>Martínez-Damián T</u> , <u>Juárez-Hernández MJ</u>	
Métodos criogénicos para la conservación de protocormos en <i>Laelia autumnalis</i>	19
<u>Santos-Pérez UI</u> , <u>Pedraza-Santos ME</u> , <u>González-Arnao MT</u> , <u>Chávez-Bárceñas AT</u> , <u>Salgado-Garciglia R</u>	
Sensibilidad de semillas de <i>Laelia autumnalis</i> a agentes antimetabólicos	20
<u>Gómez-Sanabria JM</u> , <u>Pedraza-Santos ME</u> , <u>Carrillo-Castañeda G</u> , <u>Rodríguez-Mendoza MNR</u> , <u>Chávez-Bárceñas AT</u>	
Carbohidratos en bulbos de <i>Sprekelia formosissima</i> (L.) Herbert micropropagados con diferente intensidad de luz	21
<u>Uribe-Treviño A</u> , <u>Pedraza-Santos ME</u> , <u>Martínez-Palacios A</u> , <u>González-Hernández JC</u> , <u>López PA</u> , <u>Delgado-Valerio P</u>	
Adaptación de <i>Laelia anceps</i> Lindl. en forófitos de un paisaje antropizado	22
<u>Hernández-García A</u> , <u>Baltazar-Bernal O</u> , <u>Zavala-Ruiz J</u>	
PRESENTACIONES EN CARTEL	23
El cultivar “Ángel”, listo para disfrutarse en la Navidad	24
<u>Espinosa-Flores A</u> , <u>Rodríguez-Elizalde MA</u> , <u>Mejía-Muñoz JM</u>	
Desarrollo de huertos familiares en el municipio de Otumba de Gómez Farías	25
<u>Jiménez-Sandoval DM</u> , <u>Barrera-Pérez D</u> , <u>Garrido-Guzmán MG</u> , <u>Sánchez-Martínez V</u> , <u>Corona-Maldonado V</u>	
Respuesta germinativa <i>in vitro</i> de semillas de <i>Manfreda maculata</i> (Mart.) Rose	26
<u>Medrano-Valverde A</u> , <u>Orea-Coria DP</u>	
Ensayo de clonación de <i>Melocactus curvispinus</i> Pfeiff.	27
<u>Orea-Coria DP</u> , <u>Medrano-Valverde A</u>	





	Página
Una opción para la infraestructura verde en los entornos agrícolas: <i>Sida</i> spp. <u>Orea-Coria DP</u> , Medrano-Valverde A	28
Diferentes reguladores de crecimiento en el desarrollo e inducción floral <i>in vitro</i> de vainilla <u>Ríos-Barreto Y</u> , Tejeda-Sartorius O, Castillo-Martínez CR, Arellano-Ostoa G, Fernández-Pavía YL	29
Inducción floral <i>in vitro</i> de vainilla (<i>Vanilla planifolia</i>), en medio bicapa <u>Ríos-Barreto Y</u> , Tejeda-Sartorius O, Arellano-Ostoa G, García-Villanueva E, Fernández-Pavía YL	30
Efecto de irradiación con ⁶⁰Co en gladiolo (<i>Gladiolus communis</i> L.) var. Roja y Blanca Borrega Piña-De Jesús E, <u>Sánchez-Pale JR</u> , Franco-Mora O, Castañeda Vildózola A	31
Evaluación de reguladores del crecimiento en la micropropagación de <i>Echeveria fimbriata</i>, una contribución para su conservación <u>Sosa-Armenta GJ</u> , Arellano-Ostoa G, Juárez ZN	32
Micropropagación de <i>Barkeria skinneri</i> (Bateman ex Lindl.) Paxton × <i>Barkeria scandens</i> (Lex.) Dressler y Halb. Ábrego-Aranda JL, <u>Gutiérrez-Guzmán A</u> , Farías-Chagoya HA, Ballesteros-Almanza ML, Arciga-Sosa MA	33
Propagación <i>in vitro</i> de <i>Encyclia adenocaula</i> × <i>Encyclia cordigera</i> por semilla Ábrego-Aranda JL, <u>Arciga-Delgado IE</u> , Farías-Chagoya HA, Ballesteros-Almanza ML, Arciga-Sosa MA	34





MESA 2. NUTRICIÓN Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN 35

PRESENTACIONES ORALES 36

Efecto de la concentración de la solución nutritiva en la concentración nutrimental de crisantemo (*Dendranthema grandiflorum*) 37

Quevedo-Ortiz B, Juárez-Hernández MJ, Magdaleno-Villar JJ, Pérez-Vivar M

Concentración de la solución nutritiva y concentración nutrimental de crisantemo (*Dendranthema grandiflorum*) cultivado en sistema NFT 38

López-Hernández BA, Juárez-Hernández MJ, Magdaleno-Villar JJ, Pérez-Vivar M

Fertilización con N, P, K y bioestimulantes en el crecimiento y desarrollo de *Zephyranthes lindleyana* Herb. 39

Rodríguez-Flores ZE, Fernández-Pavía YL, García-Cué JL, De la Cruz-Torres E

Calidad física y fisiológica de la semilla de *Agave potatorum* Zucc. (Papalomé) 40

Curiel-López C, Villavicencio-Gutiérrez EE, Torres-Tapia MA, Leal-Robles AI

Paclobutrazol y *Glomus intraradices* en la floración y biomasa de *Lilium* cv. Armandale y Tesor 41

Ríos-Florida LG, De La Cruz-Guzmán GH, Arriaga-Frías A, Mandujano-Piña M

Germinación *in vivo* e *in vitro* de *Agave potatorum* Zucc. (Papalomé) 42

Villavicencio-Gutiérrez EE, Curiel-López C, Torres-Tapia MA, Leal-Robles AI

Influencia de un inoculante micorrízico en la acumulación de biomasa seca en plantas de dalia 43

García-Sánchez C, Jaén-Contreras D, Becerril-Román AE, Hernández-Melchor DJ, López-Morales F

Efecto de los ácidos húmicos en el rendimiento y calidad de la “Campanita de Irlanda” (*Moluccella laevis* L.) 44

Del Ángel-Santiago FJ, Villavicencio-Gutiérrez EE, Zamora-Martínez BE, Bañuelos-Herrera L





	Página
PRESENTACIONES EN CARTEL	45
Evaluación de sustratos en <i>Zamia furfuracea</i> (Zamiaceae), una cícada mexicana en peligro de extinción	46
<u>Mendoza-Rossano R</u> , <u>Salomé-Castañeda E</u> , <u>Álvarez-Acevedo N</u> , <u>Landaverde-Vaca JG</u>	
Nutrición orgánico-mineral de ruscus (<i>Ruscus hypophyllum</i>)	47
<u>Urbina-Sánchez E</u> , <u>Fuentes-Herrera RE</u> , <u>Alejo-Santiago G</u> , <u>Reyes-Alemán JC</u>	
Estrategias de propagación vegetativa aplicadas a <i>Hymenocallis glauca</i> (Zucc.) M. Roem.	48
<u>Macías-Aguilar L</u> , <u>Salomé-Castañeda E</u> , <u>Landaverde-Vaca JG</u> , <u>Álvarez-Acevedo N</u>	
Relación entre el diámetro del bulbo y el desarrollo de plantas silvestres de <i>Zephyranthes fosteri</i>	49
<u>Valencia-Camarena M</u> , <u>Pedraza-Santos ME</u> , <u>Hernández-Muñoz S</u> , <u>Delgado-Valerio P</u> , <u>Manzanilla-Quiñones U</u>	
Las endomicorrizas vesículo arbusculares y P suplementario mejoran el estado nutricional, el crecimiento y el rendimiento fisiológico de <i>Anthurium podophyllum</i>: Araceae	50
<u>Estrada-Luna AA</u> , <u>Palafox-Arroyo AG</u> , <u>Olalde-Portugal V</u> , <u>Pedraza-Santos ME</u> , <u>Estrada-De La Rosa CD</u>	
Evaluación fenológica y producción de flores de dos variedades híbridas comerciales de <i>Lilium</i> sp. al cultivo en invernadero en el estado de Guanajuato	51
<u>Estrada-Luna AA</u> , <u>Quiroz Luna HU</u>	





Página

MESA 3. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES E IMPACTO AMBIENTAL 52

PRESENTACIONES ORALES 53

Extractos de *Cinnamomum verum* y *Allium sativum* en el control de *Alternaria chrysanthemi* en *Chrysanthemum morifolium* (Ramat.) Kitam. 54

Ramírez-Cruz AE, Villanueva-Couoh E, Pinzón-López LL, Ayora-Ricalde G, Borges-Rivero JA

Actividad bactericida de dos especies ornamentales y medicinales del género *Euphorbia* 55

Rodríguez-Elizalde MA, García-Barradas O, Alarcón A, Almaraz-Suárez JJ, Ferrera-Cerrato R, Esquivel-Cote R, Guerrero-Analco JA, Monribot-Villanueva JL

Moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) asociadas a *Solanum lycopersicum* L. en el sur del Estado de México 56

Alcántar-Acosta SM, Ortega-Arenas LD, García-Zavala JJ, Mejía-Carranza J, Conde-Martínez VF

PRESENTACIONES EN CARTEL 57

Etiología de la marchitez en la planta ornamental *Cestrum nocturnum* (huele de noche) 58

Díaz-Celaya M, Fernández-Pavía YL, Rodríguez-Alvarado G, Fernández-Pavía SP

MESA 4. MANEJO POSCOSECHA 59

PRESENTACIONES ORALES 60

Efecto de la hidratación en la vida de florero de *Heliconia psittacorum* × *spathorcinata* 'Tropics' y *Heliconia wagneriana* 'Peterson' 61

Lináres-Gabriel A, Rodríguez-Orozco N, Hernández-Chontal MA





Página

Eficiencia de nanopartículas de plata y 6-bencilaminopurina en el retraso de la senescencia foliar de *Alstroemeria* 'Fogo' 62
Villegas-Velázquez I, Zavaleta-Mancera HA, Padilla-Chacón D, Arévalo-Galarza ML

PRESENTACIONES EN CARTEL 63

Aplicación de infusiones de jamaica en la fisiología poscosecha de nardo (*Polianthes tuberosa*) 64
Rodríguez-Rojas DM, Pérez-Arias GA, Alía-Tejacal I, Colinas-León MTB, Palacios-Sosa AM, Gómez-Miranda A, Juárez-López P

MESA 5. PAISAJISMO Y PROMOCIÓN DE LA CULTURA ORNAMENTAL 65

PRESENTACIONES EN CARTEL 66

El ahuehuete en el paisajismo urbano 67
Medrano Valverde A, Orea Coria DP

Producción y comercialización de heliconias (*Heliconia* sp.) en México: una revisión bibliográfica 68
Linares-Gabriel A, Rodríguez-Orozco N, Hernández-Chontal MA

VI SIMPOSIO SOBRE PLANTAS NATIVAS DE MÉXICO CON POTENCIAL ORNAMENTAL 69

Coordinación: **M. C. Edith Salomé-Castañeda**

Plantas sobresalientes para uso ornamental en el Estado de México 70
Vázquez-García LM, Palma-Linares V, Palma-Linares N, Pérez-Chávez, MA

Diversidad de mirasoles y dalias: dos grupos de plantas mexicanas con alto potencial hortícola 71
Castro-Castro A





	Página
Diversidad y potencial ornamental de los helechos de México <u>Mehltreter K</u>	72
Apuntes sobre algunos agaves ornamentales de México <u>Chazaro-Basáñez MJ</u>	73
Chías y mirtos mexicanos, un patrimonio ornamental poco explorado en México <u>González-Gallegos JG, Uría R</u>	74
Avances del Subcomité de Recursos Genéticos Agrícolas (SRGA) <u>Hernández-Nicolás NY, Córdova-Téllez L</u>	75
SIMPOSIO EL PAPEL DE LA HORTICULTURA ORNAMENTAL EN LA INTRODUCCIÓN DE PLANTAS INVASORAS Coordinación: Dra. Fabiola Magallán Hernández	76
La horticultura ornamental como fuente de plantas invasoras: ¿Cómo podemos anticipar el potencial invasor de las plantas ornamentales? <u>Espinosa-García FJ, Villaseñor JL</u>	77
Las especies ornamentales como causantes de invasiones biológicas <u>Golubov J¹</u>	78
Plantas ornamentales invasoras: prevención y control <u>Barrios-Caballero Y, De Jesús S, Koleff P</u>	79
De ornamental a invasora: Caso <i>Melinis repens</i> <u>Melgoza Castillo A</u>	80
Plantas acuáticas ornamentales invasoras <u>Martínez Jiménez M</u>	81





SIMPOSIO LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS BROMELIAS, SU PARTICIPACIÓN EN LA FLORICULTURA 91

Coordinación: **Dra. Edna Fabiola Valdez Hernández**

La micropropagación de bromelias 92
Mata-Rosas M

La reproducción en las bromelias 93
Ramírez-Morillo IM

Efecto antihiper glucémico de *Tillandsia usneoides* Linneo: posible participación de Flav1 sobre la translocación de GLUT2 y GLUT4 94
 Miranda-Nuñez JE, Zamilpa-Álvarez A, Fortis-Barrera A, Alarcón-Aguilar FJ, Loza-Rodríguez H, Gómez-Quiroz LE, Salas-Silva S, Flores-Cruz M, Zavala-Sánchez MA, Blancas-Flores G

“Bromelias de Xicotepec”, una empresa familiar con cerca de tres décadas de experiencia en producción y comercialización de bromelias 95
Fonseca-Marín MP

CICLO VIRTUAL ITINERANTE. FLORACIÓN DE ORQUÍDEAS Y SUS POLINIZADORES: un llamado S. O. S. en tiempos de pandemia 96

Coordinación: **Dra. Olga Tejeda-Sartorius**

Ciclo Virtual Itinerante. Floración de orquídeas y sus polinizadores: un llamado S.O.S. en tiempos de pandemia 97
Tejeda-Sartorius O

La floración de las orquídeas: entre su belleza y su ciencia 98
Tejeda-Sartorius O

Las orquídeas y sus polinizadores 99
Téllez Velasco MAA





	Página
Daño en las abejas por el uso inadecuado de pesticidas sintéticos en cultivos ornamentales <u>Castillo-Martínez T</u>	100
Propuesta agroecológica para disminuir el riesgo de afectación de polinizadores y reguladores biológicos <u>Sánchez-Escudero J</u>	101
<i>Barkeria whartoni</i> (Orchidaceae), polinización y estrategias de conservación <u>Villafuerte-Salazar A</u>	102
Beneficios en la productividad de una finca agroecológica mediante polinizadores e incremento en la biodiversidad de especies <u>Partida-Sedas S, Mendoza-Gutiérrez M</u>	103



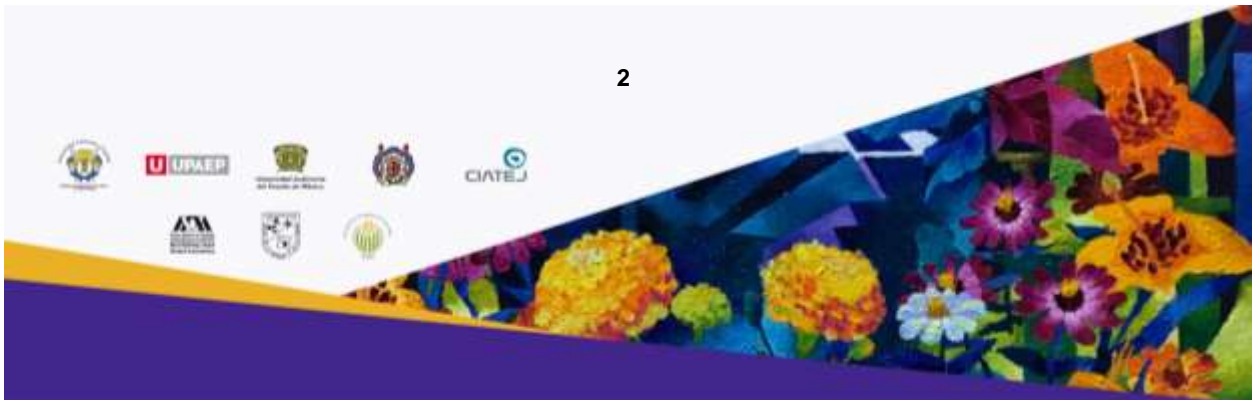


MESA 1. RECURSOS GENÉTICOS, MEJORAMIENTO Y BIOTECNOLOGÍA





PRESENTACIONES ORALES





Hibridación interespecífica de *Dahlia* (Asteraceae) secc. Entemophyllon y desarrollo de variedades con valor ornamental

Aguirre-Zárate R^{1*}, Mejía-Muñoz JM¹, Juárez-Hernández MJ¹,
Colinas-León MTB¹, Legaria-Solano JP¹, William-Hammet KR²

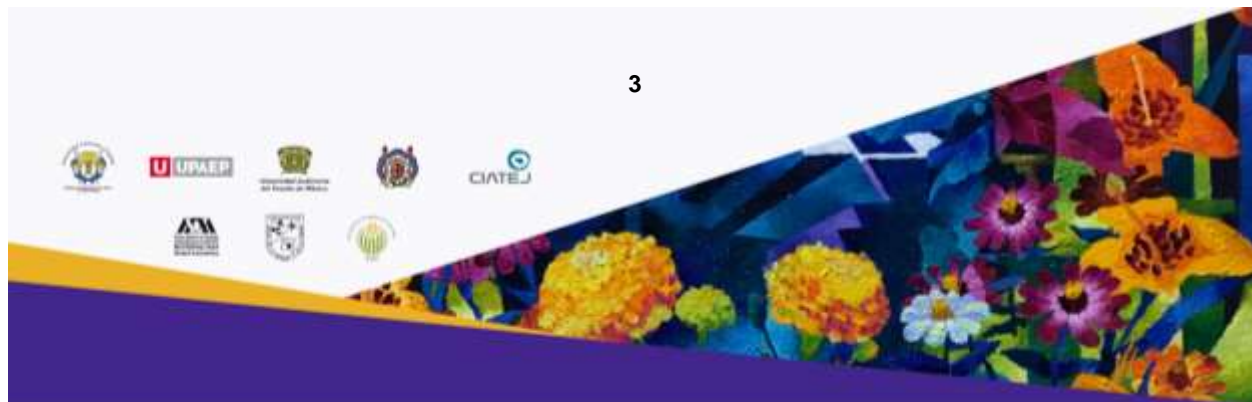
¹Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

²488C Don Buck Road, Massey, Auckland 8, Nueva Zelanda. C. P. 0614.

*E-mail: betta_splendens@msn.com

México es considerado el centro de origen y diversificación del género *Dahlia* el cual engloba 42 diferentes especies aceptadas actualmente, agrupadas en cuatro secciones dependiendo el hábito de crecimiento de las plantas y la filotaxia de sus foliolos. La dalia posee renombre de importancia global, dado que es la flor con mayor número de variedades registradas a nivel mundial, esto dada la gran diversidad genética dentro del género y las cuales provienen, en su mayoría, de sólo cuatro especies de dalias silvestres. El objetivo de este trabajo es explorar la compatibilidad interespecífica de dos especies de la sección Entemophyllon (*Dahlia dissecta* x *Dahlia rupicola*) en la obtención de híbridos fértiles, así como estudiar la varianza morfológica de la descendencia obtenida y la introducción de nuevas características de interés comercial a los cultivares ornamentales de dalias. Se realizaron polinizaciones dirigidas entre individuos pertenecientes a ambas especies, seleccionando los más vigorosos. El trabajo de fecundación manual fue llevado a cabo de manera recíproca e iterativa, identificando y aislando cada capítulo floral fecundado hasta la formación de semillas. La descendencia obtenida fue separada en dos grandes grupos atendiendo las condiciones de cultivo y llevada a desarrollo hasta su floración. Los descendientes híbridos muestran una morfología intermedia entre ambas especies parentales. Se reconocen tres tipos básicos de hábito de crecimiento y follaje de las plantas, uno de los cuales es compartido dentro de la descendencia recíproca. Cuatro ejemplares fueron seleccionados tomando en cuenta sus características distintivas y se describieron con base en la Guía técnica de la UPOV para dalia con la finalidad de ser propuestos como nuevas variedades hortícolas, las cuales se darán a conocer a los productores de esta planta.

Palabras clave: Mejoramiento genético, descripción morfológica, genética.





**Micropropagación de calibanus [*Beaucarnea hookeri* (Lem.) Baker.],
especie endémica de México y amenazada**

Chávez-Muñoz MR^{1*}, Arellano-Ostoa G¹,
Rodríguez-Elizalde MA², Fernández-Pavía YL¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

²Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: chavezmmr@gmail.com

Beaucarnea hookeri es una especie endémica, catalogada como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a su sobreexplotación y al deterioro ambiental del área de origen. El objetivo de este trabajo fue la propagación *in vitro* de brotes de calibanus obtenidos a partir de semillas en medio MS suplementado con diferentes concentraciones de 6-bencilaminopurina (BAP) en dos subcultivos subsecuentes con el fin de disminuir la hiperhidratación y generar brotes de calidad para su aclimatización. Se usaron brotes completos de calibanus generados en cuatro subcultivos previos multiplicados en concentraciones altas de BAP (0.5-2.5 mg L⁻¹). Los tratamientos fueron como sigue: en el subcultivo 5 (SC5) se evaluaron 0 y 0.5 mg BAP L⁻¹ y para el SC5-1 se evaluaron 0, 0.5 y 1.0 mg BAP L⁻¹. El tamaño de explante fue de 2 cm de longitud. Los experimentos fueron conducidos independientemente bajo un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones. Las variables respuesta fueron: número de brotes (NB), longitud de hoja más larga (LH), brotes hiperhidratados (HH), número de raíces (NR) y porcentaje de brotes con raíz (PBR). En el SC5 la concentración de 0.5 mg BAP L⁻¹ fue la que generó el mayor NB (6.19). Mientras que, en el SC5-1 la misma concentración de BAP fue el mejor tratamiento (10.36) por tener mayor volumen de recipiente. Se disminuyó la HH en ambos subcultivos (9 y 4% en SC5 y SC5-1 respectivamente, y no fue significativa entre los tratamientos evaluados. El testigo no generó brotes; sin embargo, presentaron un 46% de PBR, lo que representa una ventaja si se quiere obtener plantas con raíces en 30 días.

Palabras clave: *Beaucarnea*, Nolinaceae, *in vitro*, BAP, hiperhidratación.





Floración, germinación *in vitro* y desarrollo de la orquídea *Myrmecophila grandiflora* en BIT

Baltazar-Bernal O¹, Hernández-García A¹, Bello-Bello JJ², Zavala-Ruiz J³

¹Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94953.

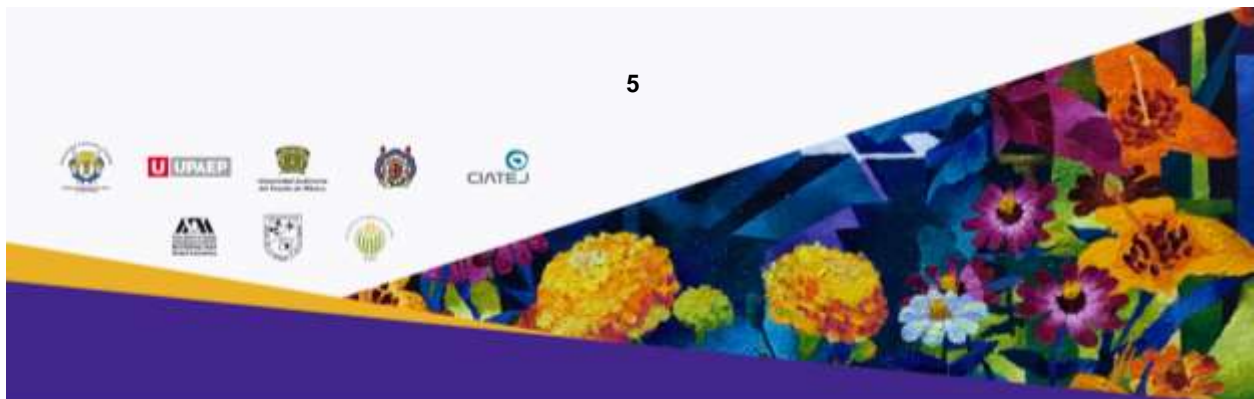
²CONACYT, Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94953.

³Universidad Autónoma Metropolitana. Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Ex-Hacienda San Juan de Dios, Alcaldía de Tlalpan, Ciudad de México, México. C. P. 14387.

*E-mail: obduliabb@colpos.mx

La reducción de las poblaciones de orquídeas silvestres se deriva del saqueo clandestino y la fragmentación de sus hábitats naturales. Para la propagación de orquídeas *in vitro*, el conocimiento de la etapa de floración es importante para realizar la polinización asistida y obtención de frutos. El objetivo fue registrar la etapa de floración y establecer un sistema de propagación *in vitro* en *Myrmecophila grandiflora*, desde la germinación en medio semisólido hasta el desarrollo en medio líquido, utilizando biorreactores de inmersión temporal (BIT). Se registró el periodo de floración en 2016, 2017, 2018 y 2019. Para la germinación *in vitro* de las semillas se utilizaron concentraciones Murashige y Skoog (MS) de 100 y 50% y se suplementaron con 6-bencilaminopurina (BAP) en dosis de 0, 0.5 y 1 mg L⁻¹. Para el desarrollo se utilizaron plántulas de 0.5 cm y se evaluaron en BIT con diferentes frecuencias de inmersión (4, 8 y 12 h) y volúmenes de medio de cultivo líquido (5, 10 y 20 mL de medio por explante). La floración fue en el mes de abril. En la germinación de semillas de *M. grandiflora* se observaron diferencias significativas (Tukey, $p \leq 0.05$) entre las diferentes concentraciones de medio de cultivo MS y BAP durante las semanas de cultivo. El mayor número de raíces se observó en el medio de cultivo semisólido, con 13 ± 0.29 raíces por plántula; mientras que, en inmersión temporal se contabilizaron solo 5 ± 2.60 raíces por plántula. La mayor tasa de sobrevivencia ocurrió en una frecuencia de inmersión de 2 min cada 4 h, con el 100% y la menor ocurrió en la frecuencia de 2 min de inmersión cada 12 h, con el 66% de sobrevivencia. En todos los tratamientos, en el medio semisólido, después de siete semanas de cultivo, las semillas tuvieron porcentajes de germinación superiores a 89%. El mejor desarrollo en BIT ocurrió con una frecuencia de inmersión de 2 min cada 4 h, con 10 mL de medio por explante y este desarrollo fue similar al medio semisólido, por lo que una ventaja de usar es BIT es el ahorro del gelificante.

Palabras clave: Fruto de orquídea, frecuencia de inmersión, germinación *in vitro*.





Efectos de la luz y medio de cultivo en la germinación *in vitro* de *Stanhopea ruckeri*

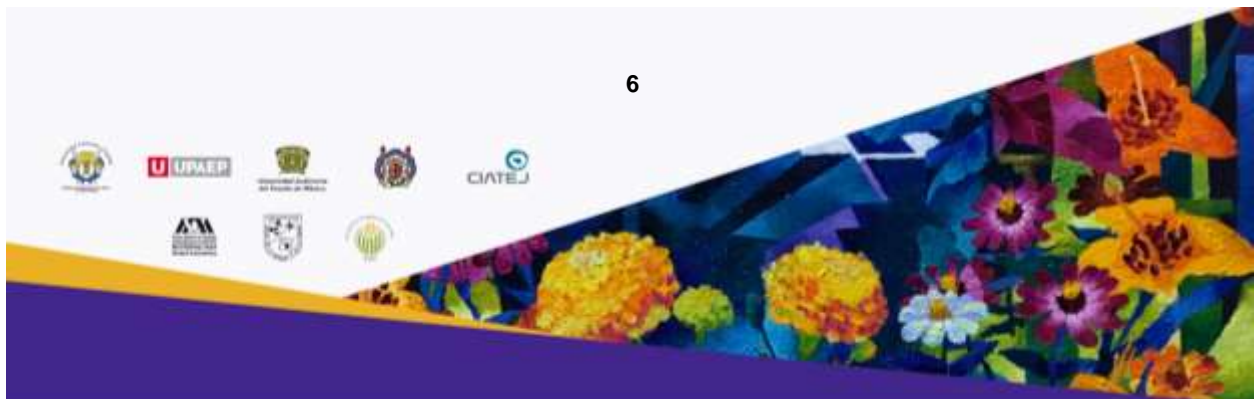
Ibarra-Bolaños MA¹, Martínez-Cárdenas ML^{*}

¹Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Laboratorio de Cultivo y Propagación de Genotipos Vegetales *in vitro*. Av. San Rafael Atlixco No. 186, Leyes de Reforma 1ra. Sección, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México, México. C. P. 09340

*E-mail: macl@xanum.uam.mx

Las especies del género *Stanhopea* (Orchidaceae) tienen un gran valor hortícola debido al tamaño, a la extraña forma, al color y a los aromas de sus flores, provocando su colecta y disminución en sus poblaciones, más aún, si se considera que sólo entre 2 y 3% de semillas de orquídeas pueden germinar en condiciones naturales, haciéndolas especies vulnerables, por lo que el cultivo *in vitro* puede ser una alternativa más eficiente en la regeneración de plantas, al realizarse en condiciones controladas y asépticas logrando hasta un 100% de germinación. El proyecto pretende brindar alternativas que contribuyan a la conservación de las orquídeas del género *Stanhopea* y en un futuro, favorecer su comercialización, incentivando la economía local de los lugares de origen, evitando la perturbación de sus ecosistemas. En este trabajo el objetivo fue evaluar el efecto de dos medios de cultivo, así como las condiciones de luz y oscuridad en la germinación de *Stanhopea ruckeri*. Se obtuvieron semillas de cápsulas del Jardín Botánico Xoxoctic, Cuetzalan, Puebla, México. Se estimó el número de semillas por cápsula. Se desinfectaron con el método de la jeringuilla, con tres lavados de una solución de NaClO al 3% por 5 min y se sembraron en medio MS 50% o Seed Sowing Orchid modificado con peptona de caseína y agua de coco (SSOm), cada medio bajo luz u oscuridad e incubados en un fotoperiodo de 24 h luz u oscuridad a 25 °C y 30% de humedad relativa. Se evaluó el tiempo de germinación *in vitro* de semillas de *Stanhopea ruckeri* en los cuatro tratamientos con la prueba Kruskal-Wallis. Los resultados mostraron que el mejor de ellos fue el medio SSOm en condiciones de luz, el cual favoreció la germinación a los 13 días, periodo aún más corto comparado con lo reportado en otros estudios, evaluando el mismo medio de cultivo.

Palabras clave: Conservación, *Stanhopea*, Orchidaceae, germinación, Seed Sowing Orchid modificado.





Tratamientos pregerminativos en semillas de *Tillandsia ionantha* para obtención de plántulas en cultivo *in vitro*

García-Granados BI¹, Valdez-Hernández EF^{1*},

Rodríguez-De la O JL¹, Juárez-Hernández MJ¹, Flores-Cruz M²

¹Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

²Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento el Hombre y su Ambiente, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Programa de Investigación para la Sustentabilidad-UAM-CENTLI. Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04960.

*E-mail: ednafvh5@hotmail.com

En México las Bromeliaceae ocupan el undécimo lugar en riqueza específica entre las angiospermas y el tercer sitio entre las monocotiledóneas, el género *Tillandsia* ocupa el primer sitio con 230 especies. *Tillandsia ionantha* es un ejemplo de éstas y es comercializada generalmente de forma ilegal, comúnmente conocida como planta de aire, de porte compacto arrosado que pigmenta de color rojo en ciertas temporadas. En trabajos previos se observó un bajo porcentaje de germinación, por lo que el objetivo de éste es identificar el tratamiento pregerminativo que ofrezca mayor porcentaje germinación de la especie *in vitro*. Se establecieron 26 tratamientos: condiciones de almacenamiento de semilla (temperatura ambiente y refrigeración), remojo (12 y 24 h), H₂O₂ (10 y 20%), KNO₃ (0.2 y 0.4 %), giberelinas (50 y 150 mL L⁻¹), tres temperaturas de incubación (28, 32 y 36 °C), todo estos incubados en dos diferentes condiciones de iluminación (luz-obscuridad). Una vez ejecutado el pretratamiento las semillas fueron lavadas dentro de la cámara de flujo, posteriormente fueron sembradas en el medio MS al 20%, adicionado con 20 g azúcar L⁻¹, 2 g carbón activado L⁻¹ y 5.5 g agar L⁻¹. El diseño experimental fue un completamente al azar, como unidad experimental se estableció un frasco con tres semillas a las cuales se les eliminó previamente la coma (estructura de fijación en las semillas del género), se establecieron 15 repeticiones y fueron colocadas en la sala de incubación. Se registró el proceso de germinación y se extrajeron las plántulas dos meses después de establecidas. El tratamiento con mayor número de plantas vivas (95%) fue con semillas a temperatura ambiente y en presencia de luz. La mayor pérdida (54%) se observó en el tratamiento expuesto a 36 °C, por oxidación y contaminación. Fue notorio que antes de los siete días, el 80 % de las unidades experimentales mostraron indicios de imbibición; sin embargo, la gran mayoría no completó el proceso y se obtuvo un máximo promedio de 1.4 plántulas.

Palabras clave: Planta nativa, conservación, Bromeliaceae.





Mezclas de sustratos para la aclimatación de plantas de filodendro xanadu en invernadero

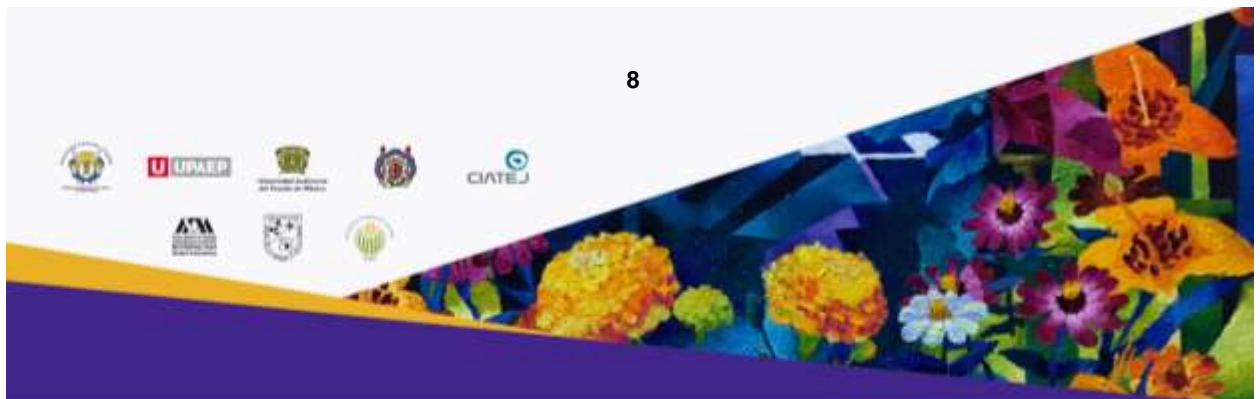
Lara-Ascencio M¹, Andrade-Rodríguez M^{1*}, Sotelo-Nava H¹, Villegas-Torres OG¹, Juárez-López P¹

¹Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México. C. P. 62209.

*E-mail: maria.andrade@uaem.mx

Las plantas obtenidas mediante micropropagación deben pasar por una etapa de aclimatación antes de ser establecidas en el lugar definitivo, esta etapa es crítica por el estrés al que están sometidas las plantas debido al cambio de los factores del ambiente. El sustrato es un factor importante para la adaptación y crecimiento de este tipo de plantas, por ello es importante definir una mezcla de sustratos que propicie el crecimiento adecuado. El objetivo fue evaluar varias mezclas de sustratos en la adaptación y crecimiento de plantas de filodendro xanadu (*Thaumatococcus xanadu*) cultivadas *in vitro*, para determinar cuál de ellas es más adecuada para esta especie. Se elaboraron nueve mezclas de sustrato usando: ocochal molido (hoja seca de *Pinus*), polvo de coco, turba, vermiculita y agrolita. Se usaron plantas de filodendro xanadu enraizadas *in vitro* de 3.8 a 4 cm de altura. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Se evaluó el inicio de crecimiento (producción de nuevas hojas); a los 52 días se registró porcentaje de aclimatación o supervivencia, altura de planta, número de hojas, diámetro del tallo, número de raíces, volumen de raíces y concentración relativa de clorofila. La supervivencia fue de 100% en todos los tratamientos. El crecimiento de las plantas varió en función de la mezcla de sustrato; la mayor diferencia entre mezclas se observó en altura de planta, diámetro de tallo, número de raíces y volumen de raíz. La producción de nuevas hojas ocurrió entre los 7 y 9 días. La mezcla 3, compuesta (partes) por: ocochal molido, polvo de coco, turba, vermiculita y agrolita (6:1:1:1:1), fue la menos adecuada para el crecimiento de las plantas. Por el contrario, las plantas cultivadas en la mezcla 5, ocochal molido, polvo de coco, turba y agrolita (7:1:1:1) mostraron una altura de 11.6 cm, 9.6 hojas, 5.5 mm en diámetro de tallo, 6.4 raíces y mayor concentración relativa de clorofila (33.68 unidades SPAD). Se concluye que, la mezcla 5 fue más adecuada para usarse durante la aclimatación de plantas de filodendro xanadu obtenidas de cultivo *in vitro*.

Palabras clave: Mezclas de sustratos, aclimatación, crecimiento de plantas.





Producción de híbridos y caracterización citogenética en *Tigridia pavonia* (L.f.) DC

Sánchez-Jiménez L¹, Piña-Escutia JL^{1*}, Arzate-Fernández AM¹, Barba-González R²

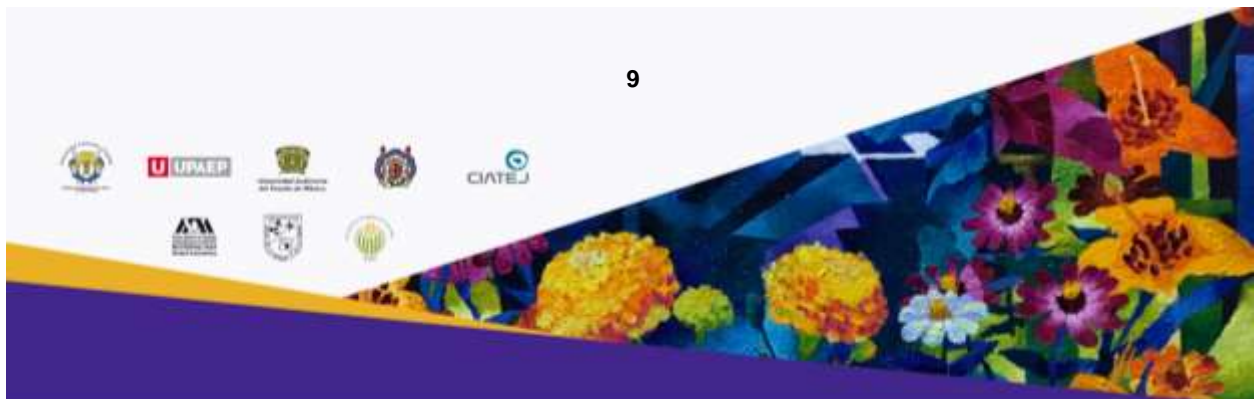
¹Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias Agrícolas. Carretera Toluca-Ixtlahuaca km 11.5, Centro Universitario "El Cerrillo". Toluca, Estado de México, México. C. P. 50200.

²Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. Camino El Arenero 1227, Colonia El Bajío del Arenal, Zapopan Jalisco, México. C. P. 45019.

*E-mail: jlpinae@uaemex.mx

Tigridia pavonia (L.f) DC es una planta silvestre en México de gran valor histórico, alimenticio, medicinal y ornamental, de la cual se conocen nueve variedades botánicas. Entre ellas, y como parte del proceso evolutivo, 'Penélope' es un híbrido producto de la cruce entre 'Trinidad' y 'Dulce', variedades con las que comparte la misma zona geográfica, además de características similares de fertilidad, tamaño y color de flor. Aunado a esto, 'Dulce' y 'Penélope' presentan cromosomas B en su cariotipo, lo que puede favorecer el bajo nivel de fertilidad en ambas, sin embargo, no se conoce el tipo de herencia de estos mismos. El objetivo del presente estudio fue realizar cruces recíprocas entre estas tres variedades y revelar sus relaciones genéticas a través de análisis citogenético y molecular. Bulbos de las tres variedades se establecieron en invernadero y una vez en la etapa de floración, se realizaron cruces recíprocas. Se evaluaron dos métodos de polinización; corte al estilo (CSP) y sin corte de estilo (WCSP). Se colectaron los ovarios a los 3, 4 y 5 días después de la polinización (DAP) y se cultivaron en medio MS suplementado con sacarosa al 6% y extracto de levadura, para favorecer la germinación. Después de 86 días de iniciado el cultivo (DIC) se observó la germinación únicamente en tres óvulos, provenientes de ovarios cultivados a los cinco DAP, sin corte del estilo (WCSP) en la cruce de 'Penélope' x 'Trinidad'; mientras que, en la cruce recíproca se obtuvieron cuatro. Éstos se transfirieron a medio fresco donde los embriones de las cruces se desarrollaron en plántulas. Se destaca que las estructuras florales de las variedades evaluadas presentan polimorfismos en el pistilo y heterostilia, que pueden representar barreras de incompatibilidad, lo cual puede explicar la baja respuesta observada en las cruces. Así mismo, en las cruces "Trinidad" x 'Dulce' y 'Penélope' x 'Trinidad' se observó que la polinización sin corte del estilo permitió la obtención de semilla; lo cual de acuerdo con reportes previos no es común. Actualmente se realiza el análisis citogenético y molecular para confirmar si los individuos obtenidos de cultivo *in vitro* y los provenientes de semilla son en realidad híbridos.

Palabras clave: Hibridación, incompatibilidad, cruces recíprocas, barreras genéticas.





Evaluación del efecto del óxido nitroso en el nivel de ploidía de lisianthus (*Eustoma grandiflorum*)

Soria-Arteaga S¹, Tapia-Campos E¹, Rodríguez-Domínguez JM¹,

De Donato-Capote M², Barba-González R^{1*}

¹Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. Camino El Arenero 1227, Colonia El Bajío del Arenal, Zapopan Jalisco, México. C. P. 45019.

²Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Querétaro. Epigmenio González 500, Col. San Pablo, Santiago de Querétaro, Querétaro, México. C. P. 76130.

*E-mail: rbarba@ciatej.mx

Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) es una especie ornamental que ha cobrado relevancia internacional en la última década, ubicándose entre las principales flores de corte, donde las flores de mayor tamaño son más cotizadas. La poliploidización en plantas consiste en el doblamiento del número cromosómico de una especie, para obtener plantas con mayor tamaño. La poliploidización existe de manera natural y puede ser inducida por medio de agentes químicos, el más utilizado es la colchicina; sin embargo, el porcentaje de éxito es bajo. El óxido nitroso (N₂O), actúa de una forma similar a la colchicina y se utiliza para la inducción de gametos $2n$, pero no en células somáticas. El objetivo de este trabajo fue conocer el efecto de la aplicación de N₂O con diferentes tiempos y presiones en el nivel de ploidía de *E. grandiflorum*. Las semillas de híbridos de *E. grandiflorum* se desinfectaron y germinaron en medio MS a mitad de su concentración. Una vez que los cotiledones emergieron, se trataron con N₂O a 5 y 6 atm en cámara de presión durante 24, 48 y 72 h, con 30 plántulas por tratamiento. A la par, se realizaron tratamientos con 0.1 y 0.2% de colchicina durante 2, 4 y 6 h, sometiendo 50 semillas por tratamiento. Posteriormente, las plántulas fueron transferidas a un nuevo medio de cultivo para su crecimiento, donde fue registrada la tasa de sobrevivencia, el número cromosómico y el tamaño de las plantas. En total se trataron 250 semillas con N₂O y 300 con colchicina. La mayor sobrevivencia y mortalidad en los tratamientos de N₂O fueron en 6 atm a 72 h y 5 atm a 72 h, respectivamente; mientras que, en los tratamientos de colchicina fueron 0.1% por 2 h y 0.2% por 2 h. En los tratamientos con N₂O se registró el tamaño de las plantas obtenidas, entre las cuales existen aproximadamente 130 con tamaños que duplican o triplican el tamaño de las plantas testigo. Los conteos cromosómicos se encuentran en desarrollo.

Palabras clave: Poliploide, colchicina, doblamiento cromosómico.





Evaluación del efecto del óxido nitroso (N_2O) bajo presión en la ploidía de *Tagetes erecta*

Vargas-Merino HK¹, Rodríguez-Domínguez JM¹, Tapia-Campos E¹, Barba-González R^{1*}

¹Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. Camino El Arenero 1227, Colonia El Bajío del Arenal, Zapopan, Jalisco, México. C. P. 45019.

*E-mail: rbarba@ciatej.mx

La poliploidización en plantas por medio de agentes químicos es una de las herramientas más importantes en el fitomejoramiento. La colchicina se utiliza para inducir poliploidía; aunque los resultados no siempre son consistentes ya que causa pérdidas cromosómicas, reordenamientos, mutaciones y es tóxica, tanto para el ambiente, como para los explantes tratados, causando una baja tasa de efectividad. El óxido nitroso (N_2O) es una alternativa al uso de la colchicina, ya que es un inhibidor del huso acromático que retiene los cromosomas en el plano ecuatorial durante la división celular. El objetivo de este trabajo fue conocer el efecto del N_2O en la inducción de poliploidía en *Tagetes erecta* y saber si es más eficiente que la colchicina. Se utilizaron dos tipos de explantes: yemas axilares y semillas. Para obtener las yemas, se desinfectaron semillas y se germinaron *in vitro*, después los tallos fueron seccionados y colocados en medio MS a mitad de concentración, cada fragmento contenía 1 o 2 yemas axilares. Para tratar semillas, éstas fueron desinfectadas y colocadas en el mismo medio, cuando comenzó la germinación fueron tratadas con N_2O puro a 5 y 6 atm en cámara de presión, durante 24, 48, y 72 h. Una vez tratadas, las semillas y las yemas, fueron transferidas a medio MS para su propagación y crecimiento. En cada tratamiento se trataron 8 explantes con tres réplicas. Asimismo, se realizaron tratamientos de colchicina a 0.1 y 0.2% durante 2, 4 y 6 h en 10 semillas por tratamiento. La determinación del número cromosómico se realizó mediante tinción de Feulgen en ápices de raíz. En los tratamientos con N_2O en semillas, la sobrevivencia fue de 80%; mientras que, en los tratamientos con colchicina, la sobrevivencia fue de 40%. De los seis tratamientos con N_2O en yemas axilares, se obtuvo el 100% de plántulas regeneradas. Entre las plantas obtenidas con los tratamientos de N_2O se identificaron probables plantas poliploides. Se observó una gran variación morfológica en las plantas en invernadero, por lo que es necesario estudiar el efecto del N_2O como mutagénico.

Palabras clave: Poliploidía, colchicina, cempasúchil.





Germinación y desarrollo de *Zamia furfuracea* (Zamiaceae) bajo condiciones de cultivo y su relación con cianobacterias

Olmos-Briceño ID¹, Salomé-Castañeda E¹, Álvarez-Acevedo N¹, Landaverde-Vaca JG¹

¹Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. 21 Sur No. 1103, Barrio de Santiago, Puebla, Puebla, México. C. P. 72410.

*E-mail: edith.salome@upaep.mx

México es uno de los principales centros de diversidad cícadas en el mundo, con la presencia de los géneros *Dioon*, *Zamia* y *Ceratozamia* (Zamiaceae). Las cícadas mexicanas están catalogadas como un grupo prioritario para la conservación vegetal en México, gran parte de ellas tiene alto potencial ornamental para su uso en paisajismo, planta en maceta o como follaje. *Zamia furfuracea*, se encuentra catalogada en peligro de extinción (NOM- 059), posee un alto atractivo visual y es una de las cícadas mexicanas de mayor demanda en el mercado. Sus poblaciones silvestres han sido afectadas por la pérdida de hábitat y por la recolección ilegal. Es necesario generar conocimiento sobre su cultivo, que contribuya a su aprovechamiento sustentable y conservación. Algunas cícadas poseen raíces especializadas conocidas como coraloides, que sirven para hospedar a cianobacterias fijadoras de nitrógeno manteniendo una relación endosimbiótica. Esto permite que las cícadas que usualmente viven en zonas rocosas y áridas puedan obtener nutrimentos para crecer de manera más rápida y eficiente. Este proyecto tuvo como objetivo, evaluar el efecto de algunas cianobacterias (*Nostoc* spp., *Calothrix* spp., etc.) en la germinación y desarrollo de plántulas de *Zamia furfuracea*. Se evaluaron ocho tratamientos y un testigo, con 12 repeticiones, incluyendo factores como la escarificación mecánica (lijado), proceso de inoculación (inmersión y aspersión) y tiempo. Se realizó un análisis de varianza y se encontró que no hay diferencias significativas entre tratamientos respecto a los días a emergencia de radícula, días a emergencia de la primera hoja, número de hojas, número de folíolos de la primera hoja, longitud de la raíz principal y número de raíces secundarias. Sin embargo, sí existen diferencias estadísticas entre tratamientos, en la cantidad de raíces coraloides generadas. Los resultados de este proyecto contribuirán al conocimiento sobre el cultivo de cícadas mexicanas (beneficiando a productores de plantas ornamentales) y promoverán su conservación.

Palabras clave: Cícadas, endosimbiosis, horticultura, conservación.





Un nuevo fenotipo de *Salvia coccinea* Etl. obtenido por inducción de poliploides

Bugallo VL^{1,2}, Facciuto GR²

¹Universidad de Buenos Aires (Argentina), Facultad de Agronomía, Cátedra de Genética. Av. San Martín 4453, Buenos Aires, Argentina. C. P. 1417.

²Instituto de Floricultura. INTA Castelar. Los Reseros y Las Cabañas s/n, Castelar, Buenos Aires, Argentina. C. P. 1712.

*E-mail: bugallo@agro.uba.ar

El mercado de las plantas ornamentales, en el contexto del cambio climático y la escasez de agua, plantea la necesidad de obtener variedades rústicas, tolerantes a altas temperaturas y de bajo mantenimiento. Las plantas del género *Salvia*, entre las cuales existen 19 especies nativas de Argentina, poseen estas características. *S. coccinea* Etl., de llamativas flores rojas, ya cuenta con numerosas variedades en el mercado. En el marco de un programa de mejoramiento que tiene como objetivo la obtención de variedades ornamentales de este género, se indujeron mutaciones por inmersión de plántulas de *S. coccinea* en colchicina. El objetivo de este trabajo fue el estudio citogenético y fenotípico de un material genético del ensayo de inducción de poliploides, selecto por la forma globosa distintiva de la parte inferior del limbo floral. Para ello, se realizaron preparados citológicos por la técnica de Feulgen a partir de ápices radicales para confirmar la poliploidía. Además, se compararon características del fenotipo floral (ancho y altura de la flor y longitud del cáliz y la corola), contrastando el genotipo selecto con dos variedades comerciales de *S. coccinea*, *S. "Coral Nymph"* y *S. "Forest Fire"*. Los estudios citogenéticos confirmaron la poliploidía del individuo selecto que presentó un número cromosómico $2n = 44$, el doble de las plantas testigo. En los estudios fenotípicos, este genotipo mostró diferencias estadísticamente significativas respecto de las dos variedades comerciales, superándolas en ancho (14,29 vs. 13,19 y 12,54) y alto del limbo floral (13,97 vs. 12,92 y 12,34), longitud de la corola (29,91 vs. 26,75 y 26,63) y del cáliz (9,83 vs. 7,48 y 7,17). A partir de los resultados obtenidos, se estudiará su comportamiento agronómico antes de iniciar el proceso de registro como una nueva variedad ornamental de *Salvia*.

Palabras clave: *Salvia*, mejoramiento genético, poliploidía, citogenética.





El mejoramiento genético de *Alstroemeria* en Argentina

Facciuto G^{1*}, Bugallo VL¹

¹Instituto de Floricultura. INTA Castelar. Los Reseros y Las Cabañas s/n, Castelar, Buenos Aires, Argentina. C. P. 1712.

*E-mail: facciuto.gabriela@inta.gob.ar

El género *Alstroemeria* comprende cerca de 90 especies restringidas a Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú y Venezuela. La importancia de *Alstroemeria* como cultivo para flor de corte y la presencia de especies nativas en la región subtropical Argentina amerita el desarrollo en un programa de mejoramiento a fin de obtener variedades nacionales con menor requerimiento de frío para florecer. Es de destacar que la región depende de variedades obtenidas principalmente en Europa. El plan de mejoramiento que lleva a cabo el Instituto de Floricultura se basa principalmente en la hibridación entre variedades comerciales y la especie *A. psittacina*. Hasta el momento se ajustaron técnicas de rescate de embriones debido a que está reportada incompatibilidad poscigótica en el género. También se detectaron casos en donde ésta no fue necesaria ya que desarrollaron semillas completas capaces de germinar. En este resumen se presentan los resultados de los cruzamientos a partir de los cuales se obtuvieron semillas. Se utilizaron las variedades Cartagena, Belvedere, Costa Azul y la especie *A. psittacina*. Se procedió a la realización de entre 18 y 20 cruzamientos por combinación en ambas direcciones incluyendo la autopolinización en el caso de las variedades. Se evaluó el número de frutos obtenidos, semillas por fruto y se calculó la eficiencia reproductiva. En todas las combinaciones se produjeron frutos con semillas excepto en el caso de Cartagena x *A. psittacina*. Los porcentajes de fructificación variaron entre 5.5 y 85 para Costa Azul x *A. psittacina* y Belvedere x Cartagena, respectivamente. La producción de frutos en Belvedere x Cartagena resultó significativamente superior ($p < 0.05$) al resto de los cruzamientos (17/20), lo que podría estar significando similitud genética. La mayor eficiencia reproductiva se presentó en la autopolinización de la variedad Belvedere (3.98). Las semillas resultaron viables, las plantas obtenidas se cultivaron hasta floración y se analizaron las características fenotípicas. Se están llevando a cabo ensayos de propagación para obtener un plantel que permita realizar los ensayos de distinción, homogeneidad y estabilidad.

Palabras clave: *Alstroemeria*, mejoramiento genético, hibridación, nativas.





Cuantificación de la colonización micorrízica orquidoide en *Rhynchostele aptera*

García-Sánchez C^{1*}, Pérez-Moreno J¹,

Delgadillo-Martínez J¹, Cetina-Alcalá VM¹, López-Morales F²

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, EcoCampus Valsequillo. Independencia O2 Sur 50, San Pedro Zacachimalpa, Puebla, México. C. P. 72960.

*E-mail: claudia.garcia@colpos.mx

Las poblaciones naturales de las orquídeas han disminuido por la deforestación de los bosques, el desarrollo de la agricultura, la ganadería y el saqueo, lo que ha conducido a que toda la familia esté incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Las orquídeas se caracterizan por formar simbiosis con hongos del filo Basidiomycota, necesarios en la germinación de sus semillas. En México, se reconocen alrededor de 1260 especies, pero se sabe poco sobre las relaciones que establecen con los hongos micorrízicos orquidoide. Por ello, el objetivo fue cuantificar la colonización de los simbiontes micorrízicos en el tejido cortical de *Rhynchostele aptera*. La colecta se realizó en un bosque de pino-encino, en la comunidad de Ndoyocoyo, en San Esteban Atlatlahuaca, Tlaxiaco, Oaxaca, México. Se seleccionaron 15 raíces completas que estuvieron en contacto con la materia orgánica y 15 raíces que no tuvieron contacto con la materia orgánica, con el velamen íntegro y sin ningún daño mecánico aparente. Las raíces se cortaron desde la base del pseudobulbo con navajas Gillette® y se lavaron con agua purificada. Posteriormente se realizaron cortes transversales de aproximadamente 1 mm de espesor con navajas Gillette®, los cortes se seleccionaron al azar y se colocaron sobre portaobjetos y se tiñeron con fucsina ácida al 0.01% (p/v) diluida en ácido láctico, glicerol y agua destilada (14:1:1), después de 24 h se observaron las muestras en un microscopio óptico a 40x. Se registró la presencia de los simbiontes en cada uno de los cortes realizados y con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza de una vía y la comparación de medias con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Los resultados mostraron que el tejido cortical fue colonizado por pelotones fúngicos en 48%, y la micorrización se extendió en 91% del tejido analizado. Se concluyó que la colonización estuvo influenciada por el contacto con los residuos orgánicos que se depositan en el forófito.

Palabras clave: Conservación, colonización orquidoide, tejido cortical.





Luz LED azul y roja en la fisiología de nochebuena variedad Valenciana

Díaz-Baños CT¹, Colinas-León MTB^{1*}, Castillo-González AM¹, Pineda-Pineda J¹, Magaña-Lira N¹

¹Universidad Autónoma Chapingo, Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: lozcol@gmail.com

Se estudió el uso de la tecnología de iluminación LED, como opción para manipular algunas respuestas fisiológicas de *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch var. Valenciana expuesta a luz LED monocromática roja y azul al final del día, con ampliación del fotoperiodo de 18:00 a 23:00 h. Se utilizaron esquejes provenientes de Tetela del Monte, Morelos, México. Se aplicaron tres tratamientos: a) luz azul (LA), b) luz roja (LR) con un flujo de fotones fotosintéticamente activos de $460 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y de $550 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, respectivamente y c) solo luz solar ($\text{LS} = 109 \mu\text{mol m}^{-2} \text{d}^{-1}$, luz integral diaria), con ocho repeticiones cada uno, bajo un diseño de bloques completos al azar. La unidad experimental consistió en tres plantas. Las LA y LR se aplicaron durante las etapas vegetativa y reproductiva (144 días). Las lámparas se mantuvieron 20 cm por arriba del dosel. En etapa vegetativa y reproductiva se evaluaron: azúcares solubles totales (AST) y azúcares reductores (AR), carotenoides, clorofilas a y b, clorofila total y fenoles totales; la capacidad antioxidante y la actividad fotosintética. Las determinaciones se hicieron a partir de muestras de cinco a seis hojas maduras por planta. En etapa vegetativa las LA y LR no modificaron la concentración de AST y AR. Las LA y la LR no favorecieron el incremento de carotenoides, las concentraciones de clorofila total y de clorofila a, disminuyeron bajo LA y LR, la clorofila b, disminuyó sólo bajo LA. La actividad fotosintética promedio bajo LR fue menor ($p \leq 0.05$) comparado con LA; sin embargo, la mayor actividad se registró solo bajo LS. La LA incrementó la concentración de fenoles, pero disminuyó la capacidad antioxidante. El incremento en la concentración de fenoles se asoció con una disminución en la capacidad antioxidante. En etapa de floración, la LA disminuyó la capacidad antioxidante e incrementó los fenoles totales, así como los AST. Se concluye que las respuestas de las plantas a la calidad de la luz difieren en función de ésta y de su etapa de desarrollo.

Palabras clave: *Euphorbia pulcherrima*, etapa vegetativa, floración, fotoperiodo.





**Efecto de citocininas en la proliferación de brotes
in vitro a partir de secciones nodales de *Vanilla planifolia***

Padrón-Salvador KA^{1*}, Pedraza-Santos ME¹,
González-Arno MT², Morales-García JL¹, Lara-Chávez MBN¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Paseo Lázaro Cárdenas No. 2290, Col. Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Uruapan, Michoacán, México. C. P. 60170.

²Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas-Orizaba. Oriente 6 No. 1009, Rafael Alvarado, Orizaba, Veracruz, México. C. P. 94340.

*E-mail: 1430455j@umich.mx

Vanilla planifolia es una especie importante para la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética. La propagación *in vitro* para la producción de brotes de *V. planifolia* se ha efectuado a partir de ápices y segmentos nodales con una yema axilar; sin embargo, estos protocolos tienen una tasa de multiplicación baja. Los reguladores de crecimiento como las citocininas permiten potencializar la propagación *in vitro* de especies vegetales ya que reduce la dominancia del meristemo apical e induce la formación de brotes axilares y adventicios. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del tipo y concentración de citocininas en la inducción de brotes de secciones nodales *in vitro* de *V. planifolia*. Los explantes se establecieron en medio de cultivo Murashige y Skoog (MS) 50% con tres citocininas [zeatina, 6-bencilaminopurina (BAP) y cinetina] en cinco concentraciones cada una (1, 2, 3, 4 y 5 μM). Los explantes se incubaron a 25 ± 1 °C con fotoperiodo de 16 h luz y 8 h oscuridad e intensidad de $45 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ proporcionadas por lámparas LED. Se realizó un análisis de varianza y prueba de separación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$) entre tratamientos con el paquete estadístico SAS[®] OnDemand for Academic. Las secciones nodales tratadas con BAP produjeron mayor número de brotes promedio por explante (1.4) comparados a los tratados con cinetina y zeatina (0.68 y 0.46 brotes por explante, respectivamente). Sin embargo, los brotes más largos (5.7 cm) se obtuvieron al incubarse en cinetina. Las secciones nodales expuestas a zeatina presentaron raíces de 5.2 cm. Concentraciones de 5 y 3 μM BAP generaron mayor número de brotes por explante (8.5 y 8.2, respectivamente). La longitud de brote, número y longitud de raíces se redujo al incrementar la concentración de citocinina. Se concluye que la cinetina promovió el crecimiento de brotes; mientras que, la zeatina indujo la formación de raíces. Por otro lado, la BAP estimuló la proliferación de brotes. No obstante, lo antes expuesto, se observó una reducción en el crecimiento y desarrollo de brotes al aumentar la concentración de cualquier citocinina.

Palabras clave: *Vanilla planifolia*, secciones nodales, *in vitro*, citocininas.





Cosmos chocolate (*Cosmos atrosanguineus*), conservación y aprovechamiento para la horticultura ornamental de México

Morales-Vázquez B^{1*}, Mejía-Muñoz JM¹, Gómez-Pedraza DE¹,

Martínez-Solís J¹, Colinas-León MTB¹, Martínez-Damián T¹, Juárez-Hernández MJ¹

¹Instituto de Horticultura. Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: guardian3_1@hotmail.com

Cosmos chocolate (*Cosmos atrosanguineus* Hook.) es una especie ornamental con variedades mejoradas aprovechadas en el extranjero, apreciada por el color y aroma de las flores. Es endémica de México; sin embargo, no se cuenta con variedades nacionales registradas. Desde 2015 se tiene una colección de materiales silvestres de esta especie en la Universidad Autónoma Chapingo. Con el propósito de conservar y aprovechar esta especie, se han realizado diversos estudios en campo y en cultivo *in vitro*. Después de la micropropagación de material silvestre, plantas fueron aclimatadas y de las cuáles se obtuvieron semillas. Posteriormente se realizaron estudios en la respuesta morfogénica *in vitro* de clones. Después de varios ciclos de crecimiento, caracterización morfológica y evaluación de los materiales vegetales, se seleccionaron genotipos sobresalientes por su valor ornamental y se procedió al registro de una variedad clonal. Como resultados se obtuvieron protocolos de multiplicación *in vitro*. Se encontró variación en colores y formas de las flores de las poblaciones evaluadas, se identificaron etapas fenológicas importantes para el manejo agronómico de la especie y una variedad clonal fue registrada ante el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). Estos resultados muestran que es posible la conservación y el aprovechamiento de esta especie con fines ornamentales a partir de materiales silvestres endémicos de nuestro país.

Palabras clave: Caracterización, clon, genotipos, micropropagación, variedad.





Métodos criogénicos para la conservación de protocormos en *Laelia autumnalis*

Santos-Pérez UI^{1*}, Pedraza-Santos ME¹, González-Arno MT²,
Chávez-Bárceñas AT¹, Salgado-Garciglia R¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Paseo Lázaro Cárdenas No. 2290, Col. Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Uruapan, Michoacán, México. C. P. 60170.

²Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas-Orizaba. Oriente 6 No. 1009, Rafael Alvarado, Orizaba, Veracruz, México. C. P. 94340.

*E-mail: ulices.santos@umich.mx

Laelia autumnalis es una orquídea de uso ornamental que se colecta de forma ilegal, lo que pone en riesgo sus poblaciones naturales. La micropropagación y crioconservación son opciones para preservar a largo plazo los genotipos de interés de esta especie. En este trabajo se evaluó la efectividad de los métodos encapsulación-vitrificación (E-V) y V crio-lámina (V C-L) para crioconservar protocormos de *L. autumnalis*. Para E-V, los protocormos se encapsularon con alginato de sodio 3% y CaCl₂ 0.1 M durante 20 min. Para V C-L los protocormos se colocaron en láminas de aluminio y se formaron gotas de alginato de sodio 2% y CaCl₂ 0.1 M durante 20 min. En ambos métodos, los protocormos se precultivaron en medio MS con 0.2 M de sacarosa por 24 h. Posteriormente, se optimizó el tiempo de exposición a la solución de carga (SC) sacarosa 0.4 M y glicerol 2 M durante 15, 30 y 60 min. Después se adicionó solución vitrificadora de plantas (PVS2 o PVS3) durante 20, 40, 60 y 120 min y se introdujeron en nitrógeno líquido durante 24 h. El recalentamiento fue rápido (baño María, durante 60 s) y solución de lavado (sacarosa 2 M y sales MS 50%) durante 180 s. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cinco repeticiones y 10 protocormos en un críovial como unidad experimental. Las variables evaluadas fueron viabilidad de protocormos y formación de plántulas a los 15 y 30 días, con los datos registrados se realizó un análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$) con el programa SAS versión 9.0. Para E-V, la exposición en SC durante 15 min y PVS3 produjo 74% de protocormos viables después de la crioconservación; solo 70% de los protocormos expuestos durante 15 min a la SC y PVS2 fueron viables. Con la técnica V C-L se obtuvo 72% de protocormos viables con SC durante 30 min más PVS2 (30 min); mientras que, solo 20% de los protocormos sin SC y PVS2 fueron viables. La técnica de V crio-lámina puede ser usada para la crioconservación de protocormos de *L. autumnalis*.

Palabras clave: Crioconservación, orquídeas, deshidratación, crio-lámina.





Sensibilidad de semillas de *Laelia autumnalis* a agentes antimitóticos

Gómez-Sanabria JM¹, Pedraza-Santos ME¹, Carrillo-Castañeda G²,

Rodríguez-Mendoza MNR², Chávez-Bárceñas AT¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Paseo Lázaro Cárdenas No. 2290, Col. Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Uruapan, Michoacán, México. C. P. 60170.

²Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

*E-mail: manuel.sanabria@umich.mx

La orquídea *Laelia autumnalis* presenta individuos con inflorescencias vistosas con potencial ornamental para ser integrados a programas de fitomejoramiento. La poliploidía es un método de mejoramiento genético para duplicar el número de cromosomas por medio de agentes antimitóticos y obtener individuos más vigorosos, más grandes con hojas más verdes y gruesas. Actualmente en México existen pocos estudios sobre la sensibilidad de los tejidos a los agentes antimitóticos y su posible toxicidad en la viabilidad de las semillas de orquídeas. Por esto, el objetivo de esta investigación fue desarrollar un protocolo para la inducción *in vitro* de poliploidía a partir de semillas de la orquídea *L. autumnalis* con agentes antimitóticos. Las semillas (4.8 g) se sometieron a distintas dosis de orizalina (30, 60, 120, 240 μM) y colchicina (0.05, 0.1, 0.2%) durante 0, 1, 2, 4 y 8 días. Se evaluó la viabilidad, porcentaje de germinación, longitud de plantas, número de hojas y raíces. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial, con 10 repeticiones, la unidad experimental fue un frasco con 15 mg de semilla. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y pruebas de comparación de medias (Tukey, $p \leq 0.05$) con el programa estadístico SAS. La viabilidad de las semillas fue afectada por el tipo de agente antimitótico, dosis y tiempo de exposición; 37.1% de las semillas tratadas con colchicina fueron viables en comparación con 49.1% de las tratadas con orizalina. Las semillas tratadas germinaron y originaron plántulas más largas cuando estuvieron expuestas a concentraciones de 0.1 y 0.2% de colchicina y a concentraciones de 120 y 240 μM orizalina durante 1 día (4.02 y 3.79 cm). El número de hojas estuvo influenciado por el tipo de compuesto antimitótico ya que las plantas obtenidas de semillas sumergidas en colchicina, presentaron en promedio 4.1 hojas; mientras que, con orizalina presentaron 3.98 hojas. Por lo anterior, se concluye que los agentes antimitóticos afectan la viabilidad de la semilla; mientras que, el tamaño de la planta y el número de hojas se ven afectados por la concentración del agente antimitótico.

Palabras clave: Poliploidía, agentes antimitóticos, orquídeas nativas, mejoramiento genético.





Carbohidratos en bulbos de *Sprekelia formosissima* (L.) Herbert micropropagados con diferente intensidad de luz

Uribe-Treviño A^{1*}, Pedraza-Santos ME¹, Martínez-Palacios A², González-Hernández JC³, López PA⁴,
Delgado-Valerio P¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Paseo Lázaro Cárdenas No. 2290, Col. Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Uruapan, Michoacán, México. C. P. 60170.

²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Carretera Morelia-Zinapécuaro km 9.5, Tarímbaro, Michoacán, México. C. P. 58880.

³Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia. Avenida Tecnológico No.1500, Col. Lomas de Santiago. Morelia, Michoacán, México. C. P. 58120.

⁴Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla, México. C. P. 72760.

*E-mail: agustin.uribe@umich.mx

El cultivo *in vitro* es una opción para la propagación masiva de *Sprekelia formosissima*, aunque en otras geófitas ornamentales se ha reportado que la intensidad de luz afecta la formación y crecimiento de bulbos e induce cambios diferenciales en la concentración de carbohidratos no estructurales que sirven como fuente de energía para la formación de flores y brotes. El objetivo de este ensayo fue estudiar el crecimiento, concentración de almidón y azúcares solubles en bulbos de *S. formosissima* propagados *in vitro* con 0, 30, 60, 120 y 130 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ de luz. Los bulbos se cultivaron en medio MS con 4% de sacarosa y fotoperiodo de 16/8 h de luz/oscuridad. La unidad experimental fue un frasco con dos bulbillos y diez repeticiones. A los 80 días se midió el número, color y longitud de hojas, clorofila, pesos fresco y seco de hojas y bulbos, ancho y largo de bulbos. Se determinó la concentración de azúcares solubles totales y reductores, sacarosa, fructuosa y almidón en hojas y bulbos. Para determinar almidón se probaron 4 y 8 U de amiloglucosidasa y amilasa y tres tiempos de incubación (6, 12 y 24 h). Con los datos se realizó un ANOVA y la prueba de Tukey ($p < 0.05$) con el programa SAS[®] OnDemands for Academics. La intensidad de luz de 130 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ incrementó el peso fresco (119.36 mg) y seco (33.14 mg) de bulbo, ancho de bulbo (0.39 cm), número de hojas (2.25) y concentración de clorofila, los valores más bajos de estas variables se obtuvieron en oscuridad. La concentración de almidón fue estadísticamente igual en todos los tratamientos con luz y disminuyó en la oscuridad (41.55 mg g⁻¹ peso fresco) al igual que la concentración de sacarosa (8.25 mg g⁻¹ peso fresco). La estimación de almidón fue adecuada con 8 U de amiloglucosidasa y amilasa y 24 h de incubación. Una mayor intensidad de luz aumenta el tamaño y la acumulación de biomasa en bulbos de *S. formosissima* propagados *in vitro* y las concentraciones de sacarosa y almidón disminuye en la oscuridad.

Palabras clave: Geófitas ornamentales, luz, almidón, azúcares solubles.





Adaptación de *Laelia anceps* Lindl. en forófitos de un paisaje antropizado

Hernández-García A¹, Baltazar-Bernal O^{1*}, Zavala-Ruiz J²

¹Colegio de Postgraduados-Campus Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94953.

²Universidad Autónoma Metropolitana. Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Ex-Hacienda San Juan de Dios, Alcaldía de Tlalpan, Ciudad de México, México. C. P. 14387.

*E-mail: obduliabb@colpos.mx

Las orquídeas nativas se ven severamente afectadas por el cambio climático, la deforestación y principalmente por la extracción ilegal de especímenes para su comercialización. Los esfuerzos para la reintroducción de orquídeas en su hábitat buscan disminuir las afectaciones de las actividades humanas en las poblaciones silvestres. *Laelia anceps* Lindl. es una orquídea epífita distribuida principalmente en el centro y sur de México, con algunos registros en Guatemala y El Salvador; comúnmente se encuentra en árboles del género *Quercus*, aunque también se le puede encontrar en árboles de los géneros *Inga*, *Persea* y *Fraxinus*. El objetivo de este trabajo, fue determinar el mejor forófito para la adaptación de la orquídea *L. anceps* Lindl. en los jardines del Colegio de Postgraduados Campus Córdoba (CPCC), localizado en el municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. El clima dominante es semicálido húmedo con lluvias abundantes en verano, la temperatura promedio anual oscila entre los 20 y 24 °C, la precipitación anual es de 2150 mm. Se midió el crecimiento de diferentes plantas de *L. anceps* Lindl. con 4 a 6 pseudobulbos en cuatro diferentes tratamientos de forófitos adultos con diferentes texturas en sus cortezas: *Swietenia macrophylla* King, *Fraxinus* sp., *Persea schiedeana* Nees, y *Tecoma stans* L. Se realizaron cinco réplicas por cada tratamiento con tres plantas de *L. anceps* en cada forófito. Se registraron las variables de tamaño, grosor y días para el surgimiento de raíz de la orquídea, además de la sobrevivencia después de 28 semanas de ser colocadas en el árbol. Las plantas fueron atadas a los árboles con cuerdas plásticas a una altura entre 1.2 y 2 m, y fueron regadas dos veces por semana. Como resultado se encontró que las raíces de *L. anceps* tomaron menos tiempo para emerger en *S. macrophylla* y en *Fraxinus* sp. con 52 y 54 días ($p \leq 0.05$) días respectivamente. También las orquídeas establecidas en *S. macrophylla* tuvieron una mayor longitud (19.11 cm, $p \leq 0.05$) y número de raíces (32.45); sin embargo, el grosor de la raíz tuvo un valor mayor en *Fraxinus* sp. (0.28 cm, $p \leq 0.05$). Después de 28 semanas de establecidas, las plantas de *L. anceps* presentaron una mayor sobrevivencia (100%) en *S. macrophylla* y *Fraxinus* sp. Los forófitos *S. macrophylla* y *Fraxinus* sp. presentan las condiciones para el óptimo desarrollo de *L. anceps*, el conocimiento de los forófitos más óptimos para la adaptación *in situ* nos proporciona herramientas para crear mejores planes de reintroducción de orquídeas en su hábitat natural.

Palabras clave: Orquídeas nativas, árbol hospedero, sobrevivencia.





PRESENTACIONES EN CARTEL





El cultivar “Ángel”, listo para disfrutarse en la Navidad

Espinosa-Flores A^{1*}, Rodríguez-Elizalde MA¹, Mejía-Muñoz JM¹

¹Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: floresamando@yahoo.com.mx

El cultivar Ángel, es una planta de nochebuena para interior de altura y anchura mediana, la pigmentación de las brácteas inicia a mediados de octubre y para finales de noviembre se encuentra plenamente coloreada (la variedad necesita 9 semanas para pigmentar), posee brácteas que tienen un color amarillo claro. En climas templados semi secos, las brácteas pueden permanecer en la planta en buenas condiciones hasta abril. Sus hojas tienen una forma oval, de color verde intenso, con tallos lisos verde medio. Para la propagación, las plantas madre se deben de mantener en días largos (de 14 h), para asegurar esquejes vegetativos no inducidos. Se propaga usando esquejes terminales, siendo la mejor época para ello, los meses de febrero a julio. Los esquejes obtenidos de las plantas madre, deben ser sanos, vigorosos y no tener indicios de problemas fitosanitarios. Para su propagación se les debe aplicar un promotor de raíces (auxinas) y mantenerlos en condiciones de días largos. El control fitosanitario, es mejor hacerlo en forma preventiva, ya que cuando las plagas están presentes, es más difícil por los diferentes estadios en que se encuentran los insectos (larva, ninfa, adulto o huevo). Esta variedad, tiene un tallo muy vigoroso y es algo resistente a bacterias (*Xanthomonas campestris* y *Erwinia*). El rango de temperaturas para su crecimiento y pigmentación de las brácteas debe de oscilar entre los 17 y 30 °C durante el día y de 13 a 18 °C durante la noche. No soportan temperaturas menores a 5 °C. Para la venta, se recomienda colocar las plantas en interiores con buena iluminación; de lo contrario, perderá las brácteas y las hojas. Este cultivar resultó de una cruce entre el cultivar Charlote y una accesión del cultivar Juan Pablo II; durante 2 años se hicieron las pruebas DHE (distinción, homogeneidad y estabilidad).

Palabras clave: Nochebuena, derechos de autor, mejoramiento genético.





Desarrollo de huertos familiares en el municipio de Otumba de Gómez Farías

Jiménez-Sandoval DM¹, Barrera-Pérez D¹,

Garrido-Guzmán MG^{1*}, Sánchez-Martínez V¹, Corona-Maldonado V¹

¹Preparatoria Oficial Núm 307. Camino a Tlamimilolpa s/n, Localidad de Tlamimilolpa, Municipio de Otumba de Gómez Farías, Estado de México, México. C. P. 55924.

*E-mail: thanatos_5@hotmail.com.

Somos conscientes de la necesidad de participar con acciones sustentables en nuestra comunidad. El objetivo de este trabajo fue fomentar el establecimiento de huertos familiares, con plantas medicinales y ornamentales en el municipio de Otumba de Gómez Farías en el Estado de México, México. En 2019, se realizó una investigación sobre el conocimiento y uso de plantas medicinales en 23 comunidades del municipio. La información etnobotánica fue recabada a través de entrevistas semiestructuradas. En 2022 se impartieron 10 talleres de elaboración de huertos familiares a 50 familias. Se calculó el índice de valor de uso de las especies registradas y se elaboraron manuales de cultivo. Se registraron 90 especies utilizadas (82 se identificaron a nivel especie), agrupadas en 17 familias. La familia mejor representada fue Asteraceae con seis especies. El índice de valor de uso fue el siguiente (IVUs 1): *Aloe vera* con 0.64, *Verbascum thapsus* y *Gnaphalium* spp. Con 0.53 y *Mentha spicata* con 0.35. Del total de plantas mencionadas, 54 (60%) son especies introducidas. El 74% de las familias que tomaron el taller conserva su huerto y hacen uso de estas plantas para curar varios problemas de salud (dolor de estómago, empacho, enfermedades asociadas a las vías respiratorias y problemas de sueño). Gracias a la implementación de los huertos familiares se está rescatando el conocimiento etnobotánico de la región, la población beneficiada hasta ahora es de 300 personas, las cuales ya pueden enseñar a la nueva generación el uso de estas plantas para evitar el consumo excesivo de medicamentos sintéticos y para fines decorativos en sus hogares. A su vez, se aprovechan los recursos de la zona y se elige una práctica sustentable en la forma de vida de las familias otumbenses.

Palabras clave: Etnobotánica, familia, medicina tradicional.





Respuesta germinativa *in vitro* de semillas de *Manfreda maculata* (Mart.) Rose

Medrano-Valverde A¹, Orea-Coria DP¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento de Producción Agrícola y Animal. Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04960.

*E-mail: medranov@correo.xoc.uam.mx

El manejo y conservación de plantas silvestres, requiere el conocimiento integral de las especies, siendo indispensables los aspectos de su reproducción. A este respecto, la respuesta germinativa de las semillas involucra, entre otros parámetros, la capacidad germinativa, la distribución de la germinación en el tiempo y el tiempo en que germina la primera semilla. El objetivo de esta investigación fue evaluar *in vitro* la capacidad germinativa, la distribución de la germinación y el tiempo de germinación de la primera semilla de *Manfreda maculata*. El género *Manfreda* es originario de América y se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta América central. El género contiene 37 especies. Pertenece a la familia Asparagaceae antes Agavaceae. El amole (*Manfreda maculata*) habita a pleno sol o en semisombra en bosques de pino-encino, pastizales o bosques de trópico seco. En muchos lugares se cultivan varias especies de *Manfreda* por su facilidad de manejo, la belleza de su follaje y lo peculiar de sus flores. En un bosque de pino-encino del sur del Estado de México se detectó una pequeña población de esta especie, en una cañada perturbada por construcciones. Todas las plantas que se localizan en este sitio se encuentran en peligro debido a la actividad humana que generó la alteración del micro ecosistema. Se recolectaron frutos maduros de plantas hijas provenientes de las plantas de la cañada descrita. Las semillas obtenidas se cultivaron *in vitro* en un medio de cultivo simple, en donde se evaluaron *in vitro* las tres variables de la respuesta germinativa descritas en el objetivo. El inicio de la germinación se dio a los 21 días después de la siembra. La capacidad germinativa se evaluó a los 66 días después de la siembra; mientras que, la distribución de la germinación se hizo en un periodo de 45 días. Se realizó un análisis descriptivo de las variables medidas. La capacidad germinativa expresada en porcentaje de germinación fue del 92.9%. Los resultados de este ensayo servirán como base para el conocimiento de la reproducción sexual y asexual de esta especie con alto potencial ornamental.

Palabras clave: Amole, silvestre, ornamental, potencial.





Ensayo de clonación de *Melocactus curvispinus* Pfeiff.

Orea-Coria DP^{1*}, Medrano-Valverde A¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento de Producción Agrícola y Animal. Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04960.

*E-mail: dorea@correo.xoc.uam.mx

El género *Melocactus* Link & Otto contiene aproximadamente 35 especies y 15 subespecies. Estas cactáceas se encuentran desde México hasta Sudamérica. En México, la especie más representativa es *Melocactus curvispinus* con dos subespecies. Es conocido como cactus melón o gorro de turco. Esta última denominación se debe a la presencia de la estructura conocida como cefalio que aparece en las plantas maduras. La estructura del cefalio está compuesta por fibras lanosas intercaladas con cerdas rojizas agrupadas. Es en este cefalio donde se desarrollan las flores y frutos del cactus. El cefalio es el componente ornamental más importante en estas plantas, por lo que es muy apreciado por los coleccionistas de cactáceas en el mundo. En la NOM-059-SEMARNAT-2010, las subespecies se encuentran, una en la categoría “en peligro de extinción” y otra en la “amenazadas”. Por tal motivo, para contribuir a la conservación de esta especie, se tuvo como objetivo de esta investigación realizar un primer ensayo de clonación *in vitro*. Como explantes se utilizaron plántulas provenientes de la germinación *in vitro* de semillas provenientes de una planta del estado de San Luis Potosí, México. Debido a las limitaciones de reactivos por causa de la pandemia del SARS-CoV-2, únicamente se probó un nivel de 6-bencilaminopurina (BAP): 4.44 μM . El medio de cultivo utilizado fue Murashige y Skoog al 50%, 3% de sacarosa, 0.7% agar, pH 5.7. Los cultivos fueron incubados bajo 16/8 h luz y 25 ± 1 °C. A los 60 días de iniciado el experimento se hicieron los conteos de número de brotes obtenidos *de novo*. Puesto que solamente se evaluó un solo tratamiento los resultados solo fueron analizados cualitativamente. La media del número de brotes por explante fue de 5.14. Los número mínimos y máximos de brotes obtenidos fueron entre 3 y 8. Esta primera experiencia nos permitió conocer el potencial organogénico *in vitro* de la especie, para auxiliar en las acciones de conservación de ésta. Con la regularización de las actividades de importación de reactivos se espera realizar un experimento con diferentes niveles y reguladores de crecimiento para evaluar de una manera más certera el potencial morfogenético del cactus melón.

Palabras clave: Cactus melón, cactus gorro de turco, organogénesis.





Una opción para la infraestructura verde en los entornos agrícolas: *Sida* spp.

Orea-Coria DP^{1*}, Medrano-Valverde A¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento de Producción Agrícola y Animal. Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04960.

*E-mail: dorea@correo.xoc.uam.mx

Debido al valor intrínseco de los polinizadores biológicos, así como a su valor utilitario para los seres humanos en la producción agrícola, el conocimiento y conservación de ellos cobra cada día más importancia. La llamada "infraestructura verde" (Green Infrastructure) para los cultivos agrícolas involucra los corredores e islas de vegetación para los polinizadores. El género *Sida* L. (Malvales: Malvaceae) tiene 35 especies en México. Es un género pantropical de más de 250 especies, la mayoría de ellas consideradas como malezas. Esta investigación tiene como objetivo conocer los posibles beneficios de este género para los polinizadores bióticos. Son hierbas anuales o arbustos, que se encuentran a la orilla de los caminos, en terrenos baldíos y como malezas en los cultivos. En México se le conoce entre otros nombres como huinar y tlamate. Es utilizada como planta medicinal en varios estados de la república y también es consumida por animales silvestres y domesticados como forraje. En algunos países se le utiliza como fuente de fibra vegetal para la elaboración de cordelería y cestería. La polinización en este género es predominantemente autógama pero sus flores tienen características que favorecen también la polinización cruzada cuando éstas están abiertas. Los estudios sobre este aspecto han demostrado como tres órdenes de insectos (Hymenoptera, Coleoptera y Lepidoptera) visitan las flores para obtener polen (abejas) o néctar (escarabajos y mariposas), favoreciendo la polinización entre plantas de una o diferentes especies del género. Los corredores e islas de vegetación para polinizadores en los cultivos agrícolas aumentan la conectividad de hábitats favorables para los polinizadores, asegurando su sobrevivencia. En el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X), se ha comenzado el estudio de este género, colectando germoplasma en el Estado de México; asimismo, se han iniciado algunas pruebas de germinación *in vitro* de sus semillas. Dado que el género *Sida* se ha considerado como una maleza no se ha apreciado su potencial medicinal y como fuente de fibra, así como su interacción con los insectos polinizadores, por lo que se requiere el estudio holístico de las plantas de este género en nuestro país.

Palabras clave: Tlamate, polinizadores, corredores de vegetación, germoplasma.





Diferentes reguladores de crecimiento en el desarrollo e inducción floral *in vitro* de vainilla

Ríos-Barreto Y¹*, Tejeda-Sartorius O¹, Castillo-Martínez CR², Arellano-Ostoa G¹, Fernández-Pavía YL¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (CENID-COMEF). Avenida Progreso No. 5, Col. Barrio de Santa Catarina, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04010.

*E-mail: rios.yasbet@colpos.mx

La vainilla (*Vanilla planifolia*, Orchidaceae) es una planta cultivada desde tiempos prehispánicos en México, por el alto valor del extracto obtenido de la vaina. El uso de reguladores del crecimiento vegetal (PGRs) ofrece amplio potencial tanto para explorar el mejoramiento del crecimiento vegetativo como su potencial en la inducción floral en condiciones *in vitro*. Se investigó el efecto de diferentes dosis (mg L⁻¹) de 6-bencilaminopurina (BAP): 3, 4 y 5; tidiazurón (TDZ): 2.5, 3, 3.5; paclobutrazol (PBZ): 2.5, 3.5, 4.5, y un testigo sin PGRs, para evaluar el crecimiento vegetativo y el potencial inductivo floral de *V. planifolia*, *in vitro*. Se colocaron segmentos nodales en medio MS al 100%, adicionado con 40 g de sacarosa y 9 g de agar. Se incubaron a temperatura de 20±1 °C, con un fotoperiodo de 16 h, una intensidad lumínica de 68 μmol m⁻² s⁻¹. Se evaluó el número de brotes, hojas y raíces, así como el peso fresco (parte aérea + raíces, g). Mientras que, las potenciales estructuras florales se esperaron hasta las 28 semanas de crecimiento. Los resultados mostraron que la dosis baja de BA incrementó significativamente el número de brotes (6.5). El mayor número de hojas (3.4) se presentó en el testigo. La dosis más alta de PBZ incrementó el número de raíces (6). El mayor peso fresco se presentó con las distintas dosis de TDZ. Durante el tiempo de evaluación no se encontraron estructuras florales visibles, pero es importante mencionar que las dosis de TDZ presentaron estructuras con forma globular, con tejido blanquecino, muy diferentes al resto de las estructuras en crecimiento, con posibilidad de poseer tejido diferenciado. Se concluye que la dosis de 3 mg BA L⁻¹ es la mejor para incrementar número de brotes. Las concentraciones empleadas afectaron negativamente el número de hojas y el peso fresco. Las concentraciones empleadas de PBZ impiden el crecimiento de la parte vegetativa aérea y se propone explorarlo como un importante PGR para la generación de raíces y la posterior aclimatización de plántulas de vainilla. Se propone seguir evaluando otras concentraciones de TDZ, principalmente para seguir investigando su potencial inductivo a floración en vainilla.

Palabras clave: Diferenciación, inducción floral, Orchidaceae, PGRs, *Vanilla planifolia*.





Inducción floral *in vitro* de vainilla (*Vanilla planifolia*), en medio bicapa

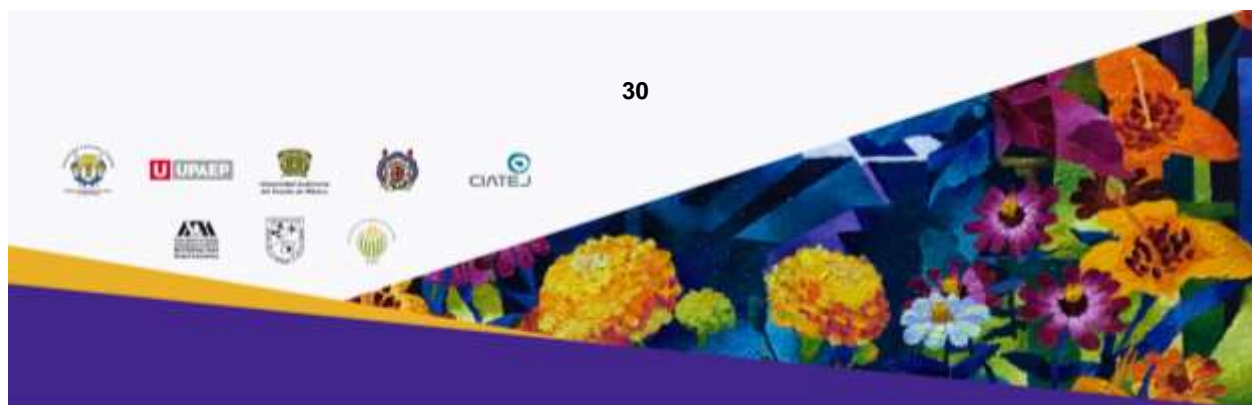
Ríos-Barreto Y^{1*}, Tejeda-Sartorius O¹, Arellano-Ostoa G¹, García-Villanueva E¹, Fernández-Pavía YL¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

*E-mail: rios.yasbet@colpos.mx

La floración *in vitro* es un fenómeno sorprendente que nos ayuda a profundizar y comprender mejor la inducción y el desarrollo floral, pero también contribuye al mejoramiento genético de cultivares ornamentales, o aquellos con algún interés agronómico, medicinal, entre otros, como es el caso de la vainilla. El objetivo del presente trabajo fue promover la inducción floral *in vitro* de vainilla (*Vanilla planifolia*, Orchidaceae) a través del uso de distintos reguladores de crecimiento vegetal (PGRs), con la técnica de doble capa. Se colocó una capa solidificada de medio KC y sobre esta una capa líquida de igual composición excepto por el agar, adicionado con 40 g sacarosa L⁻¹, 15% de agua de coco (AC; v/v), y 7 g agar L⁻¹. El medio se esterilizó a 121 °C. El medio se suplementó con diferentes dosis de PGRs (mg L⁻¹): 6-bencilaminopurina (BAP, 7); 3, 4 y 5; tidiazurón (TDZ, 6); paclobutrazol (PBZ, 0.5); y, ácido giberélico (AG₃, 2). Se establecieron dos testigos, i) sin PGRs + sin AC (S/PGRs+S/AC); ii) sin PGRs + AC (S/PGRs+AC). Se colocaron brotes de vainilla de 2 cm de longitud y con al menos una yema axilar. Se incubaron a una temperatura de 26±2 °C día y 18 °C oscuridad, con una intensidad luminosa de 55 μmol m⁻² s⁻¹, durante 10 semanas. A la décima semana se evaluó la diferenciación floral mediante microtecnica, utilizando la técnica convencional para cortes histológicos incluidos en parafina. Los resultados mostraron que el tratamiento con AG₃ presentó aplanamiento del domo meristemático y su alargamiento, signo la iniciación floral. Mientras que, el resto de los tratamientos presentaron un domo meristemático convexo, característico del crecimiento vegetativo.

Palabras clave: Agua de coco, diferenciación floral, floración *in vitro* de orquídeas, Orchidaceae, PGRs.





Efecto de irradiación con ^{60}Co en gladiolo (*Gladiolus communis* L.) var. Roja y Blanca Borrega

Piña-De Jesús E¹, Sánchez-Pale JR^{1*}, Franco-Mora O¹, Castañeda Vildózola A¹

¹Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias Agrícolas. Carretera Toluca-Ixtlahuaca km 11.5, Centro Universitario "El Cerrillo". Toluca, Estado de México, México. C. P. 50200.

*E-mail: jrsanchezp@uaemex.mx

La irradiación es un agente físico ampliamente utilizado en el tratamiento de semillas y otros materiales vegetales de los cultivos para inducir mutaciones. La emitida con ^{60}Co , se ha utilizado en el proceso de mejoramiento genético para la generación de nuevas variedades florícolas. En gladiolo (*Gladiolus communis* L.) se carece de la generación de material genético con características fenotípicas deseables. En el presente trabajo, se evaluó el efecto de diferentes niveles de irradiación (10 a 100 Gy ^{60}Co) en las características fenotípicas; días a brotación, altura de planta, índice de verdor y grosor de tallo, en dos variedades: Roja y Blanca Borrega. El tratamiento 30 Gy ^{60}Co incrementó la altura de planta, grosor de tallo e índice de verdor en ambas variedades, en comparación con el testigo. Esta dosis fue la mejor dosis en estimular el desarrollo y crecimiento; mientras que dosis mayores (80 a 100 Gy ^{60}Co) redujeron el crecimiento en 30% en las variedades evaluadas. Así mismo, en la variedad Blanca Borrega se observaron quimeras en los pétalos de color rojizo, producto de la irradiación.

Palabras clave: Irradiación, mejoramiento en gladiolo, estimulación.





Evaluación de reguladores del crecimiento en la micropropagación de *Echeveria fimbriata*, una contribución para su conservación

Sosa-Armenta GJ^{1,2*}, Arellano-Ostoa G³, Juárez ZN^{1,2}

¹Facultad de Biotecnología, Decanato de Ciencias Biológicas, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Calle 21 Sur 1103, Barrio Santiago, Puebla, Puebla, México. C. P. 72410.

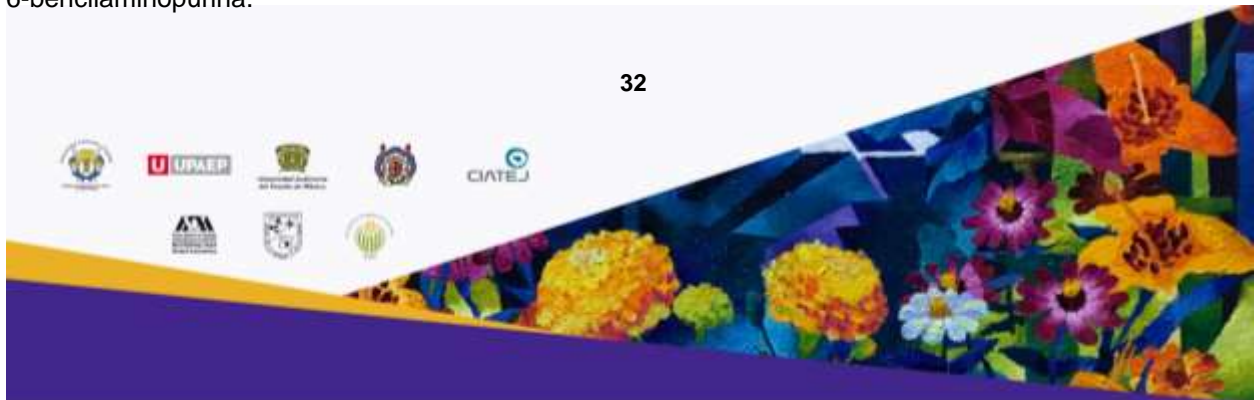
²Área de Química. Decanato de Ciencias Biológicas. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Calle 21 Sur 1103, Barrio Santiago, Puebla, Puebla, México. C. P. 72410.

³Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

*E-mail: gloriajulieta.sosa@upaep.edu.mx

Se han registrado 132 especies de *Echeveria* endémicas de México. Esto representa aproximadamente el 85% del total. Los estados con mayor riqueza son Oaxaca, Puebla e Hidalgo. Un total de 12 especies del género *Echeveria* están dentro de la lista de especies en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010). Una alternativa para contrarrestar este problema es el desarrollo de protocolos de cultivo *in vitro* eficientes y reproducibles que proporcionen un medio sostenible de multiplicación y supervivencia de muchas especies. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un protocolo de propagación *in vitro* de *Echeveria fimbriata* con el objetivo de contribuir a su conservación. El material vegetal se lavó y se trató con 2 g Benomilo® L⁻¹ en tina ultrasónica durante 3 min. El explante utilizado fueron hojas que se desinfectaron durante 60 s en etanol al 70% e hipoclorito de sodio al 30% durante 15 min. Finalmente, se enjuagó tres veces con agua destilada esterilizada que contenía 500 mg cisteína L⁻¹. Se usó un medio MS suplementado con 4 mg-ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) L⁻¹ y 2 mg-6-bencilaminopurina (BAP) L⁻¹, para la inducción de brotes adventicios y/o callogénesis. Además, se agregaron 30 g sacarosa L⁻¹, 7 g agar L⁻¹, 1 g carbón activado L⁻¹ y el pH se ajustó a 5.7, antes de la esterilización con autoclave. Los explantes se colocaron en oscuridad a 25 ± 2 °C durante 20 semanas en el cuarto de incubación y los que no presentaron oxidación ni contaminación se trasplantaron a medio MS suplementado con 0.2 mg BAP L⁻¹, 0.02 mg ácido 1-naftalenacético (1-ANA) L⁻¹ y 100 µL triacontanol (TRIA) L⁻¹ para su multiplicación. Se incubaron a 25 ± 2 °C con fotoperiodo de 16 h proporcionado por lámparas LED Phillips de 34 W dando una intensidad luminosa de 47.3 µmol m⁻² s⁻¹ y controlado automáticamente. Se logró establecer el cultivo *in vitro* en condiciones asépticas. Se obtuvieron brotes en buen estado provenientes de la parte basal de las hojas; en el resto, no se observó crecimiento debido a la oxidación y en otros casos por contaminación.

Palabras clave: Propagación *in vitro*, material vegetal, brotes adventicios, ácido 2,4-diclorofenoxiacético, 6-bencilaminopurina.





Micropropagación de *Barkeria skinneri* (Bateman ex Lindl.)

Paxton x *Barkeria scandens* (Lex.) Dressler y Halb.

Ábrego-Aranda JL¹, Gutiérrez-Guzmán A¹,

Farías-Chagoya HA¹, Ballesteros-Almanza ML^{1*}, Arciga-Sosa MA¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología, Laboratorio de Citogenética. Avenida Francisco J. Múgica S/N, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. C. P. 58000.

*E-mail: balmanza@umich.mx

La familia Orchidaceae es una de las más grandes de interés ornamental, en México cuenta con aproximadamente 1,200 especies de las cuales 58 son endémicas. La belleza de las orquídeas ha generado saqueo y destrucción de su hábitat, situándolas como especies amenazadas y en peligro de extinción. Diversas investigaciones han buscado alternativas para una adecuada proliferación de plántulas, siendo el cultivo *in vitro* la técnica más utilizada. El objetivo fue realizar la propagación del híbrido *Barkeria skinneri* (Bateman ex Lindl.) Paxton x *Barkeria scandens* (Lex.) Dressler y Halb., mediante la germinación *in vitro*. Las semillas se germinaron en medio Murashige y Skoog (MS) a 100% sin hormonas. Posteriormente, se transfirieron a medio MS a 50% con 1 mg 3-ácido naftalenacético (3-ANA) L⁻¹ de y 1 mg 6-bencilaminopurina (BAP) L⁻¹ de, para la obtención de brotes en ambos medios el pH fue de 5.7, y se incubaron a temperatura de 27 °C (± 1 °C). Las plántulas obtenidas se aclimataron *ex vitro* en macetas individuales en dos tratamientos, uno con sustrato de tierra de encino y agrolita (1:1, v/v), y el segundo con tierra de encino únicamente, previamente desinfectados. Transcurridos 60 días *ex vitro* se transfirieron a troncos como sustrato. Los resultados mostraron una germinación del 100% de las semillas a los 50 días en MS 100% sin hormonas. Veintisiete días después de la germinación se obtuvo la proliferación masiva de brotes y rizoides en el medio MS al 50% con hormonas; 26 días después de la proliferación se obtuvieron plántulas con hojas con una media de 2.21 cm de longitud, las cuales se transfirieron a *ex vitro* en los distintos sustratos. Completados 60 días en las macetas se observó una sobrevivencia del 100% en el segundo sustrato; contrario al primer sustrato donde se registró un 88% de sobrevivencia. Posteriormente se transfirieron a troncos de encino, y a los 60 días se observó el 100% de sobrevivencia en aquellas plántulas desarrolladas en el segundo sustrato y 71% de sobrevivencia las del primer sustrato. Se concluye que el mayor número de supervivencia se logró cuando se usó como sustrato tierra de encino.

Palabras clave: Híbridos, sustratos, germinación asimbiótica, orquídeas, cultivo *in vitro*.





Propagación *in vitro* de *Encyclia adenocaula* × *Encyclia cordigera* por semilla

Ábrego-Aranda JL¹, Arciga-Delgado IF¹,

Farías-Chagoya HA¹, Ballesteros-Almanza ML^{1*}, Arciga-Sosa MA¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Biología, Laboratorio de Citogenética. Avenida Francisco J. Múgica S/N, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México. C. P. 58000.

*E-mail: balmanza@umich.mx

Las orquídeas por su belleza ornamental representan un gran atractivo comercial para los floricultores, lo que deriva en el constante saqueo y destrucción de su hábitat, situándolas como especies amenazadas y en peligro de extinción; por lo que, cultivar híbridos es una alternativa para evitar la depredación de las orquídeas de vida silvestre. Una de las estrategias más utilizadas en la proliferación de especies es el cultivo *in vitro*. El objetivo fue realizar la propagación de un híbrido *Encyclia adenocaula* × *Encyclia cordigera* mediante la germinación *in vitro*. Las semillas del híbrido se germinaron en medio de cultivo Murashige y Skoog (MS) a 100% sin hormonas. Posteriormente para la inducción de brotes se transfirieron a medio MS a 50% con 1 mg 3-ácido naftalenacético (3-ANA) L⁻¹ de y 1 mg 6-bencilaminopurina (BAP) L⁻¹, el pH se ajustó a 5.7 y a una temperatura de 27 °C (± 1 °C). La germinación del 70% de las semillas ocurrió a los 60 días en MS al 100% sin hormonas y a los 90 días en el medio MS al 50% se obtuvo la proliferación de brotes. Después de 160 días del inicio del cultivo se observó un crecimiento favorable obteniendo hojas verdaderas de hasta 2.0 cm de longitud en los frascos de cultivo. Se concluye que, el medio de cultivo idóneo para la germinación es el MS al 100% sin hormonas y la obtención de plántulas se ve favorecida en un medio MS al 50% con fitohormonas.

Palabras clave: Híbrido, propagación, brotes, crecimiento, brotes, cultivo.



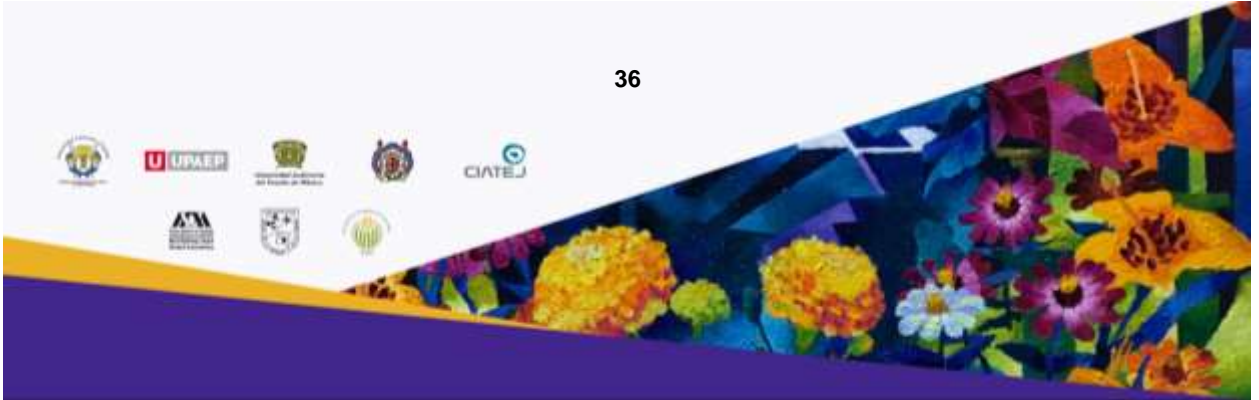


MESA 2. NUTRICIÓN Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN





PRESENTACIONES ORALES





Efecto de la concentración de la solución nutritiva en la concentración nutrimental de crisantemo (*Dendranthema grandiflorum*)

Quevedo-Ortiz B¹, Juárez-Hernández MJ^{1*}, Magdaleno-Villar JJ¹, Pérez-Vivar M¹

¹Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: juarezhma@yahoo.com.mx

México es considerado uno de los países con mayor tradición florícola por sus características de clima, suelo y mano de obra, presentando un potencial de crecimiento en la producción de flores. Una de las flores más populares es el crisantemo, originario de Asia Oriental; actualmente, el Estado de México cultiva casi el 90% de todas las flores que se venden en el país. La utilización de grava de tezontle para su producción ha ido en aumento, gracias a sus propiedades físicas y químicas que le permiten un buen desarrollo. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la concentración nutrimental a nivel foliar de crisantemo cultivado en grava de tezontle utilizando tres concentraciones de la Solución Nutritiva Universal Steiner. Para su establecimiento se utilizaron esquejes enraizados tipo pompón amarillo, macetas de 4.5 L y sustrato con granulometría entre 2 y 4 mm. Las tres concentraciones de la solución nutritiva (SN) fueron C1 100%, C2 115% y C3 85% siendo irrigadas en riego por goteo. Las muestras foliares se tomaron antes de cosecha y se analizaron en el Laboratorio Nacional de Investigación y Servicio Agroalimentario y Forestal (LANISAF) para los elementos N, P, K, Ca, Mg y S. Las concentraciones óptimas (%) a nivel foliar para crisantemo son: N (4.5-5.5), P (0.3-0.6), K (4.0-6.5), Ca (1.0-2.0), Mg (0.3-0.6) y S (0.3-0.7), tomando como base estos criterios, los resultados mostraron una concentración baja de N en los tres tratamientos (<3.5%); sin embargo, no se observaron deficiencias. El P tuvo una concentración clasificada de suficiente a muy alta (>0.63 %). En el caso de K (>5 %) y Mg (>0.32 %) se encontraron en niveles suficientes, en Ca se tuvieron valores >1.98 % estando en niveles óptimos. El S presentó porcentajes bajos, con excepción de C1 (0.37%). En general el tratamiento C1 produjo la mayor concentración foliar de nutrientes. Todas las concentraciones de la SN tuvieron el siguiente orden de concentración nutrimental: K > N > Ca > P > Mg > S. Se concluye que, diferentes concentraciones de la SN para el cultivo de crisantemo afectan la concentración foliar de macronutrientes.

Palabras clave: Evaluación, extracción nutrimental, tezontle.





Concentración de la solución nutritiva y concentración nutrimental de crisantemo (*Dendranthema grandiflorum*) cultivado en sistema NFT

López-Hernández BA¹, Juárez-Hernández MJ^{1*}, Magdaleno-Villar JJ¹, Pérez-Vivar M¹

¹Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: juarezhma@yahoo.com.mx

En el mundo se han desarrollado diferentes modalidades de cultivos hidropónicos a escala comercial; no obstante, los cultivos ornamentales se siguen produciendo de forma tradicional. Retomando su importancia, la floricultura es una de las actividades agrícolas con mayor rentabilidad en México. Es conveniente implementar nuevos sistemas que sean más eficientes, el crisantemo cultivado en la técnica de la película nutritiva (NFT) tiene un 24% más productividad que el cultivado en suelo. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la concentración nutrimental a nivel foliar de crisantemo cultivado en sistema NFT, utilizando tres concentraciones de la Solución Nutritiva Universal Steiner. El experimento se estableció bajo agricultura protegida, usando una estructura horizontal de tubos de PVC, el canal de riego fue de 3" con orificios de 2" cada 25 cm. Los esquejes de crisantemo se plantaron en canastillas con fibra de coco. La solución nutritiva (SN) recirculaba, siendo necesario monitorear pH manteniéndolo entre 5.8 a 6.8 y la CE la cual fue en la concentración C1 al 100% (2.4 dS m⁻¹), C2 al 115% (2.7 dS m⁻¹) y C3 al 85% (2.2 dS m⁻¹) aproximadamente. Las muestras foliares se tomaron antes de cosecha y se analizaron en el Laboratorio Nacional de Investigación y Servicio Agroalimentario y Forestal (LANISAF) para los elementos N, P, K, Ca, Mg y S. Los resultados muestran el siguiente orden de concentración nutrimental K > N > Ca > P > Mg > S para todas las concentraciones de la SN. Se reportan las siguientes concentraciones óptimas (%) a nivel foliar para crisantemo: N (4.5-5.5), P (0.3-0.6), K (4.0-6.5), Ca (1.0-2.0), Mg (0.3-0.6) y S (0.3-0.7), siguiendo estos criterios la concentración foliar de N fue baja en los tres tratamientos (<3.35 %) y el P se encontró en altas concentraciones (>0.63 %). El K (>6.80 %) y Mg (>0.44 %) están en niveles suficientes habiendo una relación proporcional entre tratamientos. La C2 ocasionó mayor absorción de Ca (2.93%); por el contrario, S se encontró en niveles insuficientes (<0.25 %). Por lo tanto, utilizar diferentes concentraciones de la SN para el cultivo de crisantemo en sistema NFT afecta la concentración nutrimental a nivel foliar.

Palabras clave: Evaluación, concentración nutrimental, técnica de la película nutritiva.





Fertilización con N, P, K y bioestimulantes en el crecimiento y desarrollo de *Zephyranthes lindleyana* Herb.

Rodríguez-Flores ZE¹, Fernández-Pavía YL^{1*}, García-Cué JL², De la Cruz-Torres E³

¹Colegio de Postgraduados, Programa de Recursos Genéticos y Productividad-Fruticultura. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

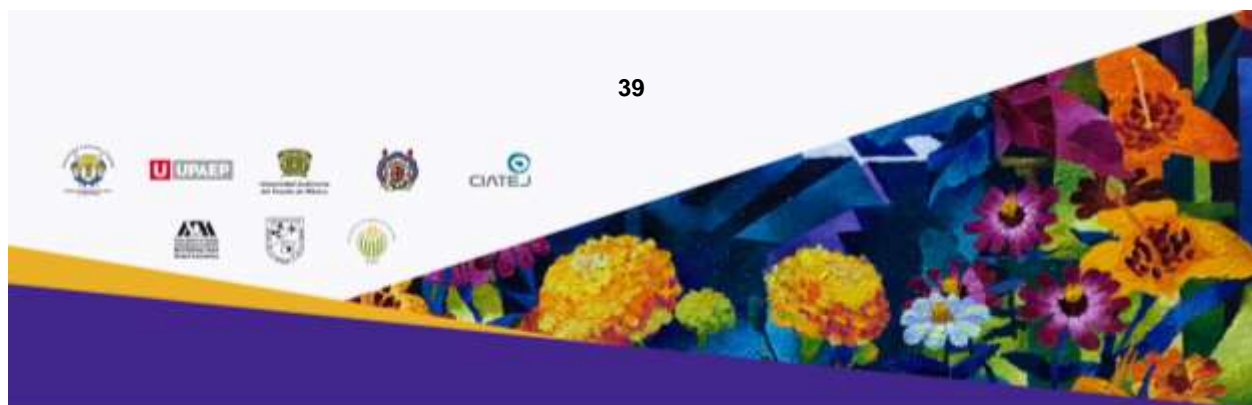
²Colegio de Postgraduados, Programa de Socioeconomía, Estadística e Informática-Estadística. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

³Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Carretera México-Toluca km 36.5, La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México, México. C. P. 52750.

*E-mail: mapale1@colpos.mx

En México existe una amplia diversidad de especies vegetales nativas de interés para el mercado; no obstante, algunas no se producen a nivel comercial. Especies como *Zephyranthes lindleyana* Herb. muestran un gran potencial ornamental; sin embargo, al igual que otras especies de este género (*Z. citrina*, *Z. carinata* y *Z. minuta*), se carece de información sobre su manejo agronómico. Con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis de N, P, K y de bioestimulantes en parámetros de crecimiento y desarrollo en plantas de *Z. lindleyana* Herb. se estableció un experimento en la localidad de San Miguel Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con cinco repeticiones. Los tratamientos resultaron de la combinación de las dosis 60-50-40, 80-60-50 y 100-80-60 kg de N, P, K ha⁻¹ y dos bioestimulantes comerciales (MC Cream® y MC Extra®) a base de extracto del alga café *Ascophyllum nodosum*. Las plantas se cultivaron en invernadero, en bolsas de poliuretano, con un sustrato con 70% tierra de monte y 30% tezontle. La aplicación de los tratamientos se realizó una semana después de la siembra. Se determinó que las dosis de NPK 80-60-50 kg ha⁻¹ y 100-80-60 kg ha⁻¹ + MC Cream®, aumentan variables de crecimiento como la altura y número de las hojas, así como la cantidad de semillas de *Z. lindleyana* Herb.

Palabras clave: Biomasa, endémica, nutrimento, ornamental.





Calidad física y fisiológica de la semilla de *Agave potatorum* Zucc. (Papalomé)

Curiel-López C¹, Villavicencio-Gutiérrez EE^{2*}, Torres-Tapia MA³, Leal-Robles AI¹

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Botánica. Calzada Antonio Narro No. 1923. Col. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Saltillo. Carretera Saltillo-Zacatecas km 342+119 No. 9515, Hacienda de Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Fitomejoramiento. Calzada Antonio Narro No. 1923. Col. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

*E-mail: villavicencio.edith@inifap.gob.mx

La calidad de semilla permite caracterizar y definir la aptitud de reproducción al desear conservar o propagar una especie; sus atributos pueden ser físicos, fisiológicos, genéticos y sanitarios. En *Agave potatorum*, existe una reducción de las poblaciones naturales causada por su demanda en la elaboración de mezcal Tobalá. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad física y fisiológica de semilla de *A. potatorum* para generar estrategias de propagación y multiplicación. Se estudiaron tres tamaños de semilla (chica, mediana, grande) con tres repeticiones de una colecta masal del municipio de San Miguel Piedras, Distrito de Nochixtlán, Oaxaca, México; determinando su morfología (largo y ancho, mm), pureza física (PS, %), peso de mil semillas (PMS, g), peso volumétrico (PV, kg hL⁻¹); su fisiología mediante viabilidad (V, %) y germinación aplicando los siguientes tratamientos: ácido giberélico (AG₃) a 500 ppm (T1) y 1000 ppm (T2), inoculación con micorriza al 50% (T3) y 100% (T4) y *Bacillus subtilis* al 25% (T5) y 75% (T6), más un testigo con agua destilada (T7). Las variables plántulas normales (PN, %), anormales y semillas sin germinar, vigor con longitud de hipocotilo (Lh, mm) y radícula (Lr, mm) se determinaron 15 días después de la siembra. Los datos se analizaron con SAS e InfoStat/L. Las semillas evaluadas tuvieron 4.76 mm de largo y 3.44 mm ancho en promedio, con 70.51% de PS y 29.48% de materia inerte (semilla vana y restos de semilla). El tamaño grande de semilla sobresalió en PMS (9.74 g) y PV (19.6 kg hL⁻¹). Los tamaños de semillas chicas y grandes fueron estadísticamente iguales en viabilidad (75%) con 13% más con respecto a las medianas. La germinación es epigea, y fue similar entre las semillas medianas y grandes con 47.9% de PN. Los T1 y T6 superaron al resto de tratamientos con 64.4% de germinación; un vigor de 38 mm (Lh) y con 21.34 y 29.5 mm (Lr), respectivamente. Las semillas de *A. potatorum* posiblemente tienen cierta latencia ya que la germinación en el testigo fue 17% menor. Aplicar diferentes atributos de calidad permitió caracterizar y precisar un tratamiento para promover su germinación teniendo una estrategia de propagación.

Palabras clave: Germinación, maguey Tobalá, propagación, viabilidad.





Paclobutrazol y *Glomus intraradices* en la floración y biomasa de *Lilium* cv. Armandale y Tesor

Ríos-Florida LG¹, De La Cruz-Guzmán GH^{1*}, Arriaga-Frías A¹, Mandujano-Piña M¹

¹Unidad de Morfología y Función, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. De los Barrios Núm. 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México. C. P. 54090.

*E-mail: moashi@unam.mx

Paclobutrazol (PBZ) y esporas de hongos micorrízicos se han utilizado para modificar el aspecto visual de especies ornamentales o para facilitar la absorción de fósforo. En esta investigación se evaluó el efecto de tres concentraciones de PBZ y un inóculo con 800 esporas de *Glomus intraradices* en la floración y distribución de biomasa de *Lilium* 'Armandale' y 'Tesor' fertirrigados con solución nutritiva completa, deficiente en fósforo o deficiente en fósforo más *G. intraradices*. Cuarenta y cinco bulbos de cada cultivar fueron sumergidos por 5 h en 10 L de 0, 50 o 200 mg PBZ L⁻¹, y plantados en macetas con 2.5 L con tezontle como sustrato. Quince bulbos fueron asperjados con 1 g del inóculo antes de su plantación. Los resultados fueron procesados con análisis de varianza de tres factores (F1, dos cultivares de *Lilium*; F2, tres dosis de PBZ; F3, tres tipos de riego) y pruebas de comparación de medias (Tukey, $p \leq 0.05$; SAS ver. 9.0[®]). *Lilium* 'Armandale' fue más alto (59.13 cm) que 'Tesor' (47.80 cm), las dosis de paclobutrazol redujeron la altura de los tallos florales y los tipos de riego no afectaron esta variable. El número de hojas (89), diámetro (17.90 mm) y longitud (47.49 mm) de botones florales fueron similares en 'Armandale' y 'Tesor'. El número y biomasa fresca de los botones florales fueron 1.3 y 2.5 veces mayores en 'Tesor' cuyos tallos florales fueron visualmente más llamativos. En bulbos inoculados, el fertirriego con solución nutritiva deficiente en fósforo, incrementó la biomasa seca de raíces, pero no la de tallos y hojas; es decir, el efecto positivo del inóculo ocurrió en el sitio de interacción hongo-planta. Con esta investigación se concluye que, *G. intraradices* mejora el aspecto visual de *Lilium* 'Tesor' al compensar la deficiencia de fósforo en la solución nutritiva; y que, la aplicación de PBZ disminuye la altura de los tallos sin afectar los botones florales, lo que hace factible su comercialización como plantas de maceta.

Palabras clave: Aspecto visual de los tallos florales, dosis de paclobutrazol, tipos de riego, plantas de maceta.





Germinación *in vivo* e *in vitro* de *Agave potatorum* Zucc. (Papalomé)

Villavicencio-Gutiérrez EE^{1*}, Curiel-López C², Torres-Tapia MA³, Leal-Robles AI²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Saltillo. Carretera Saltillo-Zacatecas km 342+119 No. 9515, Hacienda de Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Botánica. Calzada Antonio Narro No.1923. Col. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Fitomejoramiento. Calzada Antonio Narro No. 1923. Col. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

*E-mail: villavicencio.edith@inifap.gob.mx

Debido a la reducción de las poblaciones naturales de la especie *Agave potatorum*, evento causado por su demanda en la elaboración de mezcal Tobalá, en el sur de México; se planteó el generar un protocolo de propagación y multiplicación *in vitro* como estrategia de bioconservación. Se estudió semilla procedente de una colecta masal del municipio de San Miguel Piedras, Distrito de Nochixtlán, Oaxaca, México; evaluando la capacidad de germinación de tres tamaños de semilla (chica, mediana, grande) en tres repeticiones en condiciones *in vivo* e *in vitro* con diferentes concentraciones de ácido giberélico (AG₃). *In vivo* se aplicaron los tratamientos de AG₃ a 500 ppm (T1) y 1000 ppm (T2), más un testigo con agua destilada (T3). *In vitro* los tratamientos con AG₃ fueron: 0 ppm (T4) y 3 ppm (T5) adicionados al medio nutritivo básico (Murashige y Skoog). Se evaluaron plántulas normales (PN, %), anormales (PA, %) y semillas sin germinar (SSG, %); así como el vigor a través de longitud de hipocotilo (Lh, mm) y radícula (Lr, mm) a los 15 días después de la siembra. Los datos se analizaron con InfoStat/L encontrando en condiciones *in vivo*, diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre los tamaños de semilla mediana y grande: En general, se tuvo una capacidad de germinación en PN de 48.6%, de 20.5% en PA y casi 31% de SSG. En condiciones *in vivo* el T1 fue el mejor tratamiento con 64.4% de germinación y un vigor con 40.86 mm de Lh y 27.71 mm de Lr, superando al testigo (T3) que obtuvo 47.4% de germinación y bajo vigor. En condiciones *in vitro*, T5 obtuvo la mayor respuesta de germinación con 81.3%, superior a T4 (sin fitohormona) que presentó 63.3%. El estudio mostró que para tener una efectiva bioconservación de esta especie, es necesario realizar una clasificación en el tamaño de la semilla y que ésta presenta cierta latencia, requiriendo adicionar AG₃ al medio nutritivo para promover e incrementar la germinación, siendo una buena estrategia para establecer este protocolo para su propagación y multiplicación *in vitro*.

Palabras clave: Ácido giberélico, maguey, propagación.





Influencia de un inoculante micorrízico en la acumulación de biomasa seca en plantas de dalia

García-Sánchez C^{1*}, Jaén-Contreras D¹, Becerril-Román AE¹, Hernández-Melchor DJ¹, López-Morales F²

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, EcoCampus Valsequillo. Independencia O 2 Sur 50, San Pedro Zacachimalpa, Puebla, México. C. P. 72960.

*E-mail: claudia.garcia@colpos.mx

La dalia (*Dahlia* spp.) es el símbolo de la floricultura en México, y en su producción solo se ha utilizado la fertilización química, una opción que aún no se ha explorado es la implementación de un biofertilizante microbiano. Por ello, el objetivo fue evaluar el efecto del hongo micorrízico arbuscular *Funneliformis mosseae* en el crecimiento y desarrollbotáo de la dalia (*Dalia variabilis* var. Enana variada). Las semillas se sembraron en bolsas de polietileno que contenía una mezcla de tierra negra, turba y agrolita (1:1:1). Se empleó un diseño completamente al azar y en un arreglo factorial 2 × 3. Los factores de estudio fueron *F. mosseae*, la fertilización química y la esterilización del sustrato. Con la inoculación de *F. mosseae* se obtuvo un incremento significativo en las variables de estudio: altura de la planta, diámetro de tallo, número de botones y de flores por planta, la biomasa de hoja + tallo, flor, raíz y total, en comparación a las plantas no inoculadas; con excepción del índice de cosecha, en donde no se encontraron diferencias entre tratamientos; aunque, los resultados pueden diferir de acuerdo con la especie, al inóculo empleado y a la fertilización química. En general se obtuvieron plantas de dalia de mayor calidad, debido a que el inoculante incrementó la acumulación de biomasa seca, mejoró la adquisición de nutrimentos, y se registró una colonización micorrízica de 89% en las raíces de la dalia.

Palabras clave: Biomasa, calidad de la planta y colonización micorrízica.





Efecto de los ácidos húmicos en el rendimiento y calidad de la “Campanita de Irlanda” (*Moluccella laevis* L.)

Del Ángel-Santiago FJ¹, Villavicencio-Gutiérrez EE^{2*}, Zamora-Martínez BE³ y Bañuelos-Herrera L¹

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Horticultura. Calzada Antonio Narro No. 1923. Col. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Saltillo. Carretera Saltillo-Zacatecas km 342+119 No. 9515, Hacienda de Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Botánica. Calzada Antonio Narro No. 1923. Col. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315.

*E-mail: villavicencio.edith@inifap.gob.mx

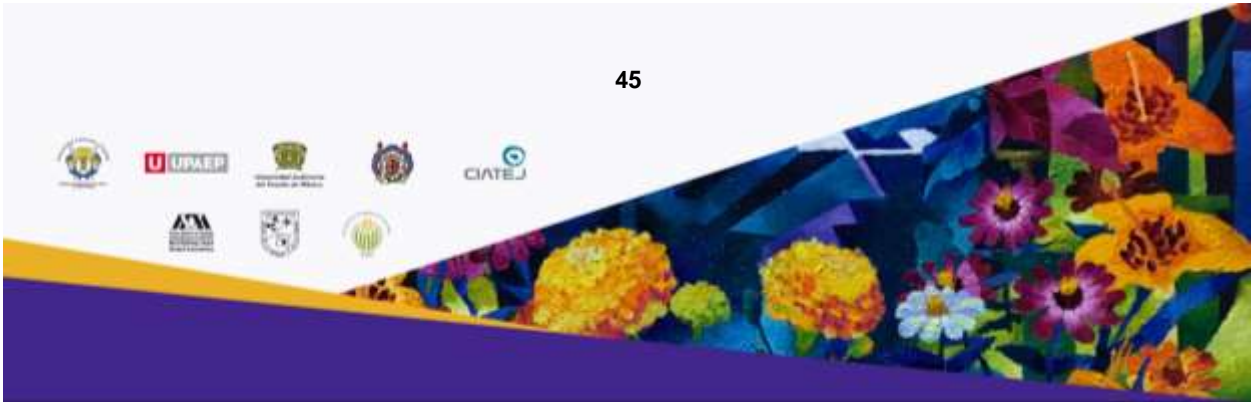
La Campanita de Irlanda (*Moluccella laevis* L.) es una planta ornamental usada como follaje para mejorar la apariencia de los arreglos florales y floreros. Puede crecer a cielo abierto o sombra en un suelo franco, fértil, suelto y con buen drenaje. Este estudio planteó como objetivo conocer el efecto de la fertilización en presiembra, la capacidad de extracción de fertilizantes y dosis de humatos de *M. laevis* L. El experimento se realizó de junio a noviembre de 2020, en el campo “La Gloria” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, municipio de Saltillo, Coahuila, México. Se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial evaluando; Factor A; condición de fertilización (con y sin fertilización presiembra), Factor B; fertilización mineral compuesta por urea, sulfato de Fe, Mn, Zn, Cu y Bórax, a una capacidad de extracción de fertilizante (CEF) (0, 250, 500, 1000, 2000 kg ha⁻¹ año⁻¹), Factor C dosis de humatos a base de leonardita (0, 0.1, 0.25 mL L⁻¹), con un total de 30 tratamientos con tres repeticiones cada uno. Las variables evaluadas fueron longitud del tallo (LT, cm), diámetro del tallo (DT, cm), nudos con flor (NcF), flores por nudo (FN) y diámetro de cáliz (DC, cm). Los datos se analizaron con el programa Statistical Analysis System (SAS) versión 9.4, considerando una probabilidad del $p \leq 0.05$. Los factores A x B son dependientes e influyen en las variables evaluadas. La fertilización presiembra y la capacidad de extracción de 250 kg ha⁻¹ año⁻¹ influyen significativamente en la LT (79.6 cm), el DT (1.2 cm), los NcF (14), las FN (7.7) y el DC (2 cm) a medida que aumenta la CEF se incrementa la salinidad del suelo influyendo negativamente en el crecimiento de la planta. La dosis de 0.25 mL humatos L⁻¹ positivamente en las variables evaluadas superando a las plantas sin aplicación. Las enmiendas orgánicas mejoran las condiciones físicas, químicas y microbiológicas del suelo, permitiendo potencializar el efecto de los macro y micronutrientes aportados necesarios para el desarrollo de este cultivar.

Palabras clave: Fertilización orgánica, presiembra, ornato.





PRESENTACIONES EN CARTEL





Evaluación de sustratos en *Zamia furfuracea* (Zamiaceae), una cícada mexicana en peligro de extinción

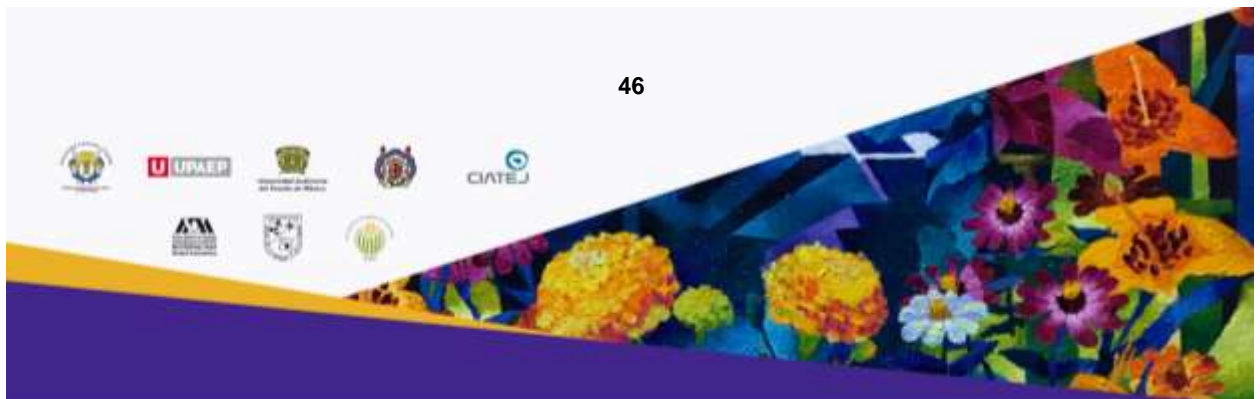
Mendoza-Rossano R¹, Salomé-Castañeda E^{1*}, Álvarez-Acevedo N¹, Landaverde-Vaca JG¹

¹Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Calle 21 Sur No. 1103, Barrio de Santiago, Puebla, Puebla, México. C. P. 72410.

*edith.salome@upaep.mx

Las cícadas son plantas muy longevas y de lento crecimiento, tienen gran interés desde el punto de vista biológico, evolutivo y ornamental. Estas plantas están representadas a nivel mundial por tres familias, 10 géneros y aproximadamente 367 especies. Después de Australia, México es el segundo país más diverso en cícadas. En nuestro país crecen aproximadamente 60 especies de la familia Zamiaceae, la mayoría son endémicas; divididas entre los géneros *Dioon*, *Zamia* y *Ceratozamia*. Este grupo vegetal está protegido por leyes nacionales (NOM-059) e internacionales (CITES e IUCN). *Zamia furfuracea* está en peligro de extinción, es endémica para el estado de Veracruz, México, donde crece en dunas, cantiles costeros y suelos xéricos. Es la especie mexicana más conocida y cultivada. El objetivo del presente proyecto (en desarrollo) fue evaluar el efecto de diferentes mezclas de sustratos en el crecimiento de las plantas. Se evaluaron los siguientes tres tratamientos: T0 = 50% tepojal + 50% tierra de hoja, T1 = 50% tepojal + 50% suelo, T2 = 50% tepojal + 50% composta y T3 = 50% tepojal + 25% tierra hoja + 25% suelo. Se utilizaron dos tamaños diferentes de plantas, con 20 individuos de cada uno. Las plantas se establecieron bajo malla sombra (70%) en el Centro de Investigación en Plantas Nativas de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (PAEP, Atlixco, Puebla). Algunos parámetros evaluados fueron: número de hojas y de foliolos, largo y ancho de la lámina, presencia o ausencia de raíces coraloides, largo de la raíz principal, diámetro del tallo, etc. Debido a que este es un proyecto en proceso se están generando los resultados finales. La información generada ayudará a los productores de plantas ornamentales a mejorar sus sistemas de producción de cícadas mexicanas, las cuales van teniendo mayor demanda en el mercado y a su vez, se busca contribuir a la conservación de la biodiversidad nativa.

Palabras clave: Manejo agronómico, composta, aprovechamiento sustentable, conservación, ornamental.





Nutrición orgánico-mineral de ruscus (*Ruscus hypophyllum*)

Urbina-Sánchez E^{1*}, Fuentes-Herrera RE¹, Alejo-Santiago G², Reyes-Alemán JC¹

¹Centro Universitario UAEM Tenancingo. Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Ex Hacienda de Santa Ana, Tenancingo, Estado de México, México. C. P. 52400,

²Unidad Académica de Agricultura. Carretera Tepic-Compostela km 9.0, Xalisco, Nayarit, México. C. P. 63780.

*E-mail: eurbinas@uaemex.mx

La floricultura es una actividad de importancia económica, encargada de cultivar flores de corte, flores en maceta, follajes de corte y en maceta. Los follajes ornamentales son estructuras foliares: ramas, hojas y frondas, en estado verde con fines decorativo, se usan para hacer resaltar arreglos florales, para adornar grandes áreas, como vestíbulos de hoteles, oficinas y patios internos, así como en la confección de ramos. *Ruscus hypophyllum* pertenece a la familia Asparagaceae, se usa como follaje de relleno en arreglos florales, en maceta y en paisajismo. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la vermicomposta y diferentes niveles de amonio de la solución nutritiva de Steiner, en el rendimiento de *Ruscus hypophyllum*, así como su efecto interactivo. Se sembraron rizomas de 4 cm en macetas de 10 L, las cuales se llenaron con suelo de la región y se aplicaron los siguientes tratamientos: tres dosis de materia orgánica (vermicomposta) a concentraciones de 0, 250 y 500 g por maceta y riegos con tres soluciones nutritivas de Steiner adicionadas con diferentes niveles de amonio (NH_4^+ : 0, 1.5 y 3 mol \cdot m $^{-3}$). De tal forma, se conformó un diseño factorial 3 x 3, con cinco repeticiones. Se evaluó la altura de planta, el diámetro de tallo, número de brotes, la longitud de la raíz, el peso fresco y seco de planta y raíz. Los resultados reflejan que 500 g de vermicomposta por maceta incrementa el peso fresco en 139.4% y el número de brotes en 40.9%, con respecto a plantas sin vermicomposta. La solución nutritiva con 1.5 mol \cdot m $^{-3}$ NH_4^+ y 500 g de vermicomposta incrementó el número de brotes por planta, el peso fresco de tallos y la longitud de la raíz.

Palabras clave: Follajes, nutrición vegetal, *Ruscus italiano*, *Danae racemosa*.





Estrategias de propagación vegetativa aplicadas a *Hymenocallis glauca* (Zucc.) M. Roem.

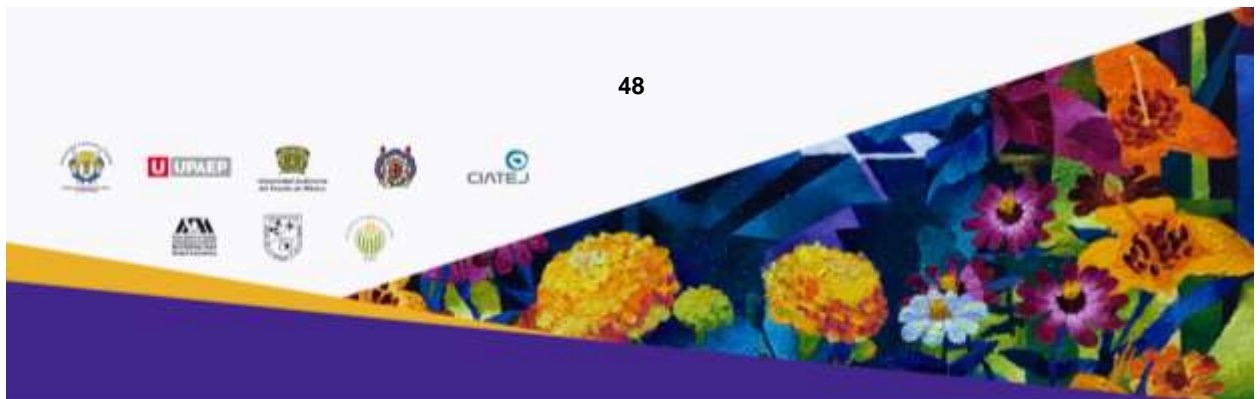
Macías-Aguilar L¹, Salomé-Castañeda E^{1*}, Landaverde-Vaca JG¹, Álvarez-Acevedo N¹

¹Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Calle 21 Sur No. 1103, Barrio de Santiago, Puebla, Puebla, México. C. P. 72410,

*E-mail: edith.salome@upaep.mx

Hymenocallis (Amaryllidaceae), es un género que cuenta con 32 especies en México, muchas de ellas endémicas. Son plantas herbáceas, perennes y bulbosas. A las plantas de este género se les conocen comúnmente como lirio araña. *H. glauca* es originaria de México, su cultivo es prácticamente desconocido a pesar de su alto potencial ornamental. Tiene características deseables para su uso en maceta, flor de corte y paisajismo. Lo anterior, se atribuye a la arquitectura de la planta, sus delicadas flores blancas y su atractivo follaje que emerge con las primeras lluvias. La información sobre su cultivo y propagación es escasa. El objetivo de este trabajo, fue evaluar la generación de bulbillos a partir de bulbos madre o secciones de los mismos. Se evaluaron cuatro tratamientos y un testigo (con 15 repeticiones cada uno): Testigo (T0), Estrellado (T1), Vaciado (T2), Remoción de la placa basal y la parte central del bulbo (T3) y Secciones de bulbo (T4). Una parte del material vegetativo se estableció en charolas con domo transparente y la otra en bolsas de plástico. Algunas variables evaluadas fueron longitud, diámetro y peso del bulbo madre y bulbillos, así como el número de bulbillos generados. El tratamiento que generó mayor número de bulbillos fue el T4. *Hymenocallis glauca* se puede propagar de manera fácil, rápida y económica, lo que favorece a los productores de plantas ornamentales que buscan nuevas especies para introducir en el mercado.

Palabras clave: Lirio araña, geófito, estrellado, vaciado, placa basal.





Relación entre el diámetro del bulbo y el desarrollo de plantas silvestres de *Zephyranthes fosteri*

Valencia-Camarena M^{1*}, Pedraza-Santos ME¹,

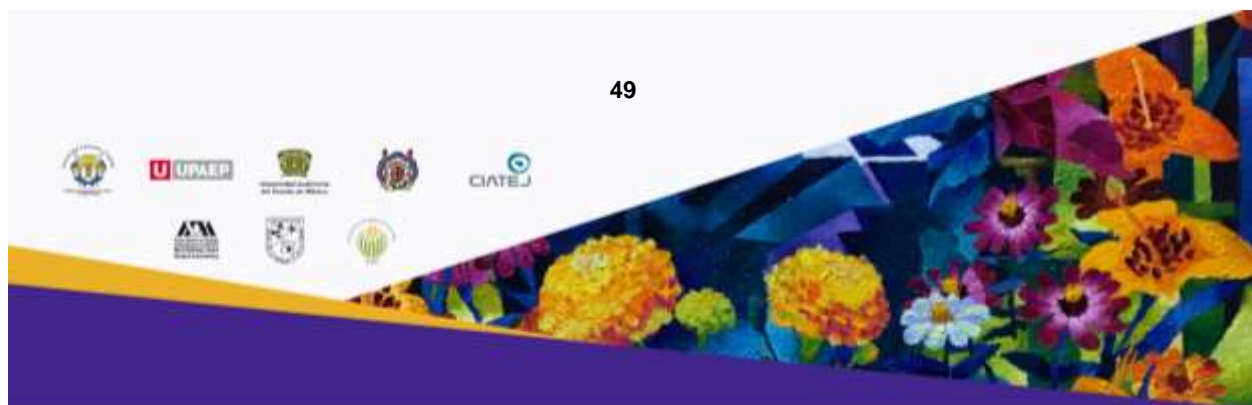
Hernández-Muñoz S¹, Delgado-Valerio P¹, Manzanilla-Quiñones U¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Paseo Lázaro Cárdenas No. 2290, Col. Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Uruapan, Michoacán, México. C. P. 60170.

*E-mail: 1350627a@umich.mx

Zephyranthes fosteri es una geófito ornamental mexicana que se puede reproducir de manera asexual, cuando las yemas axilares de los bulbos superan el letargo en condiciones ambientales y endógenas óptimas. En plantas geófitas, el tamaño del bulbo puede influir en el crecimiento y calidad de los nuevos bulbillos, ya que, si éste es grande contiene mayor cantidad de carbono almacenado, agua y nutrimentos. Por esto, el objetivo de esta investigación fue determinar la relación del calibre del bulbo en la propagación y desarrollo de *Z. fosteri*. Se utilizaron 60 bulbos silvestres de *Z. fosteri* clasificados en tres calibres: 1 (6 a 12 mm), 2 (13 a 18 mm) y 3 (19 a 26 mm). En invernadero, los bulbos se trataron con solución de tiazurón (TDZ, 1.14 μ M) por 30 min y en cada bulbo se efectuó un corte longitudinal. El diseño experimental fue completamente al azar con tres tratamientos (calibres del bulbo) y 20 repeticiones. Los datos se procesaron mediante análisis de varianza ($p \leq 0.05$), prueba de Tukey y de correlación de Pearson. Los coeficientes de correlación, 30 días después de la siembra (dds), fueron altamente significativos entre el calibre del bulbo y el número de hojas (0.49); así como entre el calibre del bulbo y la anchura de las hojas a 30 y 60 dds (0.61 y 0.54). Los diámetros polar y ecuatorial iniciales correlacionaron con el ancho de hoja a 30 y 60 dds (0.60 y 0.58). A los 30 dds, el número y anchura de hojas fue 50% mayor (4.0 hojas de 2.38 mm de ancho) en bulbos de calibre 3 que los de calibres 1 y 2. A los 60 dds, las hojas generadas en bulbos calibre 3 (2.67 mm) fueron 52 y 28% más anchas que en los de calibres 1 y 2, respectivamente. A los 270 dds, 14 bulbos calibre 2 generaron 1.14 bulbillos y 11 bulbos de calibre 3 produjeron 3.72 bulbillos, en promedio. Los bulbos calibre 1 no generaron bulbillos. En *Z. fosteri* se determinó que los bulbos entre 19 a 26 mm favorecen el desarrollo de las plantas y producen un mayor número de bulbillos.

Palabras clave: Geófitas mexicanas, bulbos, bulbillos, propagación vegetativa.





Las endomicorrizas vesículo arbusculares y P suplementario mejoran el estado nutricional, el crecimiento y el rendimiento fisiológico de *Anthurium podophyllum*: Araceae

Estrada-Luna AA^{1,2*}, Palafox-Arroyo AG¹, Olalde-Portugal V²,
Pedraza-Santos ME³, Estrada-De La Rosa CD⁴

¹Universidad De La Salle Bajío, Escuela de Agronomía. Av. Universidad 602, Col. Lomas del Campestre, León, Guanajuato, México. C. P. 37150.

²CINVESTAV-IPN. Libramiento Norte km 9.6, Carretera Irapuato-León. Irapuato, Guanajuato, México. C. P. 36821.

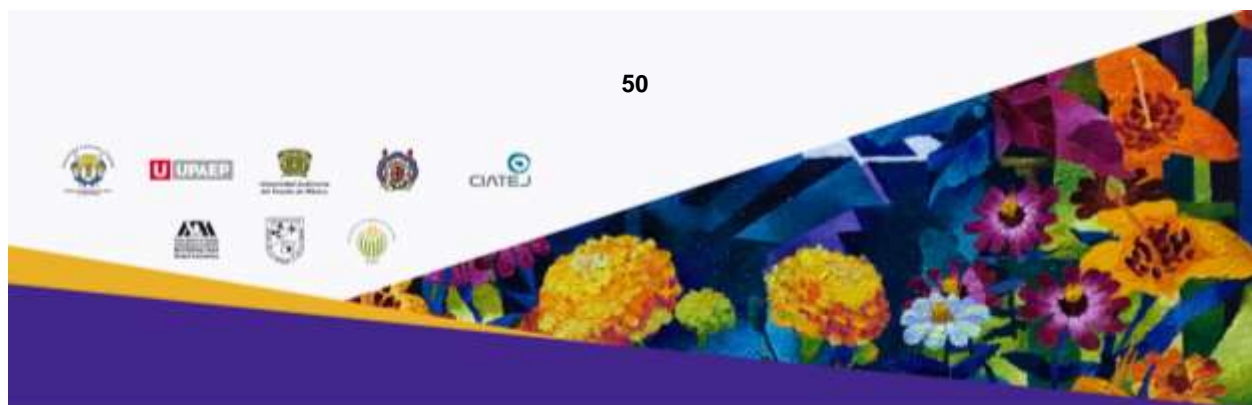
³Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez". Paseo Lázaro Cárdenas No. 2290, Col. Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Uruapan, Michoacán, México. C. P. 60170.

⁴Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. Periférico Sur Manuel Gómez Morín No. 8585, Tlaquepaque, Jalisco, México. C. P. 45604.

*E-mail: aestradaluna@yahoo.com; ael103018@udelasalle.edu.mx

Anthurium podophyllum es una especie silvestre endémica de México. Es perenne, herbácea y con hermosa morfología foliar, por lo que es atractiva como ornamental. Poca información se ha publicado sobre su biología, fisiología, cultivo, enfermedades y plagas, sistemas de multiplicación, requerimientos nutrimentales y su interacción con endófitos. *Anthurium andraeanum*, un pariente cercano de *A. podophyllum*, forma micorrizas vesículo arbusculares; sin embargo, para la mayoría de las 700 especies de anturios no hay información acerca de esta simbiosis. Se estudió el impacto de la fertilización con P y las micorrizas en varios aspectos del funcionamiento de la planta. Se utilizaron plantas micropropagadas para establecer un experimento factorial con dos niveles de micorrizas (colonizadas: +VAM; no colonizadas: -VAM) y cuatro regímenes de fertilización con P (0, 22, 44 y 66 ppm). Después de 16 meses de cultivo en invernadero se evaluó la altura de planta, número de hojas y raíces, área foliar, masa seca, longitud promedio y total de la raíz, los cocientes de raíz-brote y brote-raíz. El comportamiento fisiológico de las plantas se monitoreó mediante la medición del intercambio de gaseoso instantáneo (λ , gs, E, WUE) y el rendimiento fotosintético (Fv/Fm y PI). Se determinó el estado nutricional de las plantas a partir de un análisis foliar. Las plantas testigo permanecieron libres de colonización mientras que las inoculadas establecieron micorrizas. Bajo condiciones de estrés de P, la colonización con hongos micorrízicos aumentó significativamente el crecimiento de la planta, mejoró el desempeño fisiológico y el estado nutricional en comparación con las plantas no inoculadas. Cuando se varió la tasa de fertilización con P se registraron efectos positivos en la mayoría de las variables experimentales tanto en las plantas no colonizadas como en las colonizadas. Sin embargo, los datos señalaron que 66 ppm P fue una concentración excesiva que produjo efectos negativos. En general, las plantas colonizadas tuvieron concentraciones incrementadas de P, Ca y S, pero el Fe, Zn y Mn resultó inferior al control. La variación en el suministro de P promovió desbalances nutrimentales que resultaron en antagonismos (P:Ca, K, S, Mg, Fe, Zn) y sinergismos (P:Mn, N,) entre iones.

Palabras clave: Micorrizas, flor de flamingo, nutrición, anturios, fisiología.





Evaluación fenológica y producción de flores de dos variedades híbridas comerciales de *Lilium* sp. al cultivo en invernadero en el estado de Guanajuato

Estrada-Luna AA^{1,2*}, Quiroz Luna HU¹

¹Universidad De La Salle Bajío, Escuela de Agronomía. Av. Universidad 602, Col. Lomas del Campestre, León, Guanajuato, México. C. P. 37150.

²CINVESTAV-IPN. Libramiento Norte km 9.6, Carretera Irapuato-León. Irapuato, Guanajuato, México. C. P. 36821.

*E-mail: aestradaluna@yahoo.com; ael103018@udelasalle.edu.mx

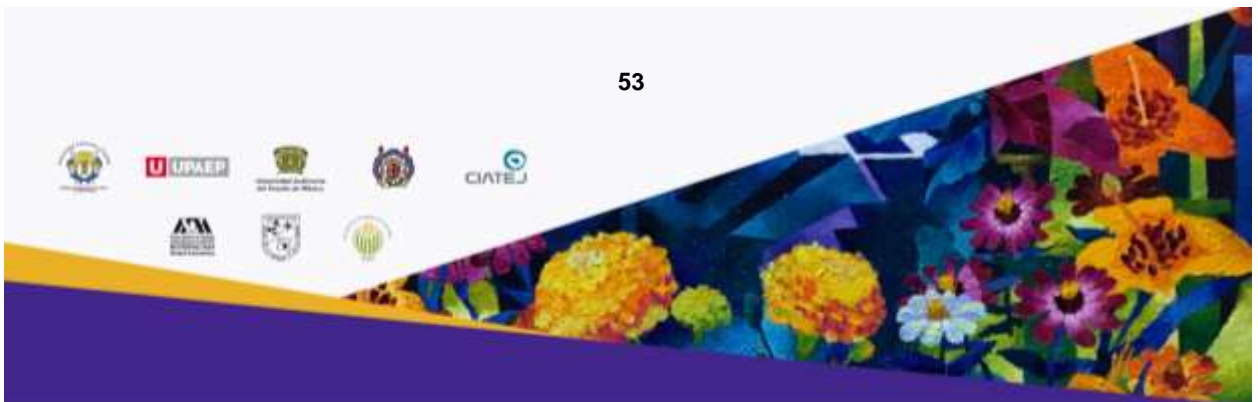
México es un país con gran potencial para la producción de ornamentales por su diversidad de climas. La orografía de Guanajuato permite la existencia de cinco zonas geográficas con climas adecuados para el cultivo de diversas especies ornamentales. Desafortunadamente, la mayoría de las plantas que se comercializan en el estado son producidas en otras regiones, lo cual provoca que la horticultura ornamental sea incipiente. El lirio es una de las principales especies ornamentales a nivel nacional, cultivándose como flor de corte, plantas en maceta y bulbos para semilla. Se realizó el presente estudio para determinar el comportamiento agronómico cuando se cultiva en condiciones de estructuras de protección. Se estableció un experimento con un diseño simple y distribución al azar para evaluar como tratamientos dos variedades de *Lilium*: Litouwen y Dynamix. El cultivo se estableció en invernadero y se obtuvieron la cinética del crecimiento y tasa relativa de crecimiento para altura de planta y número de hojas en tres etapas fenológicas. Al final del experimento se registraron datos de altura final, número de hojas, diámetro del tallo y diámetro del dosel de la planta. La producción se evaluó con el conteo del número de capullos florales diferenciados. El comportamiento fisiológico de las plantas se monitoreó mediante la medición del intercambio de gaseoso instantáneo (λ , gs, E, WUE) y el rendimiento fotosintético (Fv/Fm y PI) con un fluorímetro. Los resultados obtenidos fueron graficados y sometidos a ANOVA ($\alpha = 0.05\%$) y prueba de medias (LSD, $\alpha = 0.05\%$). Las dos variedades mostraron un comportamiento agronómico favorable. El genotipo Dynamix resultó más vigoroso que Litouwen, ya que creció 0.9771, 2.1717 y 1.2809 cm por día en comparación con Litouwen que mostró tasas de 0.6447, 1.7713 y 1.2714 cm por día en cada etapa fenológica. Lo anterior, dio como resultado que Dynamix produjera mayor número de hojas por día al compararla con Litouwen (0.2748, 1.8964 y 1.0294 vs. 0.1786, 1.7246 y 0.9637, respectivamente). Debido a esto, Dynamix produjo mayor número de flores. Los valores de Fv/Fm fueron de 0.814 en ambas variedades y de 7.057 y 6.413 para PI en Dynamix y Litouwen, respectivamente.

Palabras clave: Azucena, bulbos, flores, ornamentales, cultivo en maceta.





PRESENTACIONES ORALES





Extractos de *Cinnamomum verum* y *Allium sativum* en el control de *Alternaria chrysanthemi* en *Chrysanthemum morifolium* (Ramat.) Kitam.

Ramírez-Cruz AE¹, Villanueva-Couoh E^{1*}, Pinzón-López LL¹, Ayora-Ricalde G¹, Borges-Rivero JA¹

¹Tecnológico Nacional de México-Campus Conkal. Avenida Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán, México. C. P. 97345.

*E-mail: eduardo.vc@conkal.tecnm.mx

El crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) Kitam., es una especie floral muy demandada en los mercados debido a sus tipos de inflorescencias, colores y formas. En Yucatán, México, la superficie cultivada bajo cubierta es de aproximadamente diez mil metros cuadrados en Chocholá, Halachó, Hunucmá, Peto, Dzemul, Hochtún, Maní y es afectada por hongos fitopatógenos que ocasionan daños en hojas y flores. El objetivo fue evaluar dos extractos vegetales y un tratamiento químico para prevenir y controlar hongos fitopatógenos, el trabajo se realizó en una estructura protegida del Instituto Tecnológico de Conkal en el municipio de Conkal, Yucatán, México. Los esquejes de crisantemo fueron de 9 cm de altura y se trasplantaron en macetas de 6" con un sustrato de 70% de suelo K'ankab (Luvisol ródico), 20% de Tezontle y 10% agrolita. Para la preparación de los extractos de *Cinnamomum verum* y *Allium sativum* se colocaron 40 g en 100 mL de agua destilada de cada uno (canela en polvo y dientes de ajo), se dejaron reposar por 24 h, para el extracto de *Allium sativum*, se trituró con ayuda de un molino, posteriormente se filtraron y centrifugaron a 4000 rpm, por 5 min y se almacenaron en frascos ámbar a 4 °C hasta su uso. Para el tratamiento químico se utilizó 1 g Azoxystrobin® L⁻¹, los tratamientos se aplicaron en intervalos de una semana durante 30 días, la dosis de fertilización fue 100-50-200 mg N, P₂O₅ y K₂O L⁻¹. El diseño experimental fue de bloques al azar, con cuatro tratamientos incluido el testigo con tres repeticiones, los datos se analizaron con el paquete estadístico SAS 9.4 y la comparación de medias con la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Los extractos de ajo y canela a una dosis de 10 mL L⁻¹ de agua controlaron *Alternaria chrysanthemi* con 0% de incidencia a los 120 días después del trasplante, tuvieron un efecto similar al tratamiento químico. Los extractos naturales muestran un gran potencial para el control de *A. chrysanthemi* que pueden ser utilizados en la floricultura con el objetivo de disminuir el uso desmedido de agroquímicos.

Palabras clave: Crisantemo, K'ankab, extractos vegetales.





Actividad bactericida de dos especies ornamentales y medicinales del género *Euphorbia*

Rodríguez-Elizalde MA^{1,2*}, García-Barradas O³, Alarcón A¹, Almaraz-Suárez JJ¹,
Ferrera-Cerrato R¹, Esquivel-Cote R¹, Guerrero-Analco JA⁴, Monribot-Villanueva JL⁴

¹Colegio de Postgraduados, Posgrado de Edafología, Área de Microbiología. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo Estado de México, México. C. P. 56264.

²Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

³Universidad Veracruzana, Instituto de Química Aplicada. Luis Castelazo Ayala s/n, Col. Industrial Ánimas, Xalapa, Veracruz, México. C. P. 91190.

⁴Red de Estudios Moleculares Avanzados, Instituto de Ecología A. C., Carretera antigua a Coatepec No. 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, México. C. P. 91073.

*E-mail: roelyma@gmail.com

El látex de las plantas es un polímero vegetal natural almacenado en células laticíferas y secretado por conductos de tejido laticífero (raíces, tallos, hojas, flores, inflorescencias y frutos). Dentro de la familia Euphorbiaceae, el género *Euphorbia* se caracteriza por producir un látex viscoso de color blanco que es utilizado con fines medicinales ya que contiene compuestos químicos que pueden combatir algunos microorganismos. Para conocer el potencial bactericida de dos especies de dicho género, en el presente trabajo se utilizó látex de *Euphorbia pulcherrima* var. Valenciana, *Euphorbia pulcherrima* var. Prestige y *Euphorbia cyathophora* para conocer la antibiosis en 11 cepas bacterianas: 1) *Pseudomona* sp., 2) *Pectobacterium carotovorum*, 3) *Pseudomona* sp. CPO2.78, 4) *Enterobacter* sp. CPO2.5, 5) *Bacillus megaterium* CPO2.35, 6) *Staphylococcus aureus*, 7) *Staphylococcus* sp., 8) *Escherichia coli*, 9) *Micrococcus luteus*, 10) *Pseudomonas aeruginosa* y 11) *Salmonella typhi*. Se mezcló 1 mL del látex con 9 mL de etanol, se centrifugó a 3500 rpm durante 5 min y se recogió el sobrenadante. El extracto se utilizó para probar la actividad antibacteriana de acuerdo con el método de difusión del disco en agar Muller-Hilton mediante la prueba de Kirby-Bauer cada 12 h hasta las 72 h. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza y la prueba de comparación de medias (Tukey, $p \leq 0.05$) mediante el uso del software SAS (SAS Institute, 2015). Se encontraron resultados diferenciales dependiendo de la especie de *Euphorbia* y la cepa bacteriana en los tratamientos. La concentración del látex y el tiempo de exposición afectaron el desarrollo bacteriano.

Palabras clave: Nochebuena, antibiótico, látex.





Moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) asociadas a *Solanum lycopersicum* L. en el sur del Estado de México

Alcántar-Acosta SM¹, Ortega-Arenas LD¹, García-Zavala JJ¹, Mejía-Carranza J², Conde-Martínez VF¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

²Centro Universitario UAEM Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México. Ex hacienda de Santa Ana, Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México. C. P. 52400.

*E-mail: alcantar.santa@colpos.mx

Las moscas blancas, así como los virus que transmiten, se han convertido en una seria amenaza para la producción de jitomate *Solanum lycopersicum* L. en México. Productores de la región Sur del Estado de México refieren incremento en las poblaciones de este insecto y severidad de daños pese al control químico ejercido, lo que sugiere, el posible desarrollo de resistencia a los insecticidas aplicados y la existencia de especies que acentúan los daños y pérdidas en cultivos susceptibles. Con el fin de determinar las especies de la familia Aleyrodidae asociadas al cultivo de jitomate bajo invernadero, distribución y riesgo potencial se colectaron especímenes, en cinco municipios de la región productora de jitomate del Estado de México (Tonatico, Zumpahuacán, Ixtapan de la Sal, Coatepec Harinas y Malinalco). En cada sitio e invernadero la colecta de hojas fue al azar y dirigida hacia plantas con presencia de ninfas de mosca blanca. De cada colecta, se seleccionaron aproximadamente 100 ninfas del IV instar de las cuales se realizaron montajes microscópicos de series representativas en bálsamo de Canadá para su determinación taxonómica. *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*, fueron las especies presentes en los municipios estudiados, con ligera mayor abundancia de *B. tabaci* (57%). Las dos especies se encontraron en coexistencia, excepto en Tonatico donde prevaleció *B. tabaci*. *T. vaporariorum* predominó en sitios con altitud entre 1660 y 2260 m y temperatura entre 15 y 23.5 °C mientras que *B. tabaci* entre 1650 y 1880 m y temperatura entre 16 y 24 °C. La presencia de las moscas blancas en todos los municipios estudiados pone de manifiesto el riesgo potencial. Se sugiere que la adaptación de las especies de mosca blanca a regiones donde comúnmente no eran encontradas ha sido facilitada por cambios en las prácticas de cultivo, y expansión de monocultivos que sirven como hospederos.

Palabras clave: *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*, jitomate, plagas.





PRESENTACIONES EN CARTEL





Etiología de la marchitez en la planta ornamental *Cestrum nocturnum* (huele de noche)

Díaz-Celaya M¹, Fernández-Pavía YL^{2*}, Rodríguez-Alvarado G¹, Fernández-Pavía SP¹

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Laboratorio de Patología Vegetal. Carretera Morelia-Zinapécuaro km 9.5, Tarímbaro, Michoacán, México. C. P. 58880.

²Colegio de Postgraduados, Programa de Recursos Genéticos y Productividad-Fructicultura. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

*E-mail: mapale1@colpos.mx

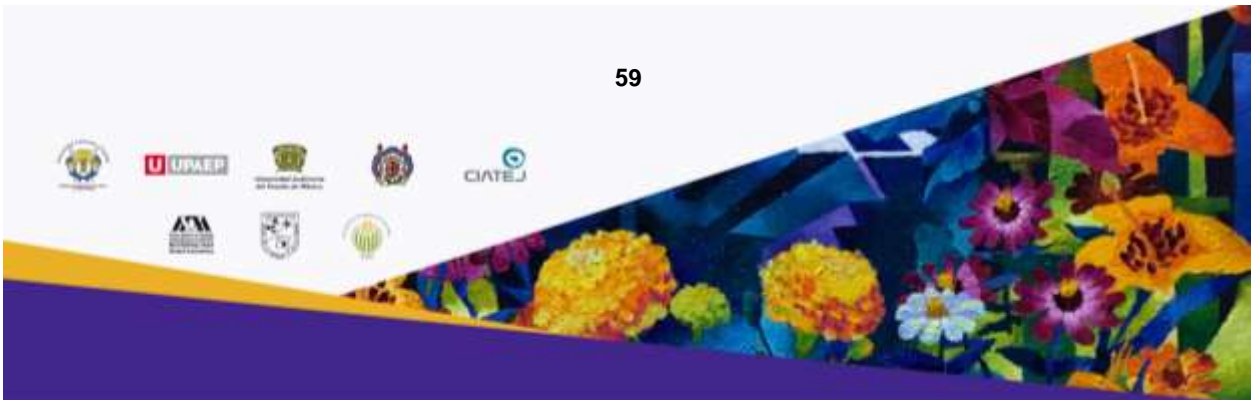
El comercio y transporte de plantas ornamentales producidas en viveros entre diferentes estados de la República Mexicana favorece la diseminación del oomiceto *Phytophthora*. Plantas ornamentales de *Cestrum nocturnum* (huele de noche) con síntomas de marchitez fueron observadas en viveros ubicados en Tarímbaro, Michoacán, México, durante 2009 y 2021. El objetivo del presente estudio fue determinar el agente causal de la marchitez en plantas de *Cestrum nocturnum* (huele de noche). Dos aislados se obtuvieron en medio selectivo para oomicetos a partir de tejido de raíz de plantas enfermas. Los aislados se purificaron y se cultivaron en medio agar-V8 para caracterizarlos morfológicamente y molecularmente, amplificando la región ITS del ADN ribosomal (ADNr). Los aislados presentaron esporangios papilados, y homotalismo con oosporas pleróticas y anteridios anfígenos. De acuerdo con las evidencias morfológicas y las secuencias ITS del ADNr los aislados se identificaron como *Phytophthora capsici*. Es importante mencionar que los viveros de Michoacán muestreados, adquieren las plantas en el Estado de México, indicando que este oomiceto está siendo diseminado entre Estados. La identificación de especies de *Phytophthora* que ocasionan daños en especies vegetales en viveros ornamentales, enfatiza la necesidad de utilizar protocolos para un manejo adecuado y oportuno de enfermedades causadas por *P. capsici* en este sistema de producción.

Palabras clave: *Phytophthora capsici*, vivero ornamental.





MESA 4. MANEJO POSCOSECHA





**Efecto de la hidratación en la vida de florero de
Heliconia psittacorum × *spathorcinata* 'Tropics' y *Heliconia wagneriana* 'Peterson'**

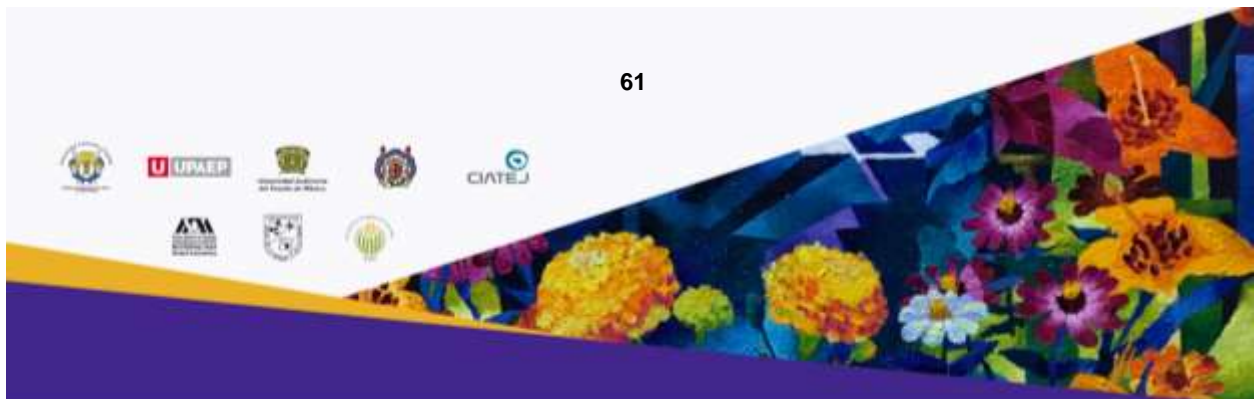
Linaires-Gabriel A¹, Rodríguez-Orozco N¹, Hernández-Chontal MA¹

¹Facultad de Ciencias Agrícolas-Xalapa, Universidad Veracruzana. Lomas del Estadio s/n, Col. Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz, México. C. P. 91000.

*E-mail: ariteaching@gmail.com

Heliconia sp. es un género ornamental de exótica elegancia. Su uso en arreglos florales es atractivo para el consumidor por sus colores, formas, tamaño y larga duración en florero. En ese sentido se orienta el objetivo de este trabajo, dónde se evaluó el efecto de la hidratación en la vida en florero de dos especies de *Heliconia*. Se evaluaron *Heliconia wagneriana* 'Peterson' y *Heliconia psittacorum* × *spathorcinata* 'Tropics'. Se lavaron las inflorescencias con una esponja y agua, se desinfectaron por inmersión horizontal durante aproximadamente 3 min, se secaron al aire libre y finalmente se transfirieron al maquillaje, con aceite mineral y se dejaron secar y se colocaron con la inflorescencia hacia abajo. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con arreglo de parcelas divididas (especies × hidratación) y seis repeticiones. Los factores fueron: especies e hidratación [sin hidratación, con hidratación (solo agua) y con hidratación + azúcar (agua + azúcar 10%)]. Se utilizó una escala de 0 a 2 (excelente apariencia general y aspecto general regular con inicio de marchitez de las brácteas) para determinar el aspecto general de la inflorescencia. Para las especies, los resultados muestran una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$). De acuerdo con la comparación de medias (Tukey, $p \leq 0.05$), el factor especie: *Heliconia psittacorum* × *spathorcinata* 'Tropics' tuvo la mejor respuesta a los días en florero (26 días). Para el factor hidratación no se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$). De igual forma, no se encontró diferencia estadística significativa para la interacción entre factores (especie × hidratación). De acuerdo con lo encontrado en el estudio, la hidratación no asegura mayores días de vida en florero, por lo que una alternativa es el maquillaje y el tratamiento en seco para disminuir el uso excesivo de agua y prolongar la vida en florero de esta especie.

Palabras clave: Floricultura tropical, hidratación.





Eficiencia de nanopartículas de plata y 6-bencilaminopurina en el retraso de la senescencia foliar de *Alstroemeria* 'Fogo'

Villegas-Velázquez I¹, Zavaleta-Mancera HA¹, Padilla-Chacón D¹, Arévalo-Galarza ML^{2*}

¹Colegio de Postgraduados, Programa de Botánica. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

²Colegio de Postgraduados, Programa de Recursos Genéticos y Productividad-Fruticultura. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

*E-mail: larevalo@colpos.mx

Alstroemeria sp. es apreciada por su variedad de colores y vida florero promedio de hasta 21 días. Su principal problema es el amarillamiento prematuro del follaje, antes que ocurra marchitamiento floral. Considerando la importancia poscosecha que tiene el amarillamiento foliar el objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de nanopartículas de plata (NPsAg) en retrasar la senescencia foliar, en comparación con 6-bencilaminopurina (BAP), a través de un modelo de senescencia foliar de *Alstroemeria*. La investigación constó de tres experimentos, en el primero, los tallos florales de *Alstroemeria* 'Fogo' se colocaron en solución pulso con NPsAg (0, 4, 8, 16, 66, 94, 132 ppm) durante 24 h y posteriormente en 300 mL de solución florero (agua corriente). Se evaluó la absorción relativa de agua (ARA), peso fresco relativo de los tallos (PFR) y el valor SPAD durante la vida florero. En el segundo experimento se evaluaron 0, 25, 50 y 100 ppm de NPsAg aplicadas en solución pulso, más solución preservativa con 0.5 ppm de NPsAg. Se determinó ARA, PFR, apertura floral, valor SPAD, conductividad eléctrica y Fv/Fm durante la vida florero. En el tercer experimento se aplicaron 50 ppm de NPsAg y 6-bencilaminopurina (BAP) asperjados foliarmente, los tallos florales se mantuvieron en 300 mL de solución florero (agua corriente); se evaluaron ARA, PFR, apertura floral, y valor SPAD en las hojas durante la vida florero. La aplicación de diferentes concentraciones de NPsAg en *Alstroemeria* 'Fogo', aplicadas en el primer y segundo experimento, no produjeron diferencias estadísticas significativas en ARA, PFR apertura floral, o valores SPAD en comparación con el tratamiento testigo. La aplicación de BAP retrasó la senescencia foliar manteniendo los niveles de clorofila total por arriba de 40 mg cm⁻², en comparación con 50 ppm de NPsAg (10 mg cm⁻²); la apertura floral alcanzó 100% a los 20 días de vida florero; mientras que, con la aplicación de 50 ppm NPsAg se alcanzó 98% a los 15 días de vida florero. BAP mantuvo el PFR en 100%; por otra parte, la aplicación de 50 ppm de NPsAg mantuvo el PFR en 80% al final de la vida florero.

Palabras clave: Senescencia foliar, NPsAg, valor SPAD, solución pulso, preservativa y foliar.





Aplicación de infusiones de jamaica en la fisiología poscosecha de nardo (*Polianthes tuberosa*)

Rodríguez-Rojas DM^{1*}, Pérez-Arias GA¹, Alia-Tejacal I¹,

Colinas-León MTB², Palacios-Sosa AM¹, Gómez-Miranda A¹, Juárez-López P¹

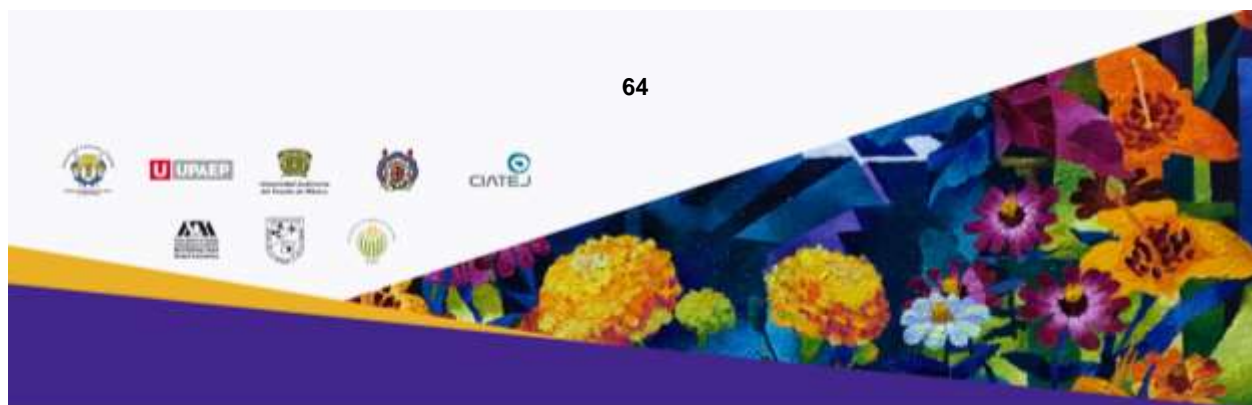
¹Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México. C. P. 62210.

²Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: daniela.rodriguezr@uaem.edu.mx

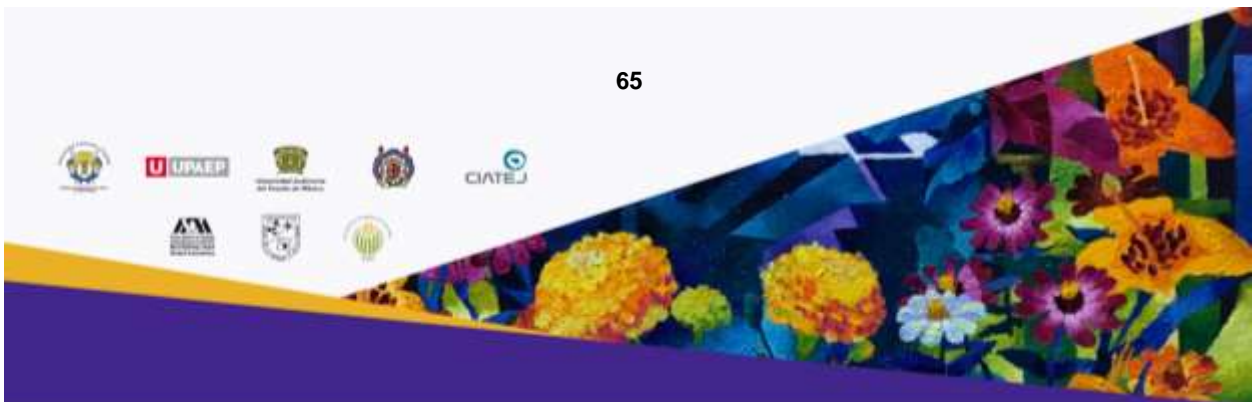
El nardo (*Polianthes tuberosa*) es una especie ornamental originaria de México, se cultivan actualmente en cerca de 400 ha, donde Morelos es el principal productor con 250 ha. La vida poscosecha de las variedades de nardo en México es entre 4 y 7 días, lo que acorta su vida útil en poscosecha. La aplicación de soluciones pulso o conservadoras ayuda a incrementar su vida útil. Las infusiones de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) son utilizadas para aguas fresca o tés, el contenido de dichas infusiones son: carbohidratos (29-38 mg 100 g⁻¹), fenoles (624-1092 mg EAG 100 g⁻¹), flavonoides (2-2.6 mg EQ 100 g⁻¹) y antocianinas (10.9-132.6 mg 100 g⁻¹), además la solución es ácida (2.5-2.9). Estas características pueden ser importantes para utilizarlas en flores de corte como una solución pulso. El objetivo del presente trabajo fue determinar los cambios en algunos aspectos de la fisiología de las flores de nardo después de colocarlas en infusiones de jamaica para poder determinar su factibilidad para utilizarlas en el desarrollo de tecnologías poscosecha e incrementar la vida útil del nardo. En dos experimentos se aplicaron infusiones de jamaica entre 1 y 15% en agua destilada con y sin azúcar (10%) por 24 h; posteriormente se colocaron en probetas de vidrio de 1 L y se evaluó el consumo de agua, peso fresco y apariencia. Los resultados del primer experimento determinaron que la aplicación de jamaica en 1 a 3 g L⁻¹ incrementó significativamente el consumo de agua y peso fresco de los tallos de nardo, además de mejorar ligeramente el número de flores abiertas. No se detectaron diferencias en la apariencia de las espigas. En el segundo experimento, la apariencia fue buena por 4 días en todos los tratamientos, sólo en las espigas donde se mantuvo en una solución de jamaica en dosis de 1 g L⁻¹ la apariencia fue excelente por 4 días, el consumo de agua se incrementó conforme se aumentó la concentración de jamaica y azúcar, el incremento del peso fresco relativo fue hasta entre 7 y 10 %, manteniéndose hasta por 4 días cuando las flores se mantuvieron con 5 y 10 g L⁻¹ de solución de jamaica, y entre 1 y 15 g L⁻¹ de solución de jamaica y 10% de sacarosa. Las soluciones de jamaica pueden ser una opción complementaria para desarrollar tecnologías poscosecha en nardo.

Palabras clave: Solución pulso, peso fresco relativo, consumo de agua, apariencia.



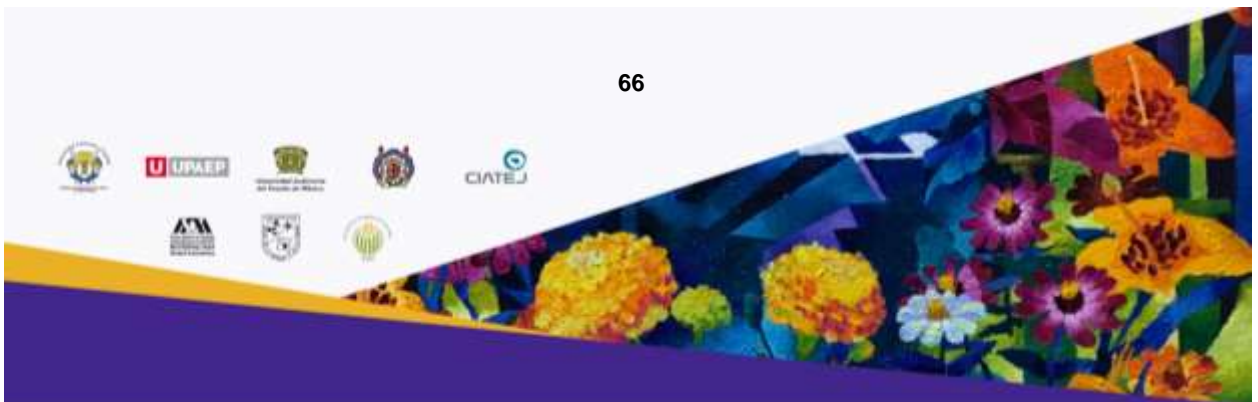


MESA 5. PAISAJISMO Y PROMOCIÓN DE LA CULTURA ORNAMENTAL





PRESENTACIONES EN CARTEL





El ahuehuete en el paisajismo urbano

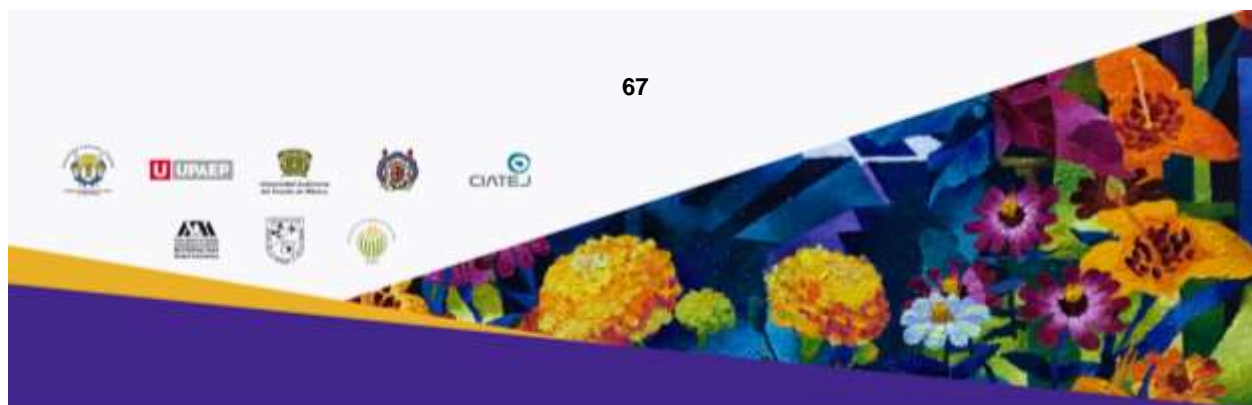
Medrano Valverde A¹, Orea Coria DP¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento de Producción Agrícola y Animal. Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04960.

*E-mail: medranov@correo.xoc.uam.mx

Los árboles en el entorno urbano además de su contribución estética suavizan las formas de las construcciones, dan sombra, enverdecen el ambiente, mejoran la calidad del aire, mejoran la retención del agua de lluvia, encuadran los paisajes, reducen el ruido de la calle y almacenan carbono, entre otras funciones. Los objetivos de esta investigación fueron identificar la importancia del uso de árboles en el diseño del paisaje y conocer dos ejemplos del uso del ahuehuete en espacios urbanos. Para lograr lo anterior se realizó una revisión de literatura e investigación de campo. Se seleccionaron dos espacios urbanos en donde se ha utilizado el ahuehuete como elemento ornamental dominante. El primero es un sendero peatonal que se encuentra en el municipio de Lerma de Villada, Estado de México, México y el segundo un jardín urbano en la Ciudad de México (CDMX), México. El primer espacio es paralelo a la autopista México Toluca, tiene 1 km de longitud y se encuentran establecidos 99 árboles de ahuehuete en ambos lados de la avenida. En el lado norte se encuentran los ahuehuetes más grandes con una distancia aproximada entre ellos de 20 m. En el lado sur del sendero están ubicados árboles de sabino más jóvenes separados entre ellos por 4 m. El segundo espacio se localiza en la Zona Especial de Desarrollo Controlado (ZEDEC) de Santa Fe, en el poniente de la CDMX dentro de las Alcaldías de Cuajimalpa y Álvaro Obregón. Específicamente se trata de El Conjunto Corporativo Calakmul, en donde se estableció un jardín en una isleta triangular frente al conjunto. El diseño del jardín está acorde con el lenguaje arquitectónico del Conjunto, utilizando taludes triangulares con acabados de césped y dedo moro y un alineamiento de 20 ahuehuetes. En los dos espacios es notorio el interés por la conservación de los árboles de ahuehuete para mejorar el ambiente en espacios públicos y comerciales, con diferentes niveles de recursos económicos y tecnológicos. La presencia del arbolado de ahuehuete en los dos espacios contribuye a favorecer el equilibrio entre construcciones, vías urbanas y espacios verdes.

Palabras clave: Sendero, diseño, ornamental, jardín, sabino.





Producción y comercialización de heliconias (*Heliconia* sp.) en México: una revisión bibliográfica

Linares-Gabriel A¹, Rodríguez-Orozco N¹, Hernández-Chontal MA¹

¹Facultad de Ciencias Agrícolas-Xalapa, Universidad Veracruzana. Lomas del Estadio s/n, Col. Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz, México. C. P. 91000.

*E-mail: ariteaching@gmail.com

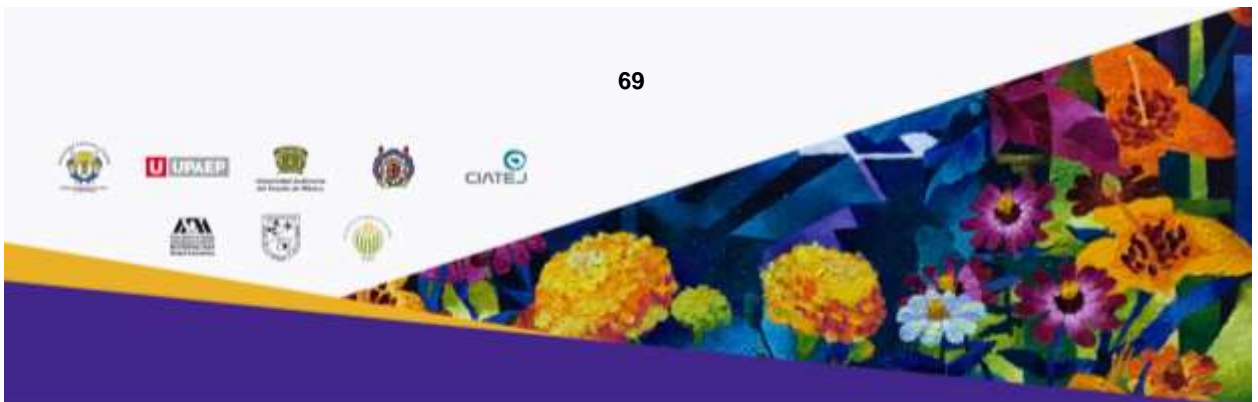
Dentro de la producción de flores tropicales en México, se encuentran los anturios, maracas, ginger, ave de paraíso, heliconias, entre otras. Las heliconias son flores con importancia comercial por sus exuberantes formas, tamaños y colores, además son consideradas como producto innovador por floristas. Sin embargo, en México este cultivo ornamental no está considerado en el anuario estadístico de la producción agrícola, además de existir un vacío en la generación de conocimientos sobre el contexto de la floricultura tropical. Por lo cual, el objetivo de este trabajo fue realizar una investigación bibliográfica sobre los aportes científicos concernientes al cultivo y comercialización de heliconias en México. Se realizó una búsqueda bibliográfica en Redalyc, SciELO, Scopus y Google Académico, con la palabra clave "heliconia". La depuración de las bases de datos por similitud de archivos generó un compilado final de 42 documentos a los que se les realizó un análisis de contenido textual con el software Nvivo 12 Plus para identificar las contribuciones a través de las categorías de análisis de producción, poscosecha y comercialización, de igual manera se identificaron las especies de heliconias. El análisis de contenido mostró que 73.71% de los aportes científicos corresponden a la categoría producción, 12.50% a poscosecha y 13.88% a comercialización. Dentro de cada categoría se identificaron diversos tópicos relacionados a enmiendas para la producción de heliconias, insectos benéficos, variabilidad genética, soluciones pulso y ausencia de información sobre la comercialización. Finalmente, se identificaron 43 especies de heliconias utilizadas para investigación en las tres categorías de análisis. Las contribuciones científicas en el cultivo de heliconias están orientadas en su mayoría a la categoría de producción, lo que demuestra que se ha prestado atención a la mejora del proceso productivo. Con base en los documentos analizados, el cultivo de heliconias en México tiene potencial productivo y comercial para los estados de Veracruz, Tabasco, Chiapas, Oaxaca y Puebla.

Palabras clave: Floricultura tropical, heliconias.





VI SIMPOSIO SOBRE PLANTAS NATIVAS DE MÉXICO CON POTENCIAL ORNAMENTAL





Plantas sobresalientes para uso ornamental en el Estado de México

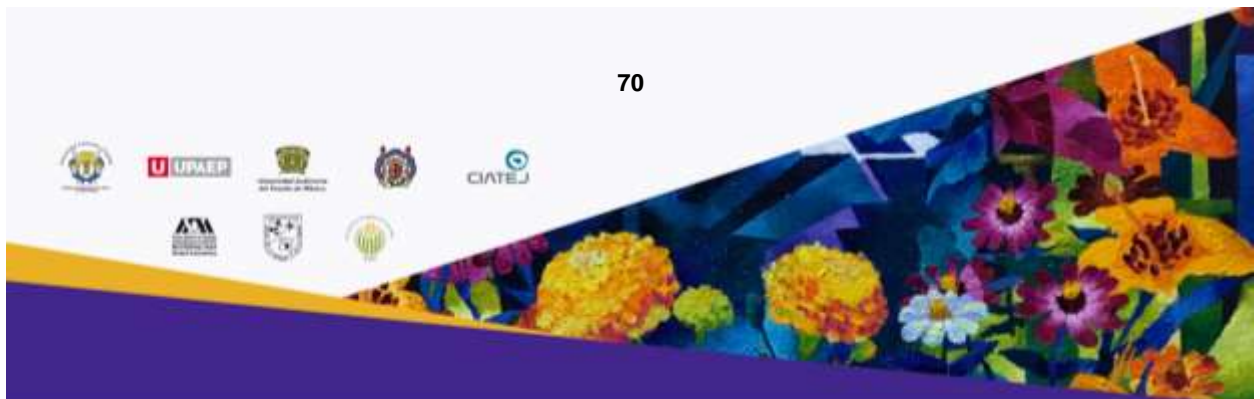
Vázquez-García LM¹, Palma-Linares V¹, Palma-Linares N¹, Pérez-Chávez, MA²

¹Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Tenancingo. Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México. C. P. 52400.

²Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Carretera Toluca-Tejupilco km 67.5, Barrio de Santiago, Temascaltepec de González, Estado de México, México. C. P. 51300.

El Estado de México cuenta con 22 351.8 km² lo que representa 1.1% de la superficie del país; se ubica en la región fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal y la Cuenca del Río Balsas, contando con vegetación de bosque (27.2%: bosque de oyamel, bosque de pino y bosque de encino), selva (5.0 %: selva baja caducifolia), pastizal (0.5%), matorral (0.2%), vegetación inducida (8.2%), agricultura (54.3%) y 2.4% otro tipo de vegetación. En México se han contabilizado 25,008 especies de plantas, para el Estado de México se han identificado 4,275 especies que corresponden al 18.3% del total nacional. En el año 2010, al realizar un análisis de la flora del Estado de México con 4,275 especies, con características ornamentales por sus flores, frutos, follaje y semillas, se encontraron 785 especies que cumplían las características de ornato, las cuales representan 18.3% del total. Por el variado ambiente en el cual se desarrollan, resulta difícil conservar todas las especies *ex situ* en un solo lugar; por este motivo, a través del tiempo se han seleccionado algunas de ellas con el propósito de: 1) propagar, 2) conservar y 3) difundir a la sociedad los materiales silvestres de México. De las 785 especies de la flora mexiquense identificadas con características ornamentales sólo se exponen las que los autores consideraron más prominentes: *Amicia zygomeris*, *Clusia salvinii*, *Begonia hintoniana*, *Bletia coccinea*, *Catopsis nutans*, *Cypripedium irapeanum*, *Calochortus balsensis*, *Erythrina leptorhiza*, *Epidendrum parkinsonianum*, *Furcraea pubscens*, *Gibasis geniculata*, *Haussayanthus barjanoides*, *Ipomoea coccinea*, *Lycianthes arrozolensis*, *Lycianthes rzedowskii*, *Montanoa grandiflora*, *Passiflora sexocellata*, *Peperomia tetraphylla*, *Ruehssia tubularis*, *Tigridia pavonia*, *Tigridia oculensis*, *Trichocentrum pachyphyllum*, *Zinnia haageana*. Durante los últimos años la Red Tigridia y su equipo de trabajo se ha dedicado a resaltar la colecta del género, en particular, *T. pavonia* y *T. oculensis*, por medio del evento “La semana de las tigrídias”, actividad realizada desde el año 2010 y que ahora suma 13 ediciones. En este evento participan también otras 12 especies y nueve variedades de *T. pavonia*. Todo ello ha propiciado la valoración del género *Tigridia* no sólo a nivel institucional, sino a nivel población de la región que se ha identificado con ella y se ha apropiado del evento. Esta dinámica, a su vez, ha permitido una mayor difusión de la flor en el resto de la sociedad.

Palabras clave: Flora mexiquense, conservación *ex situ*, potencial ornamental.





Diversidad de mirasoles y dalias: dos grupos de plantas mexicanas con alto potencial hortícola

Castro-Castro A^{1,2}

¹Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango (CIIDIR-Durango), Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Durango, México. C. P. 34234.

²Jardín Etnobiológico Estatal de Durango, Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Durango, Boulevard Sahuatoba No. 204, Parque Bicentenario, Durango, Durango, México. C. P. 34045,

E-mail: art.castroc@hotmail.com

La familia Asteraceae (Compositae) es un grupo de plantas de importancia hortícola a nivel mundial que está integrada por 13 subfamilias, 43 tribus, cerca de 1700 géneros y aproximadamente 24,000 especies. Asteraceae es el grupo de plantas más diverso en México, donde crecen 26 tribus, alrededor de 385 géneros y casi 3100 especies (65% endémicas). La tribu Coreopsidae es un ejemplo de diversificación y endemismo en el territorio mexicano, en el que habitan a grosso modo 300 especies de 12 géneros: *Bidens*, *Chrysanthellum*, *Coreocarpus*, *Coreopsis*, *Cosmos*, *Dahlia*, *Dicranocarpus*, *Goldmanella*, *Henricksonia*, *Heterosperma*, *Hidalgoa* y *Thelesperma*. De forma particular, las especies de *Cosmos* y *Dahlia*, conocidas como mirasoles y dalias, respectivamente, destacan entre las Coreopsidae por su diversidad, aprecio internacional, valor cultural y por ser plantas que dan singularidad a la flora mexicana. *Cosmos* incluye 33 especies exclusivas de América, México representa su centro de origen y diversificación y en el estado de Jalisco se concentra la mayor diversidad. *Cosmos* comprende 22 especies de hierbas perennes, cinco son hierbas anuales y nueve especies son sufrútices. Por su parte, *Dahlia* también es un género originario de América, y el estado de Oaxaca resguarda la mayor riqueza. Veintinueve especies de *Dahlia* son hierbas perennes, siete son arbustos, un taxa crece como liana y tres son reconocidas como arborescentes. En estado silvestre, todos los mirasoles y dalias florecen durante las lluvias y sus cabezuelas son atractivas y de potencial ornamental elevado. El manejo hortícola de *Cosmos* se limita a un reducido número de cultivares derivados de *C. atrosanguineus*, *C. bipinnatus* y *C. sulphureus*. En contraste, existen 14 grupos hortícolas y 61,000 cultivares ornamentales de *Dahlia* registrados por la Sociedad Real de Horticultura de Londres, este recuento incluye nombres desde finales de 1800 hasta la actualidad. Es de llamar la atención que el origen parental de los cultivares de *Dahlia* está basado en cinco especies silvestres, por lo que el potencial y las posibilidades en la horticultura parecen infinitas si se consideran las 40 especies reconocidas. Por último, es recomendable impulsar el estudio y aprovechamiento de los mirasoles y dalias, pero también es necesario generar instrumentos que regulen su explotación y conservación.

Palabras clave: Compositae, horticultura, inulina.





Diversidad y potencial ornamental de los helechos de México

Mehlreter K¹

¹Instituto de Ecología, A. C., Red de Ecología Funcional. Carretera antigua a Coatepec 351, Col. El Haya, Xalapa, Veracruz, México. C. P. 91073.

Email: kmehlreter@gmail.com

En México, los helechos y lycopodios comprenden aproximadamente 4.5% de las más de 23,300 especies de plantas vasculares y su mayor diversidad se alcanza en los bosques mesófilos de montaña. El 18.5% de las especies de helechos es endémico, especialmente de grupos xerófitos. A nivel mundial, los helechos se aprecian mucho como plantas ornamentales como lo demuestran el número de libros publicados, sociedades florísticas e invernaderos especializados en su producción. Contrario a muchas angiospermas que se cultivan y aprecian por la belleza de sus flores, los helechos principalmente se cultivan por su enorme diversidad de formas, texturas y colores de sus hojas, tanto como plantas terrestres, arborescentes, enredaderas, epífitas y saxícolas, como plantas acuáticas. Aunque pocas especies se utilizan como plantas medicinales, comestibles o industriales, se aprecian cientos de especies de helechos como plantas ornamentales que se cultivan y comercializan especialmente en Estados Unidos, Reino Unido y Asia. Se presenta una selección de especies mexicanas de helechos con potencial ornamental por diferentes características estructurales que destacan su belleza, como cambios ontogenéticos y ecológicos en la coloración de las hojas, nivel de segmentación foliar, ceras epidérmicas y coberturas de escamas. Se ilustran algunos ejemplos de proyectos de cultivo de helechos en el mundo y en México. Finalmente se discuten algunas ventajas y dificultades en el cultivo de helechos.

Palabras clave: Cultivo, diversidad, ecología, helechos.





Apuntes sobre algunos agaves ornamentales de México

Chazaro-Basáñez MJ¹

¹Universidad Veracruzana, Facultad de Biología-Campus Xalapa. Lomas del Estadio s/n, Col. Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz, México. C. P. 91000.

E-mail: chazaro55@hotmail.com

El género *Agave* fue descrito por Carlos Linneo en 1753 con solo dos especies: *A. americana* y *A. vivipara*, actualmente sabemos que hay más de 200 especies y de éstas, 75 están presentes en el territorio nacional. William Trelease y Howard S. Gentry hicieron importantes contribuciones al conocimiento taxonómico de los Agaves de México. No es hasta 1993, que un botánico mexicano, Abisai J. García-Mendoza, describe la especie *A. isthmensis*. En 1995, Miguel Chazaro Basañez describe *A. wendtii*. *Agave victoriae-reginae*, *A. parryi* var. *truncata* y *A. attenuata* son de los más conocidos agaves ornamentales a nivel global; sin embargo, hay otras especies descritas más recientemente por mexicanos que vale la pena mencionar: *A. valenciana* Chazaro & Vazquez (2005), *A. vazquezgarciae* Chazaro & Lomeli (2006), *A. chazaroi* Vázquez & Valencia (2007), *A. albopilosa* I. Cabrera, Villarreal & E. Estrada (2007), *A. manantlanicola* Cuevas & Santa (2012), *A. rzedowskiana* Carillo-Reyes y Vega-Aviña (2003), *A. maria-patriciae* Chazaro & Arzaba (2018). Mención aparte merecen los agaves para la elaboración de bebidas alcohólicas destiladas como *A. tequilana* Weber var. *azul* y *A. angustifolia* Haw. para el mezcal de Oaxaca y el bacanora de Sonora.

Palabras clave: Asparagaceae, agaves mexicanos con potencial ornamentales México.





Chías y mirtos mexicanos, un patrimonio ornamental poco explorado en México

González-Gallegos JG^{1,2}, Uría R²

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación Para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango. Sigma No. 119, Col. 20 de noviembre II, Durango, Durango, México. C. P. 34220.

²Cátedras del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación Para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango. Sigma No. 119, Col. 20 de noviembre II, Durango, Durango, México. C. P. 34220.

E-mail: xanergo@hotmail.com

La mayoría de las plantas conocidas bajo los nombres chía y mirto pertenecen al género *Salvia* de la familia Lamiaceae. *Salvia* tiene una distribución amplia en el mundo, pero México reúne la mayor cantidad de especies, alrededor de 300. Se encuentran casi en todas las diferentes regiones y ecosistemas del país, aunque son particularmente abundantes en las cordilleras montañosas. Algunas de las especies son apreciadas por sus propiedades medicinales y por ser melíferas. Los aromas y el atractivo de las flores de este grupo vegetal han llamado la atención de horticultores y paisajistas, varias de las especies mexicanas han sido introducidas a cultivo y comercializadas como ornamentales; sin embargo, esto se ha realizado mayormente en el extranjero, mientras en el país solo se comercializan algunas cuantas especies, e incluso algunas de las más populares provienen del Viejo Mundo o Sudamérica. En el presente trabajo se realiza un análisis prospectivo del potencial ornamental de las especies mexicanas, bajo los criterios del atractivo del follaje, sus aromas, el atractivo de las inflorescencias y el tamaño de las flores. Se identifican al menos 22 especies como las de más alto potencial. Por otra parte, algunas de las especies pueden interesar más por sus propiedades medicinales y melíferas que por la estética foliar o floral. También algunas pocas especies se han sometido a experimentación para la generación de híbridos de interés comercial, y la amplia riqueza de especies en México ofrece un laboratorio casi ilimitado para este tipo de investigación. De acuerdo con su hábito, las especies de *Salvia* son propicias para su cultivo en maceta, rocalla o directo en suelo, pero no como flor de corte. Además, existen especies con afinidad a ambiente templado, tropical o xérico, por lo que puede hacerse una selección para optimizar el rendimiento y vigor de las plantas según el área del país en que se les quiera cultivar. En conjunto, el género *Salvia* reúne una serie de cualidades que lo convierten en un candidato con alta flexibilidad y oportunidades para la introducción de nuevas plantas dentro del mercado de ornamentales en México.

Palabras clave: Caracteres ornamentales, endemismo, melitofilia, riqueza florística.





Avances del Subcomité de Recursos Genéticos Agrícolas (SRGA)

Hernández-Nicolás NY¹, Córdova-Téllez L¹

¹Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS-AGRICULTURA). Av. Guillermo G. Pérez Valenzuela No. 127, Col. Del Carmen, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04100.

E-mail: yazmin.hernandez@agricultura.gob.mx

El Subcomité de Recursos Genéticos Agrícolas (SRGA) forma parte del Comité Sectorial de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (CSRGAA), que se estableció con base al acuerdo para su creación publicado el 16 de julio del 2020 en el Diario Oficial de la Federación. El objetivo es promover la conservación, manejo, distribución justa y equitativa de los beneficios y aprovechamiento sostenible de estos recursos genéticos; para ello el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) coordina 45 redes, 44 de éstas para atender cultivos con centro de origen o de diversificación en México y la Red de Centros de Conservación *ex situ*, con una participación de 690 integrantes de 65 instancias. Durante el 2021 y 2022 las Redes han elaborado su plan estratégico, considerando las 18 actividades prioritarias del Segundo Plan de Acción Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que se agrupan en Conservación *in situ*, Conservación *ex situ*, Utilización sostenible y Creación de capacidad institucional y humana sostenible. Las redes de especies ornamentales en atención son Bromelias, Cactáceas, Cempoalxóchitl, Dalia, Echeveria, Hymenocallis, Nochebuena, Orquídeas, Tigridia y Pata de elefante, juntas forman la Macro-Red de Ornamentales. Con los planes estratégicos se han gestionado recursos en los tres proyectos que se indican a continuación. 1) “Fortalecimiento y mantenimiento de la infraestructura de Centros de Conservación del SRGA” con un financiamiento de 5.2 millones de pesos en el marco del proyecto UTF/MEX/145/MEX entre la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (AGRICULTURA) y FAO, iniciando su operación en octubre del 2022. 2) “Fomento y Protección del Maíz Nativo, en el Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec” con apoyo para insumos a los productores de esta región, en una primera etapa. 3) “Conservación y utilización sostenible de cultivos nativos de México” cuyo objetivo es impulsar las actividades de todas las Redes del SRGA, aún en espera de financiamiento.

Palabras clave: Conservación de recursos genéticos, aprovechamiento sostenible, centro de origen, centro de diversificación.





**La horticultura ornamental como fuente de plantas invasoras:
¿Cómo podemos anticipar el potencial invasor de las plantas ornamentales?**

Espinosa-García FJ¹, Villaseñor JL²

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Morelia, Michoacán. México. C.P. 58090.

²Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Botánica, Instituto de Biología. Tercer Circuito exterior s/n, Ciudad Universidad, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04510.

E-mail: espinosa@cieco.unam.mx

Las plantas invasoras son las que se importaron a México y después de naturalizarse dañan los ecosistemas o los intereses humanos. Una gran proporción de las especies naturalizadas en un país se introdujeron originalmente como plantas ornamentales. Algunas de éstas se han vuelto invasoras o fueron vehículos o vectores para la introducción a México de plagas de plantas. El creciente número de plantas de especies ornamentales escapadas de cultivo indica que los problemas por plantas invasoras se incrementarán. La importación de plantas ornamentales y su comercialización está regulado por leyes y normas aplicadas por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, pero varios problemas no impiden que se importen o comercialicen plantas potencialmente invasoras a México. Esta situación requiere la concientización y cooperación de importadores, propagadores comerciales y consumidores de plantas ornamentales para evitar el uso y propagación de plantas potencialmente dañinas. Los objetivos de este trabajo son: 1. Crear conciencia ciudadana sobre el problema de la introducción, propagación, uso y compraventa de plantas ornamentales que se originaron fuera de México. 2. Proporcionar una guía para determinar el potencial invasor de plantas ornamentales de origen extranjero y decidir sobre la continuación de su uso, propagación y venta con base en el principio precautorio. 3. Promover el uso y propagación de plantas ornamentales nativas. Para lograr estos objetivos se revisó el papel del ser humano en la introducción, propagación, y facilitación de las especies invasoras, los ejemplos de plantas invasoras en México, las fases desde la importación hasta la invasión y el porcentaje de especies de plantas naturalizadas en México que fueron introducidas como ornamentales. Se presenta una guía para la identificación de plantas potencialmente peligrosas, dirigida a interesados o usuarios de la horticultura basada en varios conjuntos de características asociadas a la posibilidad de escape, naturalización y posible invasión de una planta ornamental. Los conjuntos de características consideran entre otros factores la demanda de la especie, la facilidad de propagación, la diseminación (por frugívoros, viento o agua), los requerimientos para crecer y reproducirse, intensidad y manera de uso, la resistencia a sequía, insolación y heladas, y la resistencia a plagas y enfermedades.

Palabras clave: Manejo de plantas invasoras, especies nativas, impacto de plantas invasoras.





Las especies ornamentales como causantes de invasiones biológicas

Golubov J¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Laboratorio de Ecología y Sistemática Vegetal, Departamento El Hombre y Su Ambiente. Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04960.

E-mail: gfjordan@correo.xoc.uam.mx

El fenómeno de las especies exóticas invasoras es relativamente reciente; sin embargo, los impactos son muy significativos. A nivel mundial se han documentado cerca de 40,275 especies de malezas y dentro de México hay alrededor de 100 identificadas, de las cuales un poco más de 200 se consideran invasoras. Las etapas iniciales de una invasión biológica son de suma importancia para poder disminuir los efectos a largo plazo; el éxito de una invasión biológica depende de tres factores: invasibilidad, presión del propágulo y el potencial de invasión. Una de las principales rutas de introducción de plantas exóticas alrededor del mundo es la horticultura. Se discuten las especies hortícolas y la posibilidad de una regulación voluntaria y no voluntaria y el problema de cómo cuantificar el riesgo. Se proponen dos ejemplos, uno con la evidencia genética de una sola introducción de *Kalanchoe delagoensis*, el caso de *Leonotis nepetifolia* y *Asphodelus fistulosus*, tres especies introducidas para fines hortícolas.

Palabras clave: Especies exóticas invasoras, invasión biológica, efectos negativos de plantas invasoras.





Plantas ornamentales invasoras: prevención y control

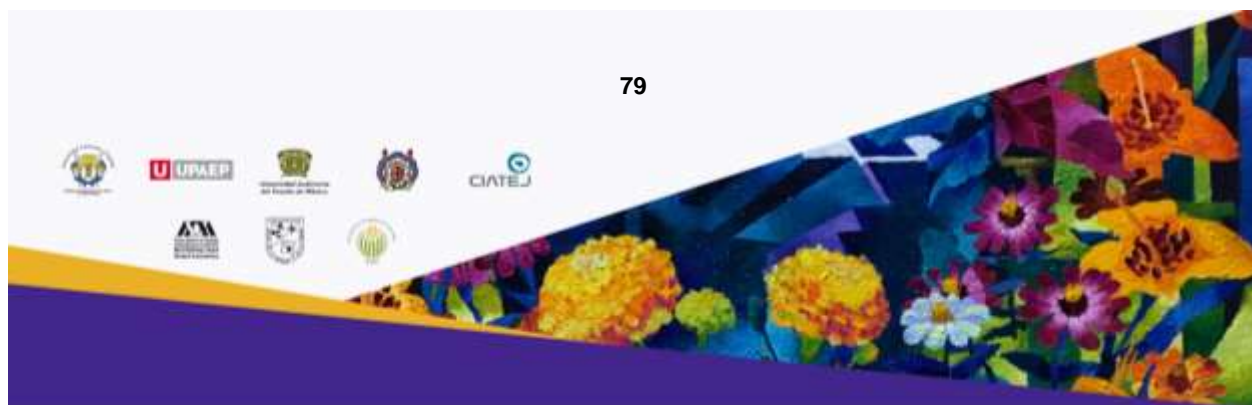
Barrios-Caballero Y¹, De Jesús S¹, Koleff P¹

¹Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Liga Periférico-Insurgentes Sur No. 4903, Col. Parques del Pedregal, Tlalpan, Ciudad de México, México. C. P. 14010.

E-mail: ybarrios@conabio.gob.mx

El transporte, la introducción y el establecimiento de organismos a lugares distintos a sus ecosistemas de origen, puede llevar a que algunas de las especies introducidas desarrollen cambios que las convierten en invasoras. Pueden traer con ellas enfermedades o parásitos que pueden afectar a especies nativas y a especies de importancia económica. En México son consideradas la tercera causa de pérdida de biodiversidad y la primera en las islas, causando impactos a la biodiversidad, la economía y la salud humana. Es por ello que la academia, el gobierno y diferentes organizaciones trabajan para generar información actualizada, desarrollando herramientas digitales, y diferentes instrumentos nacionales e internacionales para su atención. De manera particular, varias especies de plantas han sido introducidas al país como ornamentales, medicinales, frutales, etc. Esta demanda de introducción ha ocasionado que algunas se establezcan en áreas urbanas y en sitios naturales en los que originalmente no se encontraban, desarrollando o con el riesgo de desarrollar un comportamiento invasor. Los gastos ocasionados por el control de especies invasoras pueden ser muy elevados; es por ello que la implementación de medidas preventivas es la mejor herramienta. Entre las medidas preventivas que se utilizan se encuentra el análisis de riesgo, el análisis de vías de entrada, el análisis de puntos críticos de control, monitoreo y vigilancia. Cuando la especie ya ha sido introducida existen métodos de manejo y control que incluyen métodos mecánicos, químicos, biológicos y culturales. Dada la importancia de este tema, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) alberga el Sistema de Información sobre Especies Invasoras que contiene información sobre todos los grupos taxonómicos, así como sus rutas de introducción, y que está disponible para consulta en su página web que está en constante actualización. Las invasiones biológicas deben atenderse desde diversos enfoques, científico, técnico, legal, económico, y de comunicación, por lo que compete a todos los sectores participar en su atención.

Palabras clave: Especies invasoras, invasiones biológicas, control.





De ornamental a invasora: Caso *Melinis repens*

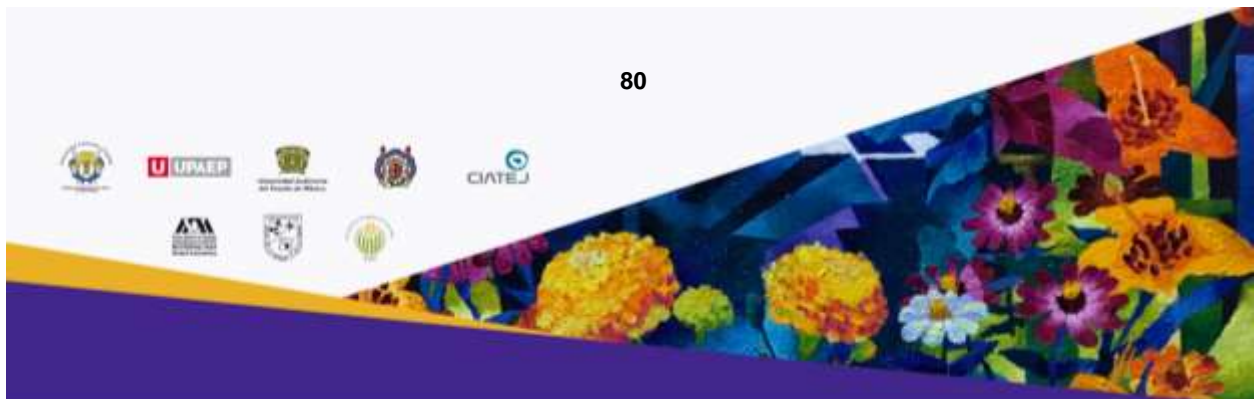
Melgoza Castillo A¹

¹Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología. Periférico Francisco. R. Almada km 1, Zootecnia, Chihuahua, Chihuahua, México. C. P. 33820.

E-mail: amelgoza@uach.mx

La gramínea *Melinis repens* es una especie introducida del sur de África. En Chihuahua, esta especie se encuentra invadiendo y dominando extensas áreas de pastizales. El color rosa de su espiga llama la atención para su uso como ornamental. Por ello, es conocida como “zacate rosado” o simplemente “rosado”; sin embargo, recibe otros nombres dependiendo del lugar donde se presenta. Si bien algunas publicaciones mencionan su introducción con posibles fines ornamentales, otros señalan que fue con fines forrajeros. Independientemente del objetivo de su introducción, intencionada o por accidente, la invasión de esta especie amenaza la calidad y cantidad de los servicios del ecosistema. Entre estas amenazas están el desplazamiento de especies nativas lo que reduce la biodiversidad, los cambios en la cantidad y calidad de semillas como fuente de alimento para fauna, y la baja calidad de forraje, entre otras. En los estudios realizados para entender el éxito de la colonización del rosado, se han reportado las siguientes características: alta producción de semillas, puede comportarse como anual o perenne con base en condiciones ambientales y no es preferida por el ganado. A pesar de que la literatura indica diversos tratamientos, aun no se cuenta con un método de control. Debido a esto, un primer paso para erradicar o mitigar la dispersión del rosado es la prevención del movimiento de la semilla de esta especie. En esto, la educación ambiental sobre especie exóticas invasoras es relevante para detener su dispersión al dar a conocer al público los aspectos negativos de estas invasiones.

Palabras clave: *Melinis repens*, pérdida de biodiversidad, invasiones biológicas.





Plantas acuáticas ornamentales invasoras

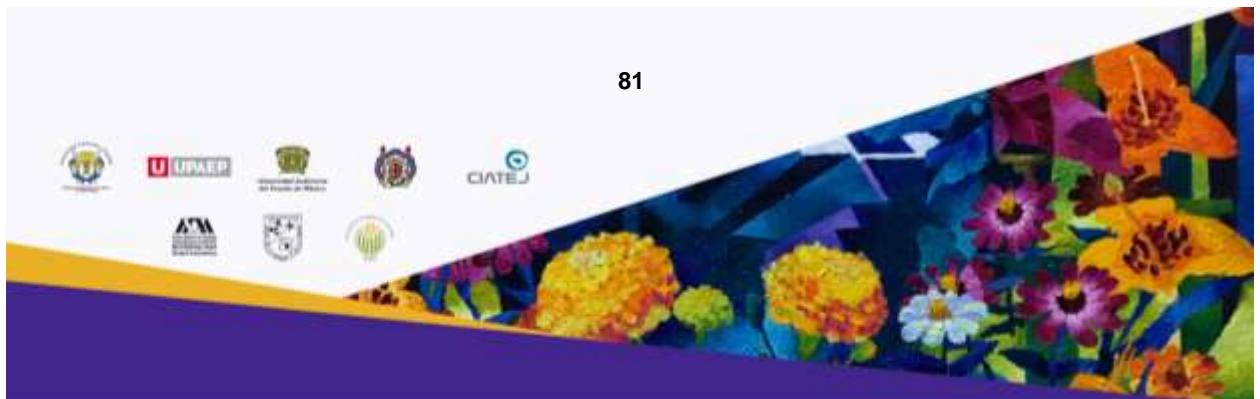
Martínez Jiménez M¹

¹Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Blvd. Paseo Cuauhnáhuac No. 8532, Col. Progreso, Jiutepec, Morelos, México. C. P. 62550.

E-mail: mmartine@tlaloc.imta.mx

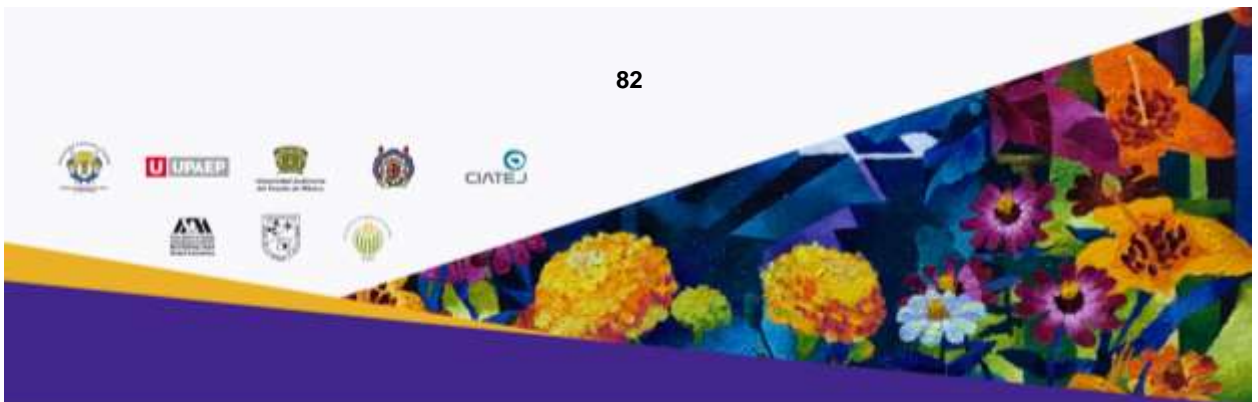
La mayoría de las plantas acuáticas que invaden los cuerpos de agua en México han sido introducidas con fines ornamentales. Especies como lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), carrizo gigante (*Arundo donax*) o Hydrilla (*Hydrilla verticillata*) fueron introducidas desde hace más de 100 años provocando graves problemas de índole económica, ecológica y de salud. Estas especies ya sea nativas o exóticas presentan características que les confieren un estatus “invasivo”, tales como rápido crecimiento, tolerancia a condiciones ambientales adversas, alta producción de semillas con un alto porcentaje de viabilidad o habilidades de dispersión a sitios alejados. Estudios muestran que la mayoría de las regiones hidrológicas de México presentan severas infestaciones de plantas acuáticas afectando gravemente la disponibilidad de agua para consumo humano y para usos agrícola e industrial. La problemática abarca pérdidas de agua por evapotranspiración, el azolvamiento prematuro de embalses, la limitación de la actividad pesquera y recreativa, la obstrucción de canales de riego y de tomas en plantas hidroeléctricas y la operación de obras hidráulicas. Dentro de los problemas ecológicos la acumulación de grandes cantidades de plantas acuáticas provoca el estancamiento de agua disminuyendo el oxígeno disuelto y por consiguiente la muerte de especies acuáticas. Con respecto a los problemas de salud, estas especies constituyen el hábitat para el desarrollo de organismos vectores de enfermedades graves y hasta mortales como el dengue, la filariasis, helmintiasis, encefalitis, paludismo y fiebre amarilla, entre otras. La alta tasa reproductiva y adaptativa de estas especies, la gran concentración de nutrientes en los cuerpos de agua provenientes de la actividad agrícola, urbana e industrial, y la ausencia de enemigos naturales que puedan ejercer un control, han tenido como consecuencia un crecimiento explosivo de estas plantas llegando a cubrir por completo los cuerpos de agua del país. Para atender esta problemática, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) ha desarrollado una biotecnología que comprende el uso de insectos y hongos específicos de cada especie los cuales son utilizados en un programa de manejo integrado. Esta metodología ha sido aplicada con éxito en diversos cuerpos de agua de México.

Palabras clave: Plantas Acuáticas Invasivas, control biológico.





SIMPOSIO INTERNACIONAL JARDINES PARA POLINIZADORES





Políticas públicas para conservar a los polinizadores y los recursos genéticos agrícolas

Ortiz-García S¹

¹Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Agricultura). Municipio Libre No. 377, Col. Santa Cruz Atoyac, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México. C. P. 03310.

E-mail: sol.ortiz@agricultura.gob.mx

Los polinizadores y los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura desempeñan un gran papel en la producción de alimentos. México se encuentra dentro de los tres primeros lugares a nivel mundial en la producción de aguacate, zarzamora, chile verde, frambuesa, limón, fresa y papaya, cultivos estrechamente vinculados con el servicio de la polinización animal y a la gran diversidad genética de especies de las cuales nuestro país es centro de origen o de diversidad genética. En conjunto con la ardua labor de las productoras y productores mexicanos, el servicio de polinización contribuye a posicionar a nuestro país como un gran agroexportador de productos hortofrutícolas de alto valor. México es poseedor de una amplia variedad de recursos genéticos entre los que destacan las razas de maíz, así como calabazas, chiles, cacao, girasol, aguacate, pitaya, entre otros más, que dependen de polinizadores e incluso tienen polinizadores específicos para garantizar la producción. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), estima que los rendimientos de al menos 87 cultivos de gran importancia para la alimentación a nivel mundial dependen de los polinizadores. Además de alimentos, los polinizadores intervienen en la obtención de productos o insumos para la elaboración de medicinas, biocombustibles, fibras, madera, resinas, materiales de construcción y artesanías, por mencionar algunos. Por tanto, la pérdida de los distintos grupos de polinizadores puede significar una gran disminución de la producción y calidad de alimentos, impactar en la generación de empleos en zonas rurales, y en el ingreso económico de cientos de productores. Estas afecciones también se verían reflejadas en el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. Con la finalidad de contribuir en la conservación de los recursos genéticos, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural creó el Comité Sectorial de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (CS-RGAA), el cual tiene la finalidad de promover la conservación, manejo, distribución justa y equitativa de los beneficios y aprovechamiento sostenible de los RGAA, mediante la coordinación interinstitucional e interdisciplinaria en la Secretaría. Además, para el tema de polinizadores, impulsó la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP). Tanto el CS-RGAA como la ENCUSP se apoyan de redes de colaboración, integradas por productores, comercializadores, asociaciones no gubernamentales, académicos, científicos y persona físicas o morales con experiencia, que de forma integral y participativa impulsan diferentes acciones en favor de la conservación de los polinizadores y los recursos genéticos agrícolas. Estas políticas públicas, permiten contribuir en la producción de pequeños y medianos productores, así como en la adaptación y resiliencia al cambio climático, ya que en sus diferentes acciones se promueven prácticas sostenibles que además contribuyen en la conservación del hábitat y la integración de la biodiversidad en la agricultura.

Palabras clave: Polinizadores, recursos genéticos, centro de origen y de diversidad genética, cambio climático.





Creando santuarios para polinizadores

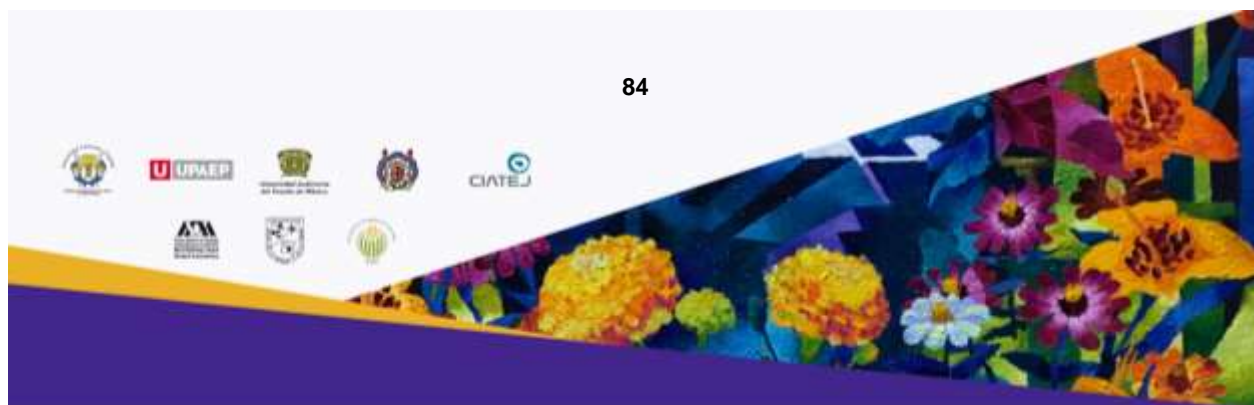
Jiménez-León O¹

¹Jardines de México. Autopista México -Acapulco km 129, Tequesquitengo, Tehuixtla, Morelos, México. C. P. 62900.

E-mail: jleon@jardinesdemexico.org

Como seres humanos a lo largo del tiempo hemos aprovechado las bondades de la naturaleza, esta gran biodiversidad en la cual, la flora y la fauna nos han brindado sus frutos para poder subsistir y poder seguir desarrollándonos. Es inconcebible imaginarnos sin la ayuda de la flora y la fauna que son quienes nos brindan oxígeno, sombra, alimentos, refugios, materias primas y sin duda paisajes que hoy llenan un espacio que hemos descuidado como seres vivos. Se están viviendo una serie de cambios en todo el mundo en materia social, económica y ambiental. Es aquí donde debemos hacer una pausa para concientizarnos y en primera instancia ayudar a las personas más cercanas a entender el valor que tienen los polinizadores en nuestro día a día y así poder todos juntos en cada lugar del planeta hacer un mejor lugar para todos. Un espacio donde los polinizadores puedan tener una mejor forma de seguir haciendo ese trabajo que genera lo más importante de este planeta, la vida, es por esto que mediante santuarios para polinizadores se busca brindar información de la importancia que tienen en el mundo y partir de dicha información, lograr concientizar a las personas para que se pueda brindar un mejor hogar para ellos y tener una mayor cantidad de áreas donde ellos puedan seguir realizando su ardua labor de generar vida y por ende ayudarnos a subsistir. Hoy en el mundo en el que vivimos y que con un clic es posible comunicar al mundo cualquier tipo de noticia, es muy valioso que este trabajo que hacen instituciones, asociaciones civiles, empresas del sector privado, estudiantes y personas que se integran solo por el gusto y amor por la naturaleza, ayuden a comunicar de una forma efectiva la importancia de conocer todo acerca de los polinizadores y así ayudar a éstos a seguir viviendo y con ellos ayudarnos todos a tener un mejor planeta y construir el santuario más grande del mundo que sin duda ayudará a que la vida siga por muchos años más.

Palabras clave: Jardines de México, sustentabilidad, jardín, biodiversidad, colores.





Visitantes florales en jardines nativos en la sabana brasileña

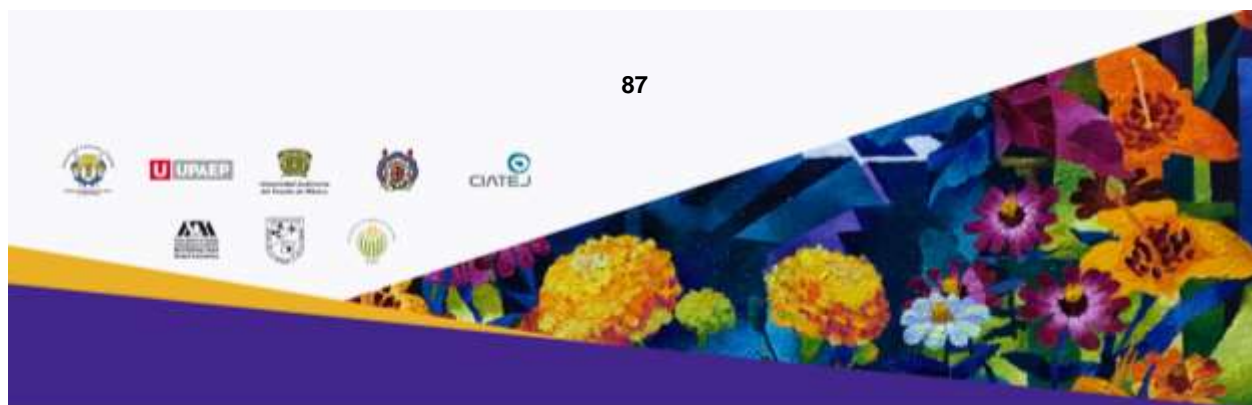
Siqueira M¹

¹Jardins de Cerrado. Rua Antenor Lemos 76/12, Porto Alegre - RS – Brasil. 90850-100.

E-mail: contato@marianasiqueira.com

La diversidad de angiospermas (plantas con flores) es altísima en ambientes tropicales, incluso en aquellos en que no hay selvas o bosques (ecosistemas abiertos), como es el caso del Cerrado brasileño, la sabana más rica en biodiversidad del planeta. La riqueza y la importancia de los entornos tropicales no-forestales (sabanas y pastizales) tienden a subestimarse en comparación con los entornos forestales. Aun así, las sabanas, por ejemplo, cubren el 20% de la superficie terrestre y aportan casi 1/3 del carbono fijado y de la fotosíntesis global. Con el objetivo de valorizar culturalmente estos ambientes, iniciamos, en el Cerrado, un movimiento pionero de introducción de plantas del estrato herbáceo-arbustivo en los jardines. Para ello, realizamos expediciones de colecta de plantas y experimentos en viveros y jardines. Aunque los pastos, que forman la base de la vegetación en el Cerrado y nuestros jardines, son polinizados por el viento, la gran mayoría de las otras especies dependen de la reproducción sexual, con polinización cruzada entre diferentes individuos. Efectivamente, en nuestros experimentos podemos observar la riqueza de especies de polinizadores que visitan sus flores. Encontramos muchas especies de abejas, especialmente la exótica *Apis mellifera*, junto con muchas otras especies nativas y a veces poco comunes. En las plantas de la familia Asteraceae (Compositae) también encontramos gran diversidad de mariposas. En los jardines es común ver aves como colibríes, murciélagos y una gran variedad de insectos. Buscamos hacer proyectos con una gran diversidad de plantas, que florezcan en diferentes épocas del año y tengan diferentes formas y colores de flores. Estas estrategias buscan crear un atractivo estético y al mismo tiempo potenciar la interacción entre las plantas y los polinizadores.

Palabras clave: Polinizadores, plantas nativas, vivero, paisajismo naturalista, caza de plantas nativas.





**Jardines para colibríes en la Ciudad de México:
una herramienta de conservación para los polinizadores**

Núñez-Rosas LE¹, Arizmendi MC²

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Av. de los Barrios No. 1, Col. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México. C. P. 54090.

²Universidad Nacional Autónoma de México, Laboratorio de Ecología, UBIPRO, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Av. de los Barrios No. 1, Col. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México. C. P. 54090.

E-mail: laura_nr@unam.mx

En las últimas décadas han incrementado las áreas urbanas, lo que se asocia a la desaparición de bosques y selvas y con esto pérdidas de biodiversidad, lo que conlleva a que procesos fundamentales para el funcionamiento de los ecosistemas, como la polinización, se vean afectados. El constante cambio de uso de suelo, los agroquímicos, la introducción de especies exóticas y el cambio climático han llevado a los polinizadores a una crisis global, poniendo en riesgo la soberanía alimentaria. Si bien, se han propuesto estrategias de acción para conservar a los polinizadores, que puedan ser implementadas en ciudades. De esta forma nacen los jardines urbanos para polinizadores, una iniciativa de la Campaña para la Protección de los Polinizadores de Norteamérica (NAPPC) cuyo objetivo es disminuir el impacto de las ciudades en las poblaciones de los polinizadores, pero también permitir el tránsito de éstos por las urbes. En una urbe como la Ciudad de México, que junto con su área conurbada es la ciudad más grande de América Latina, con una población superior a los 20 millones de habitantes, las estrategias de conservación para los polinizadores son de vital importancia. Fue con este objetivo que se iniciaron a implementar los jardines para polinizadores en el 2014 en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México. A través de la difusión para invitar a la sociedad a crear sus propios jardines, hoy tenemos 539 jardines registrados, de los cuales el 60% está en el área metropolitana de la Ciudad de México. A la fecha tenemos los primeros resultados, encontrando un aumento en la diversidad y abundancia de polinizadores en las inmediaciones de los jardines, pero también hemos encontrado a los colibríes anidado en estos espacios.

Palabras clave: Jardines urbanos, polinizadores, Trochilidae.





Ciencia ciudadana, organizaciones benéficas y polinizadores

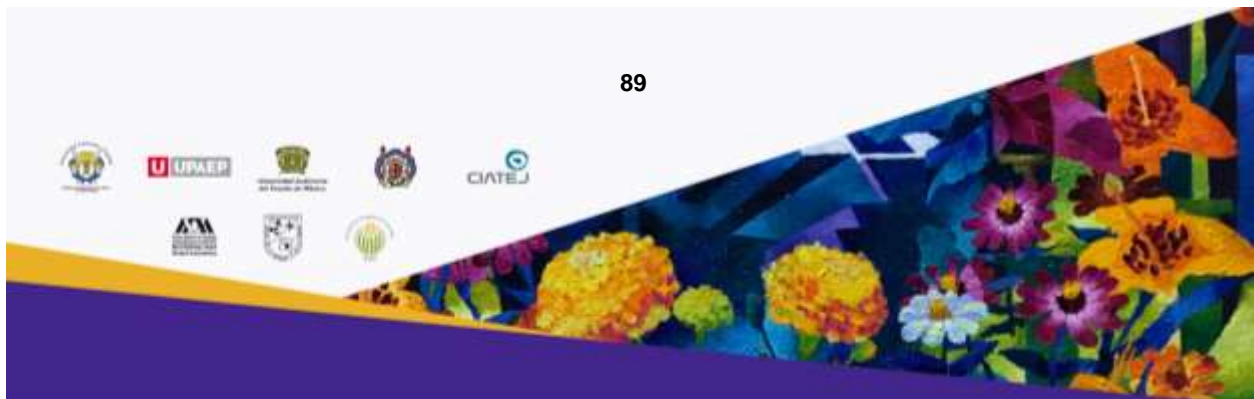
Olivares-Esquivel E¹

¹Departamento de Arquitectura de Paisaje, Universidad de Sheffield. Floor 13 The Arts Tower, Western Bank, Sheffield S10 2TN, Reino Unido.

E-mail: elisa.olivares@sheffield.ac.uk

Se presentan algunas estrategias que diferentes ONG's han establecido en el Reino Unido para motivar a la ciudadanía a cuidar y familiarizarse con los polinizadores. El primer caso que se presenta es sobre la base de datos de la Royal Horticultural Society y su publicación 'Plant Finder'. Esta base de datos se publicó primero como una enciclopedia que actualmente se encuentra en línea. Para entender este recurso, se presentan los objetivos que tiene esta organización para posteriormente ver con más detenimiento en qué consisten la base de datos y la publicación antes mencionada. El siguiente tema aborda el sello de plantas para polinizadores, que la misma organización introdujo a la base de datos y cómo productores de plantas pueden utilizar el logo para la comercialización de sus productos. Finalmente, se presenta el proyecto del el Gran Conteo de Mariposas (Big Butterfly Count) que hace la organización Butterfly Conservation también en el Reino Unido. Este conteo se lleva a cabo cada año desde el 2010 para el conteo de mariposas y polillas diurnas. Se discute sobre los principales elementos que la organización brinda a la población para ayudarlos con el conteo y sobre el impacto que han logrado con este proyecto. La presentación de estos casos no es con el propósito de replicar en México, sino como ejemplos que puedan abrir el diálogo y las ideas para generar más soluciones creativas para la conservación de los polinizadores en México.

Palabras clave: Polinizadores, jardines naturalistas, organizaciones, monitoreo, mariposas.





Avances de los jardines para polinizadores en el Colegio de Postgraduados Campus Córdoba

García-Albarado JC¹

¹Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Maestría en Paisaje y Turismo Rural. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94953.

E-mail: jcruz@colpos.mx

Uno de los grandes retos ecológicos consiste en mantener la biodiversidad para evitar la pérdida del hábitat de muchas especies, vegetales y animales. Para esto, un diseño de jardines naturalista, en contraparte al convencional, permite diversificar las especies de plantas y crear nichos para los distintos polinizadores como insectos, mamíferos y otros. El diseñar jardines naturalistas significa también que sean dinámicos en tiempo y espacio; es decir, que se logre ver la variación de las etapas fenológicas de las especies a lo largo del año y se valore la estética de cada una de éstas. En este tenor, en el Colegio de Postgraduados Campus Córdoba se lleva a cabo el proyecto “Diseño y establecimiento de plantaciones naturalistas atrayentes de polinizadores”. Éste se enmarca en la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de Polinizadores (ENCUSP) del gobierno Federal, a través de la cual se fomenta la conservación de estos polinizadores con el uso de plantas ornamentales tanto en ambientes rurales como urbanos. Su importancia radica en que aproximadamente el 70% de los cultivos de importancia económica, no solo en el Estado de Veracruz, sino en general, dependen de la polinización por estos agentes polinizadores. El objetivo del proyecto es diseñar y establecer jardines y praderas ornamentales atrayentes de polinizadores como alternativas sustentables para fines educativos y de apoyo a los cultivos del centro de Veracruz. Como avances significativos se tiene la colecta y propagación de al menos 30 especies vegetales con potencial para atraer polinizadores, así como el establecimiento de un jardín residencial en Fortín, Veracruz, llamado “Oasis de las flores”, dos plantaciones para polinizadores en el Jardín Botánico Biori de Orizaba, Veracruz; además de dos jardines más para polinizadores y una pradera ornamental en el Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. En este año 2022 se han establecido las plantaciones naturalistas, las cuales representan la base para iniciar con los trabajos de monitoreo de polinizadores visitantes. Lo anterior, representa un proceso continuo de aprendizaje.

Palabras clave: Polinizadores, naturalista, flora silvestre, paisajismo, jardines.





SIMPOSIO LOS RECURSOS GENÉTICOS DE LAS BROMELIAS, SU PARTICIPACIÓN EN LA FLORICULTURA

91





La reproducción en las bromelias

Ramírez-Morillo IM¹

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Calle 43 No. 130 por 32 y 34 Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México. C. P. 97205.

*Email: ramirez@cicy.mx

Bromeliaceae es la familia de plantas endémica del Neotrópico con el mayor número de especies: 78 géneros y 3,650 especies. Bromeliaceae es un clado eminentemente hermafrodita con polinización por colibríes, pero hay excepciones. Aunque las rosetas de las bromelias son principalmente monocárpicas, la mayoría produce individuos (hijuelos) en la base de la roseta y así perpetúan el genotipo; otras pocas son policárpicas (como muchas especies del género *Hechtia* Klotzsch), con varios eventos de floración y producción de hijuelos, ya sea en la base de la roseta, por estolones o por rizomas. Cerca del 96% de las especies en la familia son hermafroditas, pero existen cerca de 4% de especies dioicas, 0.9% de especies andromonoicas y apenas una especie polígamo monoica. Esta organización de flores unisexuales y hermafroditas en el mismo o diferentes individuos, impone una dinámica de intercambio de genes (a través de la polinización) interesante, yendo de la cleistogamia hasta la xenogamia obligada. Cruces manuales controlados demuestran que, aunque la especie sea hermafrodita, no siempre se autopoliniza debido a la presencia de hercogamia y/o dicogamia, o por problemas de autoincompatibilidad. Por otro lado, la morfología de la semilla está relacionada con los rangos de distribución de muchas especies; las de poca vagilidad (semillas desnudas o aladas) explican parcialmente en algunos casos, los altos niveles de endemismo; mientras que, las de alta vagilidad (semillas que tienen coma de pelos), se dispersan a mayores distancias, alcanzando nichos que otras especies no pueden alcanzar ni sobrevivir, como cables eléctricos. Se han reportado híbridos naturales, pero se pueden realizar relativamente fácil en cultivo, especialmente si los padres son del mismo género o de géneros filogenéticamente relacionados, lo cual es una buena noticia para los horticultores. Sin embargo, hay que considerar que, si se desea comenzar un programa de reproducción, la mayoría de las bromelias son de lento crecimiento y con rosetas monocárpicas (un solo evento de floración).

Palabras clave: Bromeliaceae, hermafroditas, monocárpicas, floración.





Efecto antihiper glucémico de *Tillandsia usneoides* Linneo: posible participación de Flav1 en la translocación de GLUT2 y GLUT4

Miranda-Nuñez JE¹, Zamilpa-Álvarez A², Fortis-Barrera A³, Alarcón-Aguilar FJ³, Loza-Rodríguez H³, Gómez-Quiroz LE⁴, Salas-Silva S⁴, Flores-Cruz M⁵, Zavala-Sánchez MA⁶, Blancas-Flores G^{3*}

¹Posgrado en Biología Experimental, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Leyes de Reforma, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México, México. C. P. 09310.

²Departamento de Fitoquímica Farmacológica, Centro de Investigación Biomédica del Sur, Instituto Mexicano del Seguro Social. Calle República Argentina No. 1, Col. Centro, Xochitepec, Morelos, México. C. P. 62790.

³Laboratorio de Farmacología, Departamento de Ciencias de la Salud, DCBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Leyes de Reforma, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México, México. C. P. 09310.

⁴Área de Medicina Experimental y Traslacional, Departamento de Ciencias de la Salud, DCBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Leyes de Reforma, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México, México. C. P. 09310.

⁵Departamento el Hombre y su Ambiente, DCBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04960.

⁶Departamento de Sistemas Biológicos, DCBS, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. C. P. 04960.

*E-mail: gera@xanum.uam.mx

La diabetes mellitus tipo 2 (DT2) es un trastorno metabólico crónico caracterizado por hiperglucemia sostenida asociada con resistencia a la insulina (RI) y ausencia en la producción de insulina. La RI afecta diversos órganos, incluyendo al músculo esquelético y al hígado, lo cual contribuye a las alteraciones del metabolismo de carbohidratos y lípidos características de la DT2. Los transportadores de glucosa (GLUT) son un grupo de proteínas transmembranales cuya función principal es transportar hexosas, incluida glucosa. GLUT2 desempeña un papel esencial en el transporte de glucosa en hígado. GLUT4 se encuentra principalmente en músculo esquelético y su translocación a la membrana depende de insulina. Aunque el hígado carece de una expresión significativa de GLUT4, algunos estudios revelan su importancia en las enfermedades metabólicas del hígado. El metabolismo de glucosa mediado por GLUT4 depende de la activación de la vía PI3K/Akt estimulada por la insulina, que regula también procesos proliferativos. La RI conduce al aumento en la producción de glucosa en hígado y a desequilibrio en la captación y almacenamiento de glucosa en músculo esquelético. Alteraciones en GLUT2 y GLUT4 pueden conducir a condiciones fisiopatológicas relacionadas con la DT2. Por tanto, la modulación de la activación de GLUT2 y GLUT4 podría considerarse un objetivo terapéutico para el control de la DT2. El manejo de la DT2 incluye cambios en el estilo de vida del individuo. El uso de agentes farmacológicos ha contribuido al control de la DT2; sin embargo, muchos fármacos generan efectos adversos indeseables. Esta situación ha llevado a continuar la búsqueda de nuevas alternativas terapéuticas para la diabetes. Las plantas medicinales representan una fuente importante de sustancias activas que pueden ayudar a controlar diferentes enfermedades, incluyendo la DT2. *Tillandsia usneoides* Linneo (*T. usneoides*) es una planta que se distribuye en México, pertenece a la familia Bromeliaceae y es usada para tratar la diabetes mellitus (DM). Un estudio fitoquímico reveló la presencia del ácido 3-hidroxi-3-metilglutárico (HMG), entre otros compuestos, el cual mostró efecto hipoglucémico en ratones sanos. Sin embargo, el HMG también mostró efectos adversos. Por tanto, es posible que *T. usneoides* contenga otros compuestos que puedan explicar el efecto en la glucemia, sin presentar los efectos adversos observados con el HMG. En otros estudios, para elucidar el mecanismo de acción hipoglucemiante del extracto acuoso de *T. usneoides* en células RINm5f, no se observó aumento en la concentración intracelular de Ca²⁺ ni en la secreción de insulina. Por tanto, esta acción en la glucemia puede involucrar un mecanismo extrapancreático asociado con la captación y almacenamiento de glucosa a nivel periférico. El extracto acuoso también incrementó la expresión de GLUT2 y disminuyó la actividad de GSK-3β en hepatocitos. Aunque se ha avanzado en el conocimiento de las acciones de *T. usneoides* en la glucemia, todavía es necesario explorar qué otros constituyentes podrían estar participando en esta acción y determinar su efecto en el transporte y almacenamiento de glucosa en células musculares y hepáticas.

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2, antihiper glucémico, transportadores de glucosa.





“Bromelias de Xicotepec”, una empresa familiar con cerca de tres décadas de experiencia en producción y comercialización de bromelias

Fonseca-Marín MP¹

¹Bromelias de Xicotepec, S. P. R. de R. L. Vicente Guerrero, Col. Centro, Xicotepec de Juárez, Puebla, México. C. P. 73080.

Le empresa “Bromelias de Xicotepec” inició hace 27 años como negocio de producción de bromelias en un invernadero de solo 1000 m². Para ese entonces, esta actividad era nueva en México, dado que estas especies solo se importaban como plantas terminadas desde los Países Bajos. A pesar de que en México hay una gran variedad de tillandsias, su comercialización y producción intensiva en ambientes controlados había sido escasa. En un inicio, en las zonas productoras de especies ornamentales en el estado de Morelos, existía un grupo de productores de pequeña escala que producían y comercializaban aechmeas de muy buena calidad, que era lo que conocían como bromelia. Como pioneros en la producción de más de 38 variedades, este negocio inició con grandes desafíos y dificultades, probando la adaptabilidad a nuestras condiciones de producción e iniciando la comercialización. Poca gente conocía a las bromelias, y más aún, no sabían cómo cuidarlas. Ello condujo a visitar personalmente muchos clientes viveristas y enseñarles cómo trasplantarlas y cómo regarlas y también a que conocieran todas las variedades de bromelias que se estaban produciendo. Para mantener los costos bajos, se hizo un esfuerzo en ampliar el área de producción y con ello se tuvieron que incrementar los puntos de venta, y así fue como comenzaron las ventas en tiendas de autoservicio. El supermercado HEB fue nuestro primer cliente mayorista, y fue toda una travesía, pues no era suficiente saber producir con calidad, ahora era indispensable saber de empaques, tiempos de arrastre, temperaturas de almacén, y entrenar a todas las socias de la tienda encargadas de tiendas en cómo debían tratar a nuestras plantas, ya que sus cuidados no son los comunes de cualquier planta. Desde este punto, aprendimos con gran dificultad que no solo era importante producir con gran calidad, sino que la segunda y tal vez más importante es empacar con calidad y realizar enlaces logísticos que ayudasen a preservar la frescura y la calidad de nuestros productos. Esta fue la parte más costosa de nuestro proyecto de ventas, ya que todo se hizo a prueba y error. Ya una vez que encontramos la forma ideal de empacar y transportar nuestro producto, tuvimos que analizar y estudiar los costos de venta, dado que representan un buen porcentaje del precio final. Ya con un buen producto y una buena logística, ampliamos nuestra cartera de clientes mayoristas y abrimos mercados en las cadenas de autoservicio y hogar. La llegada de la pandemia ocasionada por el coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV-2), obligó a toda la cadena de valor a resolver y tomar decisiones bajo alta presión de tiempo. Es importante considerar que para que una bromelia florezca se requieren ocho meses de cuidado. En medio del pico de la pandemia del coronavirus, y teniendo la producción más fuerte del año, listos para las ventas de primavera/verano y con miles de plantas listas a embellecer espacios, nuestros clientes más grandes nos anuncian el cierre de los viveros. En consecuencia, nos vimos forzados a innovar un sistema para poder vender toda nuestra producción en supermercados. Para ello, diseñamos el concepto no solo de planta, sino también de una maceta elegante con la planta ya lista para instalarse dentro del hogar, oficina, hotel, etc. Habiendo encontrado un producto atractivo para los clientes, ahora nuestro reto era encontrar los empaques ideales para el transporte e instalación en tienda. Y ahora con el concepto de nuevo diseño, la aventura se amplió a márgenes inimaginables, ya que de ahí tuvimos que incursionar en el vasto mundo de los artesanos mexicanos de canastos, macetas de talavera, de cerámica, de barro, vidrio soplado, vidrio industrial y ahora era mucho más interesante la dinámica de venta, pues no solo ofrecemos plantas bellas, sino también macetas o nuevos conceptos para las decoraciones de interiores o para refrescar las tendencias de moda en otras partes del mundo. Al inicio de este viaje, los mejor vendidos eran plantas muy grandes, de más 1 m de diámetro, con los parámetros de construcción más pequeños. Ahora los propagadores han desarrollado plantas cada vez más pequeñas, ya que hay menos espacio para plantas dentro de un departamento o casa. Al iniciar este negocio, no estaba permitido reproducir bromelias endémicas de México, debido a las medidas de protección por ser algunas de ellas especies amenazadas. Por lo tanto, nuestros esquejes vienen totalmente de importación del extranjero, de los Países Bajos, Bélgica, Alemania, y Estados Unidos y Canadá. Ahora nuestros proyectos contemplan comenzar conversaciones con las dependencias gubernamentales y hacer un programa de ciertas tillandsias endémicas de México para su reproducción y comercialización. Para podernos mantener dentro de las tendencias en diseño o arquitectura verde, nos apoyamos en las herramientas digitales para descubrir lo que se hace en otras partes del mundo, así mismo, seguimos acumulando experiencias tanto dentro como fuera del país para poder encontrar inspiración en nuestros diseños.

Palabras clave: Bromeliaceae, tillandsias, innovación, plantas de interior, comercio de ornamentales, empresas familiares.



Ciclo Virtual Itinerante

FLORACIÓN DE ORQUÍDEAS Y SUS POLINIZADORES:

un llamado S.O.S. en tiempos de pandemia



Coordinación:

Dra. Olga Tejeda-Sartorius





Ciclo Virtual Itinerante

Floración de las orquídeas y sus polinizadores: un llamado S.O.S. en tiempos de pandemia

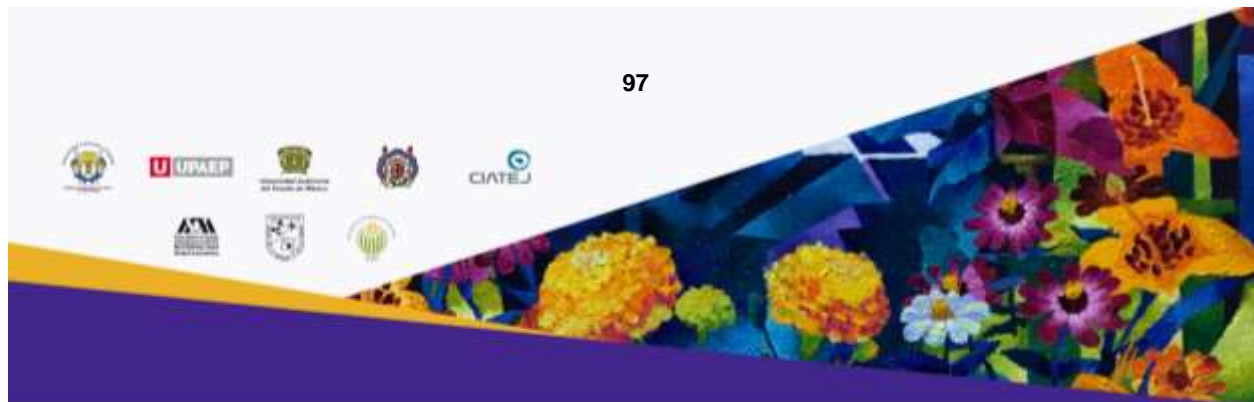
Tejeda-Sartorius, O¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Estado de México, México. C. P. 56264.

*E-mail: olgats@colpos.mx

El presente Ciclo de Conferencias se realizó como actividad pre-congreso del XVIII Congreso Nacional y XI Internacional de Horticultura Ornamental – Ornato 2022. Tuvo como objetivo difundir la importancia del cuidado de las orquídeas y sus polinizadores, para promover su conservación, a través de la concientización de la sociedad. La pandemia por COVID 19 es un claro S.O.S. que nos obliga a reflexionar en los desastres ecológicos que estamos provocando. En un ambiente altamente cambiante y alterado por las actividades humanas, la deforestación, los incendios, la extracción ilegal de materiales de alto valor como las orquídeas, así como el cambio de uso de suelo, nos obliga a buscar soluciones. Particularmente, el sector ornamental debe enfocar su responsabilidad, entre otras cosas, en la alta aplicación de productos químicos con el que se buscan mayores rendimientos y control de plagas y enfermedades, lo que está generando altos índices de mortalidad en insectos polinizadores, como las abejas y, en consecuencia, de las orquídeas. Por lo tanto, el desarrollo de una horticultura ornamental sustentable es imperante. El presente ciclo virtual de conferencias se hizo itinerante para llegar a más personas a través de un periodo más extendido. El ciclo constó de tres rondas de presentación de las conferencias, en distintas fechas entre octubre y noviembre de 2021, en horario de 9:00 a 15:00 h, cada una. En dicho ciclo participaron seis investigadores de instituciones como el Colegio de Postgraduados, la Universidad Autónoma Chapingo, el Jardín Botánico-UNAM y el Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. En total, se tuvo una audiencia de 220 asistentes. Se concluye que es fundamental difundir los temas que se presentaron, por lo que se considera prioritario que las instituciones integren en sus programas educativos y de investigación a estos frágiles seres de los ecosistemas. Asimismo, los sectores gubernamentales, empresariales y sociedad en general, deben formar parte de la cruzada por la conservación de las orquídeas y sus polinizadores.

Palabras clave: Conservación de orquídeas y polinizadores, horticultura ornamental sustentable.





Las orquídeas y sus polinizadores

Téllez Velasco MAA^{1*}

¹Jardín Botánico del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer circuito exterior s/n. Alcaldía Coyoacán, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México. C. P. 04510.

*E-mail: atellez@ib.unam.mx

En la familia Orchidaceae el 97% de las especies requieren de un agente polinizador para que realice la polinización. Darwin después de la publicación de “El origen de las especies” (1859), dirigió su atención al estudio de las orquídeas terrestres británicas y de epífitas del extranjero. En 1862 descubrió en ellas mecanismos y adaptaciones como resultado de una suma de procesos evolutivos. La especialización en algunas orquídeas para asegurar la transferencia más eficaz de las polinias ha determinado una reciente adaptación morfológica y estructural de sus flores, para garantizar la atracción de una sola especie de polinizador para una especie de orquídea. El objetivo de este trabajo es dar a conocer todos los aspectos relacionados con las orquídeas y sus polinizadores. En las orquídeas la polinización es cruzada, pero en condiciones adversas puede suceder la polinización directa como la autogamia y la cleistogamia. Los agentes polinizadores de estas plantas son de la clase Insecta. De estos, hay polinizadores del orden Hymenoptera pertenecientes a las familias Apidae y Halictidae; del Orden Lepidoptera de la familia Sphingidae, del Orden Diptera varias familias, del Orden Orthoptera la familia Gryllacrididae y de la clase Aves orden Apodiformes la familia Trochilidae. El 50% de las orquídeas son polinizadas por insectos del orden Hymenoptera. Los procesos de atracción que las orquídeas utilizan hacia los polinizadores son a través de la atracción visual (coloración, estructuras llamativas o semejanza a otras flores nectaríferas), por la atracción de olores (las flores producen 50 o más diferentes aromas) y por engaño -de alimento (néctar o polvo semejante a polen que es almidón ubicado en celdillas, papilas o pelos) y -sexual (flor semejante a la hembra o mimetismo). Las flores usualmente exhiben una serie de características, conocidas como síndromes, que incluyen color, formas, tamaño, olor, antesis y otras. Dependiendo del polinizador los síndromes son melitofilia, psicofilia, falenofilia, sapromiofilia, y ornitofilia. No se presenta en las orquídeas la polinización hidrófila ni anemófila. La polinización manual es una técnica que puede utilizarse para polinizar las plantas cuando la polinización natural es insuficiente y se usa para alcanzar mayores niveles de producción como en el caso de la vainilla.

Palabras clave: Autógama, cleistogamia, mimetismo, néctar, síndromes de polinización.





Daño en las abejas por el uso inadecuado de pesticidas sintéticos en cultivos ornamentales

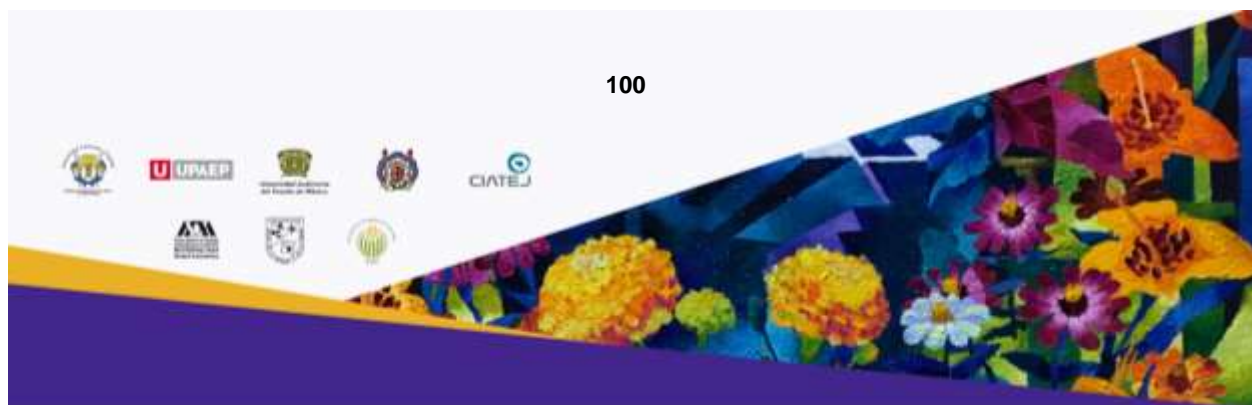
Castillo-Martínez T¹*

¹Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: castillo.tremss@gmail.com

La polinización de las plantas es fundamental para su perpetuación. La polinización es la transferencia de granos de polen de las anteras de una flor al estigma de la misma o de otra flor, se puede llevar a cabo mediante el viento, agua y animales polinizadores. Aproximadamente el 80% de las plantas dependen de los polinizadores. Los principales polinizadores son las abejas, mariposas, colibríes, murciélagos, moscas y otros animales que dependen del néctar y polen de las plantas para su alimentación. Los polinizadores al alimentarse o estar recolectando su alimento quedan impregnados de polen, este polen es transportado a las otras flores que visitan, así el proceso de polinización resulta benéfico para ambos organismos, estableciendo una clara dependencia simbiótica. De las plantas que requieren de polinizadores, el 70% son polinizadas por las abejas *Apis mellifera*. Los medios de subsistencia de las abejas provienen de las plantas, donde, además de polen y néctar, recolectan resinas, gomas, fragancias, aceites, corteza, madera podrida y hojas. La supervivencia de las abejas, así como de los demás polinizadores, se ve seriamente amenazada por los monocultivos, el uso indiscriminado de pesticidas, la deforestación y los incendios. Estos factores de riesgo repercuten en la disminución de la abundancia y la diversidad de flores en las especies silvestres, que conlleva a una nutrición deficiente de las abejas y, por lo tanto, son fácilmente atacadas por plagas y enfermedades. En lo concerniente a pesticidas, los neonicotinoides son los más usados en cultivos agrícolas y ornamentales, se emplean en más de 120 países y son considerados como la principal causa de la desaparición de las abejas a nivel mundial. Desde el 2006 a la fecha, se estima que se han perdido en el mundo 10 millones de colmenas, equivalente a 5×10^{11} abejas. Los neonicotinoides actúan como neurotóxicos en las abejas; afectan los impulsos nerviosos, la capacidad de hibernar, la capacidad olfativa, irregularidades en la construcción de panales, alteración de la postura de la reina, disminución de pecoreo, disminución en la capacidad de aprendizaje, memoria y desorientación en el vuelo de regreso a la colmena; causando así, el colapso de las colmenas.

Palabras clave: *Apis mellifera*, neonicotinoides, colapso de las colmenas.





Propuesta agroecológica para disminuir el riesgo de afectación de polinizadores y reguladores biológicos

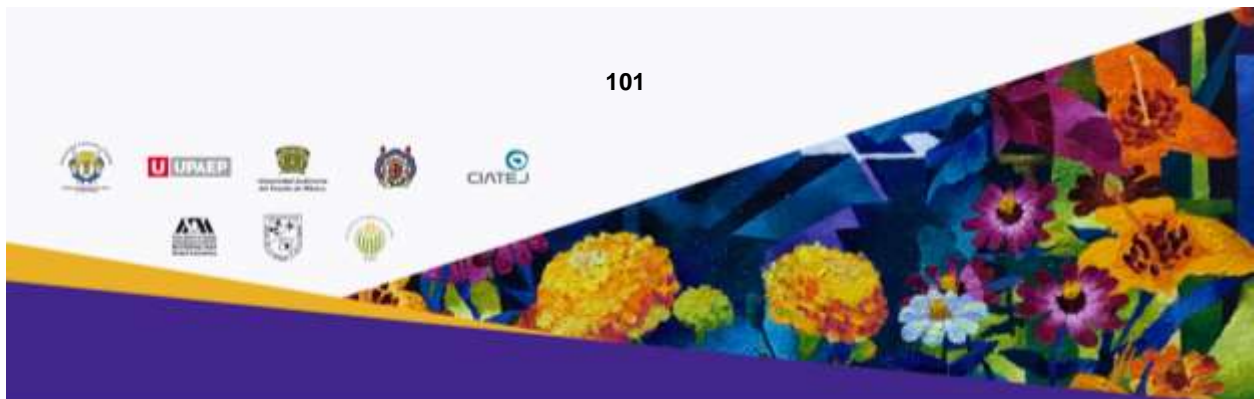
Sánchez-Escudero J¹*

¹Colegio de Postgraduados, Campus, Montecillo. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56264.

*E-mail: sanchezej@colpos.mx

Mundialmente, la política del modelo agrícola convencional ha permitido la transformación de ecosistemas para usarlos en la producción de alimentos, introduciendo monocultivos y ganadería extensiva enfocados a la maximización de la producción y de las ganancias, provocando impactos ecológicos como deforestación, pérdida de biodiversidad, degradación y contaminación de suelos y agua, así como la devastación de muchos organismos; asimismo, ha traído consecuencias sociales y culturales a los productores, por el abandono del campo al no serles rentables sus producciones, por la exigencia de uso de un paquete tecnológico altamente dependiente de capital y tecnología. La importancia de los ecosistemas, radica en que brindan servicios ecosistémicos, de los que depende la vida, tales como el oxígeno, el agua y otros como la polinización de las plantas y los reguladores naturales de crecimiento poblacional de fitófagos o agentes de control biológico. A nivel mundial, estos servicios, significan 3.1 y 4.5 mil millones cada año, respectivamente. La polinización, es principalmente mediada por insectos entre los que destaca la abeja (*Apis mellifera* L.), aunque participan colibríes y murciélagos. En los agroecosistemas de muchas áreas de producción, la polinización llega a significar un valor económico alto; sin embargo, las poblaciones de polinizadores y enemigos naturales de los insectos, han disminuido en forma preocupante, debido a que prevalece la producción de alimentos ligada a prácticas agrícolas intensivas, el monocultivo extremo, el uso de agroquímicos, así como el cambio climático. Ante esta situación, surge la agroecología como una ciencia, una técnica y un movimiento social, que propone una serie de principios para el desarrollo de un sistema alimentario más ecológico, incluyente y soberano, los cuales se encuentran en muchos agroecosistemas tradicionales, que en forma destacada participan en la producción de alimento a nivel mundial; asimismo, propone la transición hacia el diseño e instalación de agroecosistemas que contengan una mayor biodiversidad tanto en su interior como en sus inmediaciones, así como, la inclusión de diversas prácticas agroecológicas que promuevan los servicios ecosistémicos como la polinización, la regulación natural de plagas, la conservación del suelo y el mejoramiento de los contenidos de materia orgánica, entre otros.

Palabras clave: Control biológico, manejo agroecológico de agroecosistemas, polinizadores, servicios ecosistémicos.





***Barkeria whartonia* (Orchidaceae), polinización y estrategias de conservación**

Villafuerte-Salazar A¹

¹Instituto de Horticultura, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México- Texcoco km 38.5, Chapingo, Estado de México, México. C. P. 56230.

*E-mail: avillafuertes@chapingo.mx

Nizanda es un área botánica que pertenece al Istmo de Tehuantepec, Distrito de Juchitán (Oaxaca) que ejemplifica la riqueza de flora y fauna inmersa en la complejidad de los diferentes tipos de vegetación. La lista incluye 746 especies de plantas vasculares, varias de ellas endémicas de la región entre las que destacan *Barkeria whartonia* orquídea mexicana catalogada como sujeta a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tras más de 10 años de investigación y trabajo en campo, se ha diseñado una estrategia para atender la urgente necesidad de la conservación de esta especie en su hábitat natural. Los componentes para lograr los objetivos han consistido en la generación de conocimiento sobre aspectos biológicos, reproductivos (polinización) y ecológicos, monitoreo en campo, micropropagación, cultivo de tejidos, aclimatización, reintroducción *in situ*, etc. Haciendo una síntesis de las diferentes investigaciones, en el año 2013 se logró su germinación y clonación *in vitro* en las instalaciones del Instituto de Biología del Jardín Botánico de la UNAM; a finales de ese mismo año se llevó a cabo la aclimatización de los ejemplares, mismos que se donaron al Dr. Eduardo A. Pérez García quién lideró en el año 2014 la investigación sobre la reintroducción de esta especie en su hábitat natural. Después de dos años de monitoreo, en octubre de 2016, de 76 plantas reintroducidas, 13 (aprox. 17%) lograron su establecimiento con éxito. En 2021 se publicaron los primeros datos referente a la polinización en *B. whartonia* en la que se intentó documentar el agente polinizador que permite la reproducción de los ejemplares, sin embargo, ese dato aún sigue en incertidumbre debido a que sólo se captó la presencia de colibríes sin corroborar su papel en la polinización. Con base a los variables utilizadas, los resultados indicaron que las tasas de remoción de polinios fueron más altas que las tasas de deposición, y la exhibición floral se relacionó con el éxito de la polinización. Desafortunadamente, las tasas de visitas fueron bajas y la mayoría de los visitantes no eran verdaderos polinizadores. También se documentó la presencia de estructuras potencialmente secretoras, que sirven engaño ante el polinizador.

Palabras clave: Biología reproductiva, ecología, micropropagación, reintroducción.





Beneficios en la productividad de una finca Agroecológica mediante polinizadores e incremento en la biodiversidad de especies

Partida-Sedas S¹, Mendoza-Gutiérrez M²

¹Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. Avenida 25 poniente No. 100 Colonia Reserva Territorial, Huatusco de Chicuéllar, Veracruz, México. C. P. 94106.

²Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz, Plantel 25 Huatusco. Manzana 46 Colonia Reserva Territorial, Huatusco de Chicuéllar, Veracruz, México. C. P. 94106.

*E-mail: spartidas@huatusco.tecnm.mx

En México, el 88% de las 130 especies de plantas cultivadas para la alimentación depende de polinizadores para su producción y se estima que cerca de 200 vertebrados y 10 mil insectos que realizan esta función en el mundo están amenazados. La Finca Don Gervasio es una parcela agroecológica de 8,700 m² localizada en el municipio de Huatusco perteneciente a la región de las altas montañas del estado de Veracruz, en ella se han establecido una serie de módulos de producción biointensiva con el objetivo de aplicar los principios del desarrollo sustentable, uso de polinizadores, economía circular, permacultura y soberanía alimentaria, los cuales contribuyen con el bienestar familiar. Destaca en la finca la producción de alimentos y productos orgánicos sin contaminar el medio ambiente, aprovechando y optimizando los recursos naturales locales y recirculando materia y energía generada en cada uno de sus procesos, siendo un modelo de intervención para la solución de problemas ambientales. Los resultados demuestran, desde lo ambiental hasta lo social, que un sistema agroecológico presenta una alta capacidad de respuesta ante perturbaciones externas, es más flexible en cuanto a la productividad, lo cual se traduce en un período continuo de venta de productos. La vulnerabilidad ambiental en un sistema agroecológico es mucho menor en comparación con los problemas de plagas y enfermedades que tienen los productores agropecuarios por contar con monocultivos. Los resultados demuestran que la alta diversidad de productos generados, representan un área de oportunidad a la forma de vida actual en zonas urbanas, periurbanas y rurales de México y en particular del estado de Veracruz. Es una opción resiliente, sustentable y un medio viable para contribuir positivamente con el medio ambiente; en estos sitios, se lograría reducir su vulnerabilidad hacia la pobreza e insuficiencia alimentaria mediante la implementación de este tipo de sistemas de producción para el bienestar.

Palabras clave: Huertos agroecológicos, permacultura, soberanía alimentaria.

