

The logo consists of the letters 'A' and 'P' in a stylized, bold, pink font. The 'A' is on the left and the 'P' is on the right, both with a slight shadow effect.

**AGRO  
PRODUCTIVIDAD**

ISSN-0188-7394

The background of the entire page is a vibrant field of daisies in various shades of pink, purple, and white, with bright yellow centers. The flowers are in full bloom and densely packed.

# La floricultura,

UNA OPCIÓN ECONÓMICA  
RENTABLE PARA EL MINIFUNDIO MEXICANO

pág. 11

AÑO 5 • VOLUMEN 5 • NÚMERO 3 • MAYO-JUNIO, 2012

Flor de mayo (*Laelia speciosa* (Kunt) Schltr),  
la estrella de Belén 3

Cultivo de maracas (*Zingiber* spp.)  
en la floricultura tropical 20

Factores que afectan la vida de florero  
en flores de corte 28

# AP

## AGRO PRODUCTIVIDAD

La revista Agroproductividad se está convirtiendo rápidamente en una de las revistas más importantes relacionadas con el medio agrícola en México.

Los artículos que publicamos son cuidadosamente seleccionados con la finalidad de aportar ideas, estudios o propuestas capaces de impulsar el desarrollo agrícola.

Invitamos a todos nuestros lectores a participar de manera directa, ya sea como autores, anunciantes o suscriptores, y de esta manera contribuir a nuestro esfuerzo por ubicar la agroproductividad en el horizonte futuro.



Contacto: 01 (595) 928 4013  
01 (595) 952 0200 ext. 68105  
jocadena@colpos.mx

# Contenido

3

Flor de mayo (*Laelia speciosa* (Kunt) Schltr), la estrella de Belén

11

La floricultura, una opción económica rentable para el minifundio mexicano

20

Cultivo de maracas (*Zingiber spp.*) en la floricultura tropical

28

Factores que afectan la vida de florero en flores de corte

36

**bba** BIBLIOTECA BÁSICA DE AGRICULTURA

44

Guía para autores



Aviso: Los nombres comerciales citados en los artículos, notas o ensayos, de ninguna manera implican patrocinio por parte de agroproductividad, ni crítica alguna a otros productos similares.

**Corrección de estilo:** Hannah Infante Lagarda

**Maquetación:** Alejandro Rojas Sánchez

**Suscripciones, ventas, publicidad, contribuciones de autores:**

Guerrero 9, esq. Avenida Hidalgo, C.P. 56220, San Luis Huexotla, Texcoco, Estado de México.

Teléfono: 01 (595) 928 4013 [agroproductividad@colpos.mx](mailto:agroproductividad@colpos.mx)

Impresión 3000 ejemplares.

©Agroproductividad, publicación respaldada por el Colegio de Postgraduados. Derechos Reservados. Certificado de Licitud de Título Núm. 0000. Licitud de Contenido 0000 y Reserva de Derechos Exclusivos del Título Núm. 0000. Editorial del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Núm. 036.

Impreso en México — Printed in México  
PRINTING ARTS MEXICO, S. de R. L. de C. V.  
Calle 14 no. 2430, Zona Industrial  
Guadalajara, Jalisco, México. C.P. 44940  
Fax: 3810 5567  
[www.tegrafik.com](http://www.tegrafik.com)  
REF: PAM99118 DGO



Dr. Jorge Cadena Iñiguez

## Directorio

Said **Infante Gil**

Editor General del Colegio de Postgraduados

Rafael **Rodríguez Montessoro**<sup>†</sup>

Director Fundador

Jorge **Cadena Iñiguez**

Director de Agroproductividad

### Comité Técnico-Científico

Colegio de Postgraduados—Montecillo

Fernando **Clemente S.**

Dr. Ing. Agr. Catedrático Fauna Silvestre

Ma. de Lourdes **de la Isla**

Dr. Ing. Agr. Catedrática Aereopolución

Ángel **Lagunes T.**

Dr. Ing. Agr. Catedrático Entomología

Enrique **Palacios V.**

Dr. Ing. Agr. Catedrático Hidrociencias

Jorge **Rodríguez A.**

Dr. Ing. Agr. Catedrático Fruticultura

Colegio de Postgraduados—Puebla

Manuel R. **Villa Issa**

Dr. Ing. Agr. Economía Agrícola

Instituto de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Pedro **Cadena I.**

Dr. Ing. Agr. Transferencia de Tecnología

Ricardo **Magaña Figueroa**

M. C. P. Director de Promoción y Divulgación

Confederación Nacional Campesina

Jesús **Muñoz V.**

Dr. Ing. Agr. Agronegocios

Instituto Interamericano de Cooperación  
para la Agricultura

Victor **Villalobos A.**

Dr. Ing. Agr. Biotecnología

## Editorial

VOLUMEN 5 • NÚMERO 3 • MAYO—JUNIO, 2012.

**AGRO PRODUCTIVIDAD** presenta en este número resultados de investigación acerca de especies ornamentales como parte de las acciones de diversificación productiva. Este sector es relevante para la economía de México, ya que representa ingresos por alrededor de veinte millones de dólares anuales por comercialización de flores de corte, que lo ubica en el cuarto sitio del mercado internacional en exportaciones de flores hacia los Estados Unidos. Un punto relevante en la competitividad, es la actualización tecnológica, y a este respecto, el concepto de manejo postcosecha en seco de tallos florales, es innovador para reducir daños, costos y ataque de patógenos preservando la calidad, sobre todo en tránsitos largos; de igual forma importante el enfoque de valor agregado a través de comercialización de ramos y bouquets de flores, para lo cual la profesionalización de los actores sociales es fundamental. La bondad de producir ornamentales en áreas tropicales o valles altos, representa una oportunidad de revalorización productiva para áreas agrícolas de baja superficie, que ha permitido reorientar el uso de parcelas pequeñas cultivadas tradicionalmente con maíz, frijol o avena, con flores y follajes, incrementando significativamente el autoempleo, rentabilidad económica y social por unidad de área, al incluir un mayor número de familias en las actividades y eslabones de la cadena, además de fomentar, en principio, a través de la tecnología transferida y adoptada, la profesionalización y apertura de nuevos esquemas de trabajo interfamiliar en comunidades rurales.

Gracias,

Jorge **Cadena Iñiguez**

Director de **AGRO PRODUCTIVIDAD**

### Colaboradores

**FLOR DE MAYO (*Laelia speciosa* (Kunth) Schltr), LA ESTRELLA DE BELÉN.** Campos-Rojas E.<sup>1</sup>, Muñoz-Pérez R.<sup>1</sup> <sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5 carretera México- Texcoco. CP 56230, Chapingo, Estado de México, México; Autor responsable e-mail: educamro@yahoo.com.mx

**LA FLORICULTURA, UNA OPCIÓN ECONÓMICA RENTABLE PARA EL MINIFUNDIO MEXICANO.** Tejeda-Sartorius, O.<sup>3,3</sup>, Arévalo-Galarza, M. L.<sup>2,4</sup> <sup>1</sup>Campus San Luis Potosí, Calle Iturbide No. 73, C.P. 78600 Salinas de Hidalgo, S.L.P., México. <sup>2</sup>Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México- Texcoco C.P. 56230, Texcoco, Estado de México. <sup>3</sup>LPI 13: Comunidades Rurales Agrarias, Ejidos y Conocimiento Local, <sup>4</sup>LPI 7: Calidad, Inocuidad de Alimentos y Bioseguridad, Colegio de Postgraduados, México Colegio de Postgraduados. Autor responsable: larevalo@colpos.mx

**CULTIVO DE MARACAS (*Zingiber spp.*) EN LA FLORICULTURA TROPICAL.** Baltazar-Bernal O.<sup>1,2</sup>, Zavala-Ruiz J.<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Campus Córdoba, Colegio de Postgraduados Km. 348 Carretera Federal Córdoba-Veracruz, Amatlán de los Reyes, Ver, México. C.P. 94946. <sup>2</sup>Línea Prioritaria de Investigación 13: Comunidades Rurales Agrarias, Ejidos y Conocimiento Local Colegio de Postgraduados. <sup>3</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; Av. San Rafael Atlixco N° 186, Col. Vicentina C.P. 09340, Iztapalapa, México D.F. Autor responsable: obduliabb@colpos.mx

**FACTORES QUE AFECTAN LA VIDA DE FLORERO EN FLORES DE CORTE.** Arévalo-Galarza, M. L.<sup>1,2</sup>, García-Osorio, C.<sup>2</sup>, Rosas-Saito, G.H.<sup>3</sup>. <sup>1</sup>Línea Prioritaria de Investigación en Inocuidad, Calidad de Alimentos y Bioseguridad (LPI-7). <sup>2</sup>Recursos Genéticos y Productividad-Fruticultura. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México- Texcoco C.P. 56230, Texcoco, Estado de México. <sup>3</sup>Unidad de Microscopía Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México- Texcoco C.P. 56230, Texcoco, Edo. México. Autor responsable: larevalo@colpos.mx.



# FLOR DE MAYO

(*Laelia speciosa* (Kunth) Schltr),  
la estrella de Belén

Campos-Rojas E.<sup>1</sup>

Muñoz-Pérez R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo,  
km 38.5 carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México, México.

**Autor responsable:** [educamro@yahoo.com.mx](mailto:educamro@yahoo.com.mx)

## RESUMEN

**F**lor de mayo (*Laelia speciosa* (Kunth) Schltr) es una especie originaria de México con amplia distribución en bosques templados de sierras altas de varios estados de la República Mexicana. Desde tiempos precolombinos ha representado un papel importante dentro de las fiestas locales, llegando a constituir un distintivo para el caso de la comunidad de Belén Atzitzimitlán, municipio de Apetatitlán de Antonio Carbajal, Tlaxcala, México, adoptando el nombre de “orquídea de Belén”, cuyo nombre en náhuatl es “Itzmaqua”. Se describe su importancia y potencial como flor de corte de alto valor económico, así como breves técnicas de multiplicación y conservación, a fin de atenuar su fragilidad en el ecosistema y pérdida potencial.

**Palabras clave:** flor de corte, flor de mayo, tutores vivos.

## INTRODUCCIÓN

**Las orquídeas** son plantas herbáceas perennes de la familia Orchidaceae, clase Liliopsida (Monocotiledóneas), muy abundantes, con más de 600 géneros y 17,000 especies en el mundo. Aunque son más abundantes en los trópicos, también existen especies en ambientes templados, como por ejemplo el género *Laelia* spp., el cual ha sido nombrado así por “Laelia”, una de las vírgenes vestales, o por el nombre romano de “Laelius”, perteneciente a una antigua familia romana (Withner, 1990; White, 1996). Las especies de este género de orquídeas son epifitas y se encuentran en tierras de clima subtropical o templado de México y Centroamérica (Bechtel, 1990).



*Laelia* spp. es un género que tiene 23 especies de orquídeas epifitas de la subtribu Laeliinae de la familia Orchidaceae que, según las diferentes clasificaciones, agrupa once especies; el resto se ha trasladado al género *Sophranitis* spp., y *Laelia* superbians, que ha sido reclasificada al género *Schomburgkia* con una amplia distribución en México y Centroamérica (Halbinger, 1993).

De todas las orquídeas que viven en México, *Laelia speciosa* es una planta que se desarrolla en latitudes altas (1700-2300 m), teniendo preferencia por las condiciones soleadas, frías y secas. Produce una de las flores más atractivas, además de su sentido emblemático, ya que el ejemplar en el que fue basada la descripción de la especie (el tipo botánico) fue colectado por los naturalistas A. Von Humboldt y A. Bonpland en México (Halbinger y Soto, 1997) (Figura 1).

Las flores de *Laelia speciosa* son grandes, de más de 10 cm de largo, y cada año producen inflorescencias con una a cuatro flores, aunque lo frecuente es que sólo produzcan una o dos por inflorescencia. Esta especie florece a mediados de abril y mayo (de allí su nombre común); son flores de color “lila” con blanco y en el labelo cada flor tiene un patrón distinto de color, de manera tal que prácticamente no existen dos iguales. Su hábitat natural son los bosques de encinos de montaña, principalmente algunos bosques estacionalmente secos. Se encuentra en forma silvestre exclusivamente en México, en los estados ubicados sobre el eje transversal neovolcánico, como Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas; prospera en sitios con inviernos fríos y secos, y florece en los veranos frescos y lluviosos.

Lamentablemente, cada año grandes volúmenes de plantas de *Laelia speciosa* son extraídas del campo y vendidas de manera ilegal. Además de lo anterior, los bosques donde crece están siendo deforestados, reduciendo el hábitat natural. Estudios recientes sobre la ecología de esta especie registraron que el tiempo que se necesita para que una planta (en estado silvestre a partir de semilla) produzca su primera flor es de 12 a 20 años (Figura 2).

**Figura 1.** Flor expandida, pseudobulbos e inflorescencia de la orquídea *Laelia speciosa* conservada en huertos de traspatio.



**Figura 2. A:** Labelo de *Laelia speciosa* con la coloración y moteado individual. **B:** Ejemplar extraído ilegalmente del bosque para comercializar.



Desde épocas coloniales, en la comunidad de Belén Atzitzimitlán, municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, Tlaxcala, México, se fomenta el cultivo de la flor del diez de mayo (*Laelia speciosa*), llamada también “orquídea de Belén”, cuyo nombre en náhuatl es “Itzmaqua” (Pelham, 1958), originaria de México, con amplia distribución en bosques templados de sierras altas de varios estados de la República Mexicana. La población de Belén Atzitzimitlán se localiza alrededor de los 19° 20' latitud norte, 98° 10' longitud oeste y 2,250 m de altitud; está situada sobre una ladera orientada principalmente al E, S y SW. El río Zahuapan corre en su porción oriente y sur. Según la clasificación general para la capital del Estado, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano C (w2) (w) (b') (i') (García, 1998). La vegetación natural es bosque de pino-encino, aunque está desapareciendo por tratarse de un área agrícola en transición a urbana, y sobreviven árboles como sabino (*Juniperus deppeana* Steud.), tepozán (*Buddleia cordata*), encino (*Quercus* spp.), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), tejocote (*Crataegus* spp.), capulín (*Prunus capuli*), palo dulce (*Eysendhartia polystachya*) y en riberas de río el ailite (*Alnus acuminata*) y sauce (*Salix* spp.), además de encontrar una amplia variedad de árboles introducidos, tanto frutales como de ornato, y algunos de reforestación tales como pera (*Pyrus* spp.), manzana (*Malus* spp.), aguacate (*Persea americana* Mill.), cítricos (*Citrus* spp.), durazno (*Prunus persica* (L.) Batsh.), chabacano (*Prunus armeniaca*), ciruelo (*Prunus salicina*), membrillo (*Cydonia oblonga*), mora (*Morus alba*), níspero (*Eriobotrya japonica*),

cedro blanco (*Cupressus* spp.), alcanfor (*Eucalyptus* spp.), pirúl (*Shinus molle*), trueno (*Ligustrum* spp.) y araucaria (*Araucaria excelsa*).

### Antecedentes del cultivo

En la localidad de Belén no se han registrado plantas pequeñas de “Flor de mayo” originadas a partir de semilla, pero sí algunas cápsulas con semillas viables que han germinado “*in vitro*”, por lo que se asume que las condiciones ecológicas pudieran no ser propicias para la germinación de manera natural y, en consecuencia, tratarse de una especie introducida ancestralmente que prospera bajo cuidados. No se sabe cuándo llegó, ni de dónde, ni quién la introdujo; sin embargo, a nivel estatal se identifica al pueblo de Belén como pueblo de la “Flor de Mayo”.

Según información recopilada de adultos mayores en dicha localidad, la flor de mayo existía en la comunidad al menos desde la época en que vivieron sus abuelos. Así lo cuenta Doña Catalina Cadena Conde (70 años de edad), quien refiere que desde su bisabuelo Donaciano Reyes, sus abuelos Pascuala Reyes y Miguel Cadena, así como su padre Cristóbal Cadena Reyes, tuvieron el gusto de cuidar y multiplicar la orquídea, que ella heredó y espera legarla a sus hijos y nietos. Las flores se utilizan para adornar patios y altares y, a partir de mediados del siglo veinte, una parte importante se ha comercializado en floristerías de la Ciudad de Puebla y de ésta en la década de los setenta, a los mercados de flores de la ciudad de México.

A diferencia de lo que ha sucedido con otras regiones, en donde también crece esta planta y se hace una extracción continua de la flor junto con una pequeña porción vegetativa de la planta (pseudobulbo), en Belén únicamente se vende la flor y, dado que es una planta protegida, no se puede considerar como una actividad extractiva. El manejo de la planta ha sido mínimo; generalmente se reduce a la multiplicación del pseudobulbo de las plantas y a la cosecha de sus flores; sin embargo, en años recientes se constituyeron dos asociaciones de productores que con la intervención gubernamental han construido pequeños invernaderos bajo la denominación legal Grupo Nacional de Producción de Orquídeas, Flores y Plantas Comerciales de Belén Atzitzimitlan S. P. R. de R. L., cuyo objeto social es la reproducción de orquídeas para la producir flores de corte.

### Requerimientos climáticos de *Laelia speciosa*

La distribución natural de *L. speciosa* en México es amplia; se encuentra en forma natural en estados de Aguasca-

lientes, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas (Halbinger y Soto, 1997). También se han registrado sobre árboles de encino en bosque deciduos de ambientes secos y fríos en altitudes entre 1900 y 2500 m. (Figura 3).

En un estudio realizado en nueve poblaciones de cinco estados de la República Mexicana, se encontró que existe una amplia variabilidad genética de *L. speciosa* y que las plantas que se encuentran en los estados de Michoacán, Querétaro, Jalisco y Guanajuato son más afines. Se determinó además que existe relación muy cercana entre las características de la planta en sus “bulbullillos” y la flor con respecto al ambiente en el que se desarrollan, resaltando que ninguna flor, incluso producida por la misma planta, es igual.

### Multiplicación

De manera tradicional la planta de flor de mayo se ha multiplicado, fraccionando una planta grande en pequeñas porciones de por lo menos dos o tres pseudobulbos. La época más común de propagación de las plantas es al final del invierno y antes del crecimiento de renuevos en la primavera. Aunque esta época es la más seca del año, antecede a la emisión de raíces y brotes, por lo que las nuevas plantas no sólo tienen mayor oportunidad de sobrevivir, sino que también pueden llegar a producir flor en el mes de mayo del año en que se multiplica (Figura 4).

Una práctica común en el pasado era colocar las nuevas porciones de plantas en los árboles sobre “mojones” frescos (estiércol) de vaca, que les servían como adherente; sin embargo, el conocimiento local tradicional precisa que es más exitoso colocar el mojón sobre las raíces de la planta, propiciándole un mayor acercamiento con el árbol porque las raíces crecen sobre la corteza de manera normal, afianzándose entre sus grietas (Figura 5).



Figura 3. Colonización natural de *L. speciosa* en árboles del bosque de la localidad de Belén, Tlaxcala.

La multiplicación *in vitro* es una técnica que no se practica comercialmente en la orquídea de Belén, pero al menos se tiene conocimiento de la germinación de semillas realizada en el laboratorio del Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México; también existen reportes de la multiplicación *in vitro* de otras poblaciones de la misma especie en el estado de Michoacán.

### Tutores y sustratos

Son varias las especies que se emplean como tutores o soportes vivos, sobre los cuales crecen las plantas de flor de mayo, bien sea en árboles de los patios domésticos o ubicados en los terrenos de cultivo. Las especies más comunes son: zapote blanco (*Casimiroa edulis*), tejocote (*Crataegus* spp), peral (*Pyrus* spp.), sabino (*Salix* spp.), durazno (*Prunus persica* Batsh.), cítricos (*Citrus* spp.), capulín (*Prunus capuli*) y, en menor frecuencia, aguacate (*Persea americana*), nopal (*Opuntia* spp.), ciruelo (*Prunus salicina*), cedros (*Cupressus* spp.), trueno (*Ligustrum* spp.), y palmas de la familia *Arecaceae*.



**Figura 4.** A: planta nueva de *L. speciosa* a partir de la separación de un pseudobulbo. B: Planta nueva multiplicada con inflorescencia.

**Figura 5.** Colonización de *L. speciosa* afianzada en la corteza de los árboles de bosque de Belén, Tlaxcala.



El zapote blanco (*C. edulis*) es, sin duda, uno de los soportes que más beneficios brinda a la planta de flor de mayo, ya que crea un micro ambiente cercano a los requerimientos óptimos de esta orquídea. Tal vez esta sea la razón por la que se pueden encontrar muchas plantas y de mayor tamaño y edad viviendo en él. Los árboles adultos de zapote blanco (diez metros de altura), de copa semiesférica, longevos de crecimiento lento, que mantienen su follaje prácticamente todo el año, poseen una corteza gruesa, succulenta de superficie rugosa, y persistente; su madera es blanda y no produce resina, y en la localidad de Belén ha sido capaz de tolerar las bajas temperaturas (heladas), que lo dañan durante sus primeros años de vida. Llega a ser el árbol frutal más abundante, apreciado y representativo de la comunidad, no sólo por sus frutos dulces sino también por ser portador (tutor vivo) de la flor de mayo.

En la actualidad ha disminuido mucho la población de los árboles de zapote y una de las razones es el bajo valor de sus frutos; además, en los últimos años ha aumentado la población de mosca de la fruta (*Anastrepha ludens*) responsable de la infestación del fruto. La mayoría de las plantas de flor de mayo crecen sobre árboles vivos; sin embargo, también se pueden observar creciendo, al menos temporalmente, sobre árboles muertos. En este caso las plantas quedan expuestas a los rayos directos del sol durante gran parte del día y pronto se deterioran, sufriendo quemaduras graves principalmente en hojas y pseudobulbos, por lo que es recomendable transferirlas bajo sombra ya sea en trozos del mismo árbol muerto o sobre otro soporte.



## Sustratos

Los sustratos se definen como el medio físico donde crecen las raíces de las plantas cultivadas y del cual pueden obtener nutrimentos, agua y soporte. Los sustratos pueden ser inertes o de naturaleza orgánica. Los primeros son aquellos que por sí mismos no aportan nutrimentos a las plantas y, por consiguiente, es necesario recurrir a fertilización frecuente; por ejemplo, grava volcánica o tezontle, poliestireno inflado, agrolita y vermiculita, mientras que los sustratos orgánicos liberan gradualmente sustancias nutritivas a las plantas al descomponerse y los más frecuentes son trozos de madera, corteza de árbol, turba (musgo) y tierra de hoja.

Las recomendaciones más comunes en el uso de sustratos para *L. speciosa* hechas por coleccionistas coinciden en que los trozos de madera no resinosa son una buena opción; sin embargo, se considera que faltan pruebas para determinar cuál es la especie arbórea más adecuada como sustrato muerto para esta orquídea. En términos generales el mejor sustrato es el que esté a disposición del productor, que sea económico y de larga duración, y en el que las plantas puedan vivir muchos años creciendo y floreciendo con riegos mínimos y fertilización y, a este respecto, no se debe olvidar que han vivido durante décadas sobre árboles de zapote.

## Polinización

La polinización es de tipo entomófila; es decir, los insectos se encargan de poner en contacto los granos de polen con el estigma receptivo. Se ha observado a moscas, abejas y mariposas visitando las flores durante el día, y es probable que durante la noche también acudan otros insectos, pero no se ha determinado cual o cuales de ellos son los responsables de la polinización efectiva que conduce a la fertilización de los óvulos. En todo caso, en condiciones normales son pocas las flores que desarrollan fruto (silicua) y, desde el punto de vista de la producción comercial de flores, esta es una situación favorable. Las flores polinizadas tienen vida corta de florero; duran entre tres y cuatro días después de su polinización, además de que los pétalos se marchitan pronto y el ovario empieza a engrosar, dando inicio al desarrollo del fruto.

## Plagas

Algunas de las plagas observadas con mayor frecuencia en las orquídeas de Belén son los pulgones (áfidos), gusanos o larvas (lepidópteros), babosa (*Limax* spp.), escamas y chapulines (ortópteros). Los pulgones colonizan brotes vegetativos, florales y a las flores, causando malformaciones en estas estructuras, sobre todo cuando el ataque es en etapas tempranas y forman manchas pegajosas debido a la secreción melosa que producen. Se pueden controlar en forma manual, o bien, fomentando a los enemigos naturales como las catarinas. Las larvas de lepidópteros comen tejido tierno de hojas, botones y flores. Las babosas comen raíces, hojas tiernas, tallos florales botones y flores. Se esconden en áreas húmedas y oscuras durante

el día; sin embargo, se puede detectar su participación en los daños por la capa de baba que dejan al desplazarse y que brilla al secarse. Para eliminarlas se les busca entre las piedras, macetas o troncos, y se espolvorea cal hidratada (cal de construcción) sobre ellas o sobre los lugares por donde se desplazan, evitando encalar las orquídeas.

## Cosecha

La cosecha se realiza cuando las flores están completamente abiertas y, preferentemente, debe hacerse durante los primeros días después de su apertura para dar lugar a un mayor tiempo de vida en florero. La manera más común y conveniente de cosechar es desprendiendo el tallo floral de su base mediante un fuerte tirón, suje-

tando con una mano el pseudobulbo y con la otra el tallo de la flor. De esta forma se evita el contacto de las herramientas cortantes con las plantas y el consecuente riesgo de transmisión de enfermedades por este medio (Löb, 1990). Si por alguna razón se elige usar navaja o tijeras para efectuar la cosecha, se recomienda mantener estas herramientas siempre limpias y sumergir la parte cortante en alcohol etílico al 70% o a mayor concentración por cinco minutos, o a fuego directo por uno o dos minutos cada vez que se pase a otra planta. Lo más conveniente es realizar la cosecha durante las primeras horas de la mañana, sobre todo en plantas cultivadas al aire libre, para aprovechar la mayor hidratación, que ocurre durante la noche (Figura 6).



**Figura 6.** Tallos florales de *L. speciosa* individuales y múltiples, creciendo sobre tutores vivos, como zapote (*C. edulis*) y peral (*Pyrus* spp.), en la localidad de Belén.

Una vez desprendida cada flor, se recomienda colocarla por su tallo en una botella pequeña (comúnmente llamada ampolleta) llena de agua limpia o con algún conservador de flores, donde puede permanecer todo el tiempo hasta su comercialización y aún después de ella.

Una botella pequeña de vidrio o de plástico de no más de 10 mL de capacidad es suficiente para una flor. Se ha observado que una flor colocada a temperatura ambiente y a la sombra no alcanza a consumir más de 5 mL de agua durante su vida útil después de cortada.

Cuando un tallo floral presenta más de una flor, la apertura ocurre de la base hacia el ápice y se sugiere cosechar las flores conforme van abriendo, rompiendo la base del ovario junto al tallo. Si las flores ya están abiertas, se recomienda separar las flores para su manejo individual, cortando el tallo floral por arriba de la inserción de la flor inferior; es decir, cada flor llevará su ovario y una porción de tallo floral. Cuando se cosechan botones próximos a abrir, éstos alcanzan a desarrollarse en una flor normal, pero de menor duración.

### El uso de conservador de flores

Los conservadores de flores son sustancias que se usan para acrecentar la vida útil de las flores. Generalmente constan de una fuente de energía para alimentar la flor y que puede ser tan simple como la sacarosa (azúcar común), o un reductor de transpiración como el ácido acetilsalicílico para reducir la pérdida de agua de la flor, y de algún germicida para retrasar el crecimiento de bacterias u hongos.

En el caso de las orquídeas en general y de la flor de mayo en particular, el consumo de energía por la flor cortada es

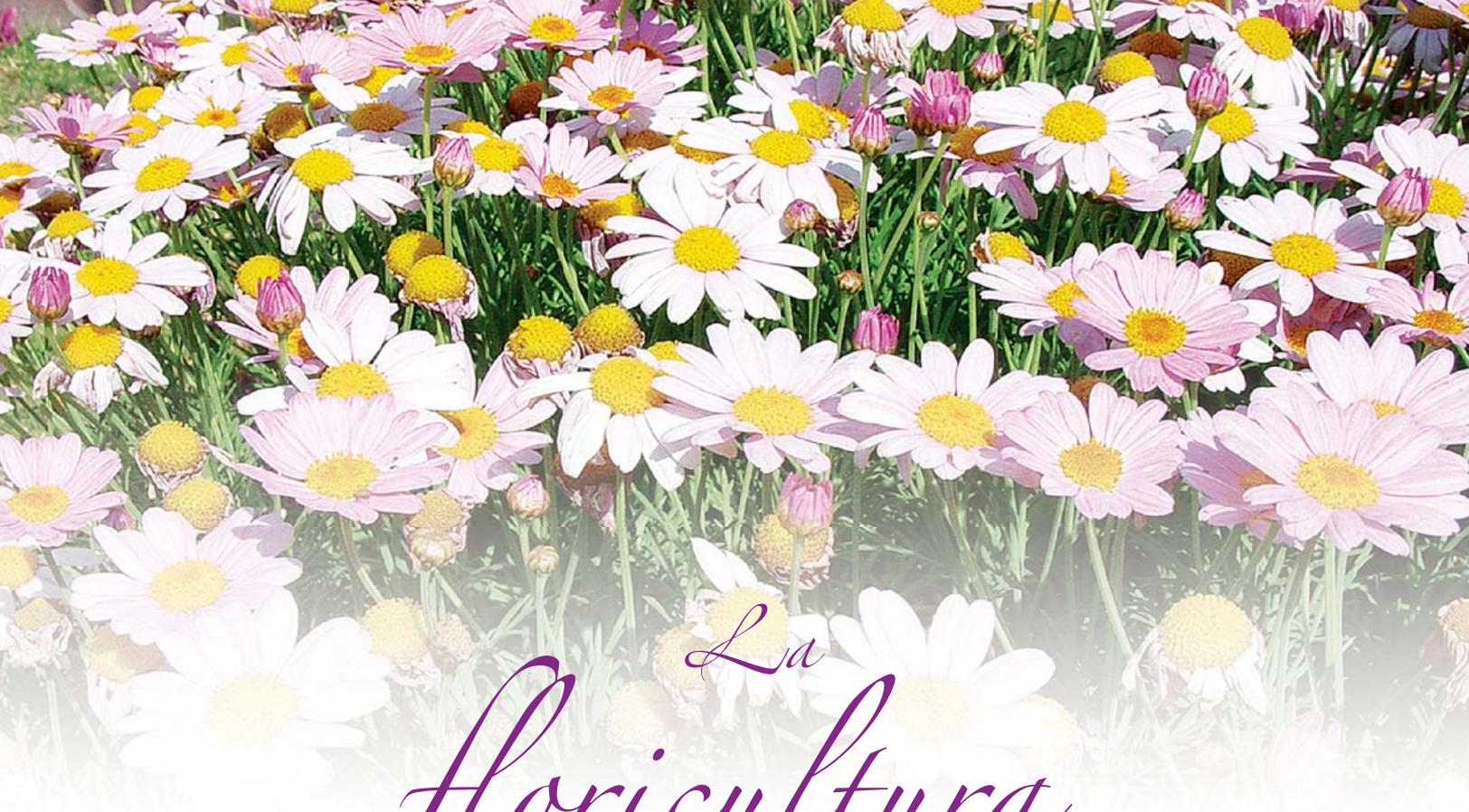
mínimo si se considera que ésta se cosecha completamente abierta y sin hojas, además de que el bajo consumo de agua se debe a que la flor ya no crece y la cutícula es gruesa y cerosa. Se estima que el mayor beneficio de un preservador floral sería por la acción germicida, y se recomienda usarlo como preventivo a dosis más bajas que para otras especies de flores; por ejemplo, un sobre de cinco gramos en un litro de agua para flores con pedicelo, y cinco gramos en dos litros de agua para flores que sólo tengan ovario. Se ha observado que el ovario cortado sin pedicelo o tallo floral suele ser más sensible al ataque de organismos patógenos y al uso de conservadores.

## CONCLUSIONES

**Sin duda** existen muchas posibilidades para el cultivo de la orquídea de Belén; sin embargo, la tendencia generalizada hacia la práctica de la agricultura orgánica y la responsabilidad de no contaminar y preservar el medio ambiente, sugiere que la manera más conveniente del cultivo de la flor de mayo en la localidad de Belén puede ser teniendo árboles vivos de zapote (*C. edulis*), preferentemente, como soporte, o bien, sobre sustratos de madera y bajo sombra parcial entre 30 a 50%, pero sin el uso de cubiertas impermeables al agua.

## LITERATURA CITADA

- Bechtel P. 1990. The laelias of Mexico. American Orchid Society Bulletin, 59(12): 1229-1234.
- Halbinger F. 1993. Laelias de Mexico. Asociación Mexicana de Orquideología, A.C. México D. F. México.
- Halbinger F., Soto M. 1997. Laelias of Mexico. Orquídea (Mex) 15(1).
- Löb U. 1990. The genus Laelia in Mexico. Schlechteriana 1(1): 8-15.
- Pelham N. 1958. Orquídeas de México. 1ª Edición. Editorial Fournier. México. 23 pp.
- Withner C. 1990. The cattleyas and their relatives, vol. II: the laelias. Timber Press, Portland, OR.
- White J. 1996. Taylor's Guide to Orchids. Frances Tenenbaum, Series Editor. New York: Houghton-Mifflin.



# La floricultura,

UNA OPCIÓN ECONÓMICA  
RENTABLE PARA EL MINIFUNDIRIO MEXICANO



Tejeda-Sartorius, O. <sup>1,3</sup>

Arévalo-Galarza, M. L. <sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Campus San Luis Potosí, Calle Iturbide No. 73, C.P. 78600 Salinas de Hidalgo, S.L.P., México.

<sup>2</sup>Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México-Texcoco C.P. 56230, Texcoco, Estado de México.

<sup>3</sup>LPI 13: Comunidades Rurales Agrarias, Ejidos y Conocimiento Local,

<sup>4</sup>LPI 7: Calidad, Inocuidad de alimentos y Bioseguridad, Colegio de Postgraduados, México Colegio de Postgraduados.

**Autor responsable: [larevalo@colpos.mx](mailto:larevalo@colpos.mx)**

## RESUMEN

**S**e presenta información estadística acerca del mercado de flores de corte y arreglos florales como una valiosa oportunidad de negocio. En México el sector de las plantas y productos ornamentales ocupan el cuarto lugar de los productos con mayor exportación, y la industria florícola como el diseño floral y bouquets de flores, puede ser una alternativa económica para el minifundio mexicano, estructurando esquemas de asociación en redes domésticas de producción, partiendo de los solares o traspatios, desarrollando habilidades para dar valor agregado, con el fin de reorientar mediante la capacitación el enfoque de agricultura innovadora de especialidad y proximidad, que favorezca el desarrollo y diversificación productiva en ejidos, comunidades y áreas indígenas.

**Palabras clave:** diseño floral, ramilletes, plantas ornamentales.

## INTRODUCCIÓN

**La floricultura** es una importante actividad comercial tanto para mercados domésticos como para la exportación; alrededor del mundo las flores tienen un lugar predominante en la vida de las personas, ya sea con fines de decoración o religioso. La industria florícola mundial tiene un valor de \$4,100 millones de dólares con una tasa de crecimiento anual del 12%. Los principales países exportadores por valor de producción son Holanda, Colombia y Ecuador (ITC, 2006). Aunque los grandes mercados de distribución se encuentran en los Países Bajos y Alemania (Figura 1). En los últimos años, los Países Bajos han reducido sus exportaciones de flor de corte debido a la incursión cada vez más fuerte de Kenia, Ecuador, Tailandia y Zimbawe, estos países han tenido un amplio crecimiento en su floricultura debido a los bajos costos de mano de obra, energía y clima favorable, sin embargo enfrentan retos como la educación, vías de comunicación, inestabilidad política y pago de regalías por el uso de variedades entre otros (Figura 2).

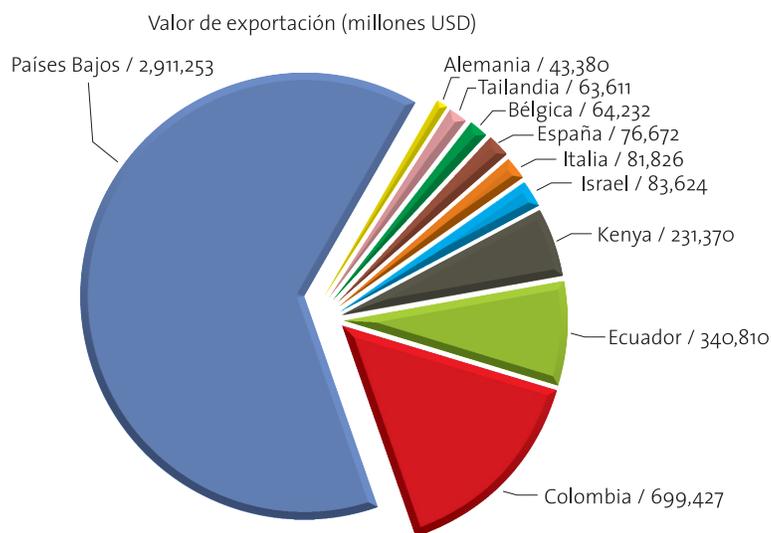
Los principales países importadores por valor de producción son el Reino Unido, Alemania y Estados Unidos con cerca del 53% del mercado mundial (Figura 3) (International Trade Commission, 2006).

Para México el sector de las plantas y productos de la floricultura ocupan el cuarto lugar de los productos con mayor

exportación; Estados Unidos importa el 90% del mercado de flores y capullos, mientras que Holanda importa el 6%. La Figura 4 muestra los principales países importadores de plantas ornamentales mexicanas, para el período 2007-2009, donde se incluyeron tanto flores de corte como ramos o adornos frescos, blanqueados o teñidos, de acuerdo a la clasificación arancelaria.

### Panorama de la floricultura en México

México es uno de los países que tiene amplio potencial de crecimiento en este sector, posee un clima perfecto para el desarrollo de casi todos los cultivos, mano de obra



**Figura 2.** Principales países exportadores de flores (International Trade Commission, 2006).



**Figura 1.** Subasta de flores en la ciudad de Aalsmeer en los Países Bajos (Europa).

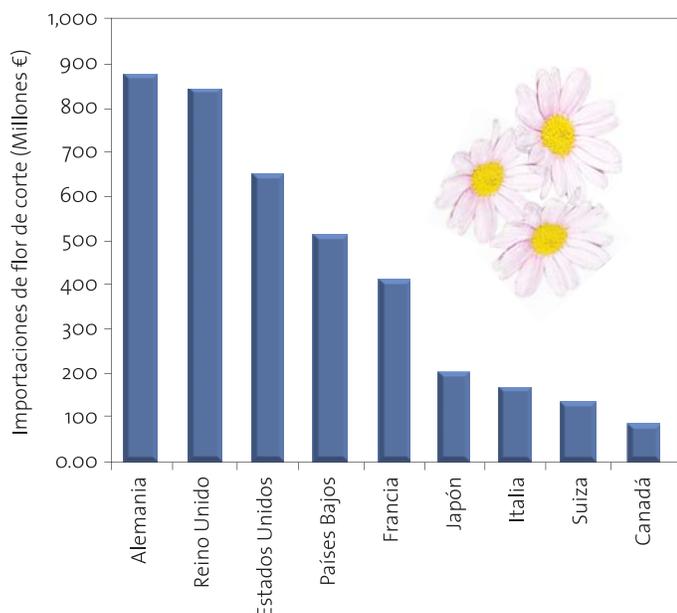


Figura 3. Principales países importadores de flores. Fuente: Wijnands, 2005; y ALPH, 2004. Modificado de: Botden y Terhürne, 2007.

suficiente, mercado doméstico grande y cercano a Estados Unidos de América, que es uno de los países consumidores más importantes del mundo. Sin embargo estas ventajas no se han aprovechado como lo han hecho países como Colombia y Ecuador, quienes se encuentran en los primeros lugares mundiales de exportación.

Existen algunas razones por las cuales las exportaciones mexicanas de plantas ornamentales se han visto limitadas, en principio la falta de regularidad, baja calidad y un mercado interno grande pero que no exige calidad, lo cual no estimula a los productores a producir flores de alta calidad.

Además la mayoría de los pequeños productores no están organizados o asociados, lo que limita sus posibilidades de abastecer un mercado que exige volúmenes importantes, además de comprar insumos (bulbos, esquejes, fertilizantes, etcétera.) a mayores precios de lo que se podrían conseguir si estuvieran asociados entre sí, y en estructuras organizativas con mayor capacidad de gestión (FlowerTech, 2004).

Un panorama general de la floricultura mexicana muestra que existen 14,400 hectáreas dedicadas a este sector, de las cuales más del 90% son producción a cielo abierto, siendo los principales estados productores de flor de corte para el período 1980-2007: el Estado de México, Morelos y Puebla, mientras que para plantas de maceta, los principales estados productores para el mismo periodo fueron Michoacán, Nayarit y Morelos principalmente (Figura 5).

En la Figura 6 se muestran las principales especies de flor de corte asociadas a la superficie sembrada y cosechada, resaltando el crisantemo (*Chrysanthemum spp.*), clavel (*Dianthus caryophyllus*), rosa (*Rosa spp.*) y gladiola (*Gladiolus dalenii*). En el caso del crisantemo su producción se incrementó notoriamente de 4,216,000 en 1997 a 13,121,000 gruesas (cada gruesa equivale a 12 docenas de flores) en 2001. Para el clavel, su producción ha sido más constante alcanzando valores de hasta un millón

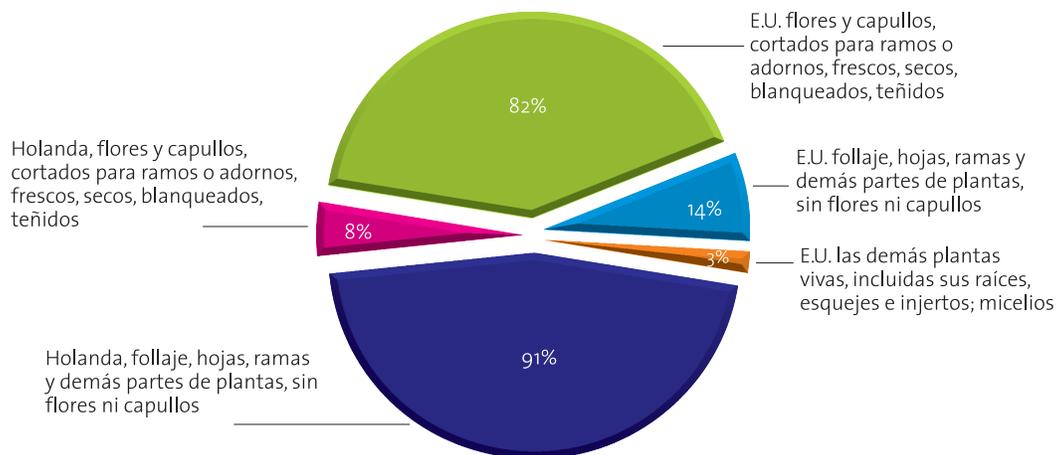


Figura 4. Principales exportaciones mexicanas de plantas y productos de la floricultura 2007-2009 (Global Trade Atlas, 2010).

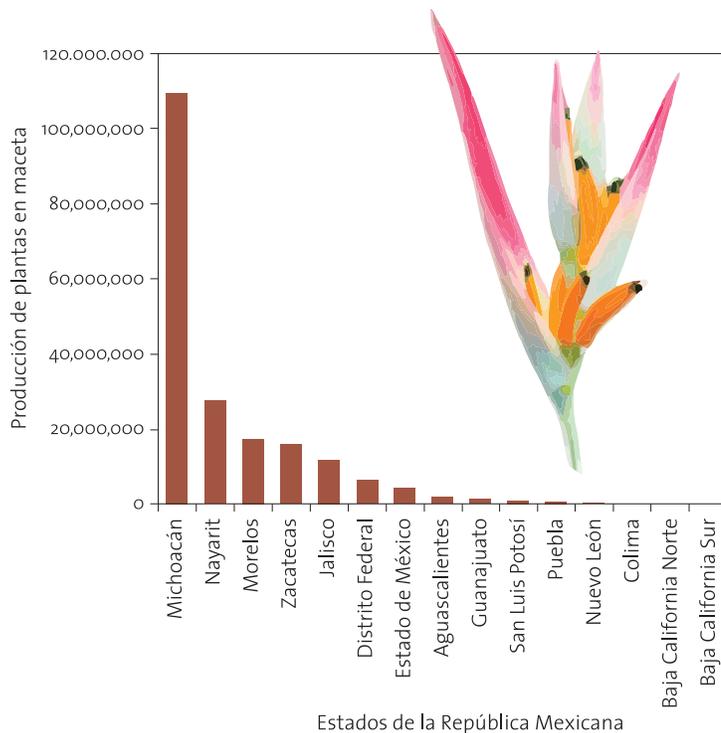


Figura 5. Estados productores de plantas de maceta para el periodo de 1980-2007 (SIAP-SAGARPA, 2009).

de gruesas en 1987, y un máximo histórico de 9,125,000 en 1999; sin embargo, la producción descendió significativamente a 3,694,000 gruesas en 2007.

La rosa, sin duda, ha ocupado un lugar preponderante en la producción florícola de México en las últimas tres décadas. De 1982 a 2007, el promedio de superficie sembrada de rosa fue de 402 hectáreas, con un máximo de 900 hectáreas en 2003 y un mínimo de 37 en 1990. El máximo histórico de producción fue registrado en 2004 con 4,345,000 gruesas. Otro cultivo importante y de gran tradición ha sido la gladiola cuyos registros de producción promedio han alcanzado hasta 3,805,000 gruesas en el año 2007.

En cuanto a los follajes de corte el áster (*Senesio spp.*) y solidago (*Solidago spp.*), son plantas que se empezaron a cultivar de manera importante a partir de 2002. Por ejemplo, el áster se ha sembrado en un promedio de 96 ha, con una producción de 5,570,000 manojos en 2005 (cada manojito equivale a 15 tallos), y el solidago en el mismo periodo, presentó un promedio de superficie sembrada de 38 ha, y un máximo para 2006 de 2,500,000 manojos.

Otras especies que se consideran como flores secundarias o de relleno, son el estátice (*Limonium sinuatum*) y la nube (*Gypsophila murales*), que para 2007 tuvieron una producción de 2,000,000 y 1,700,000 de manojos, respectivamente (Figura 6).

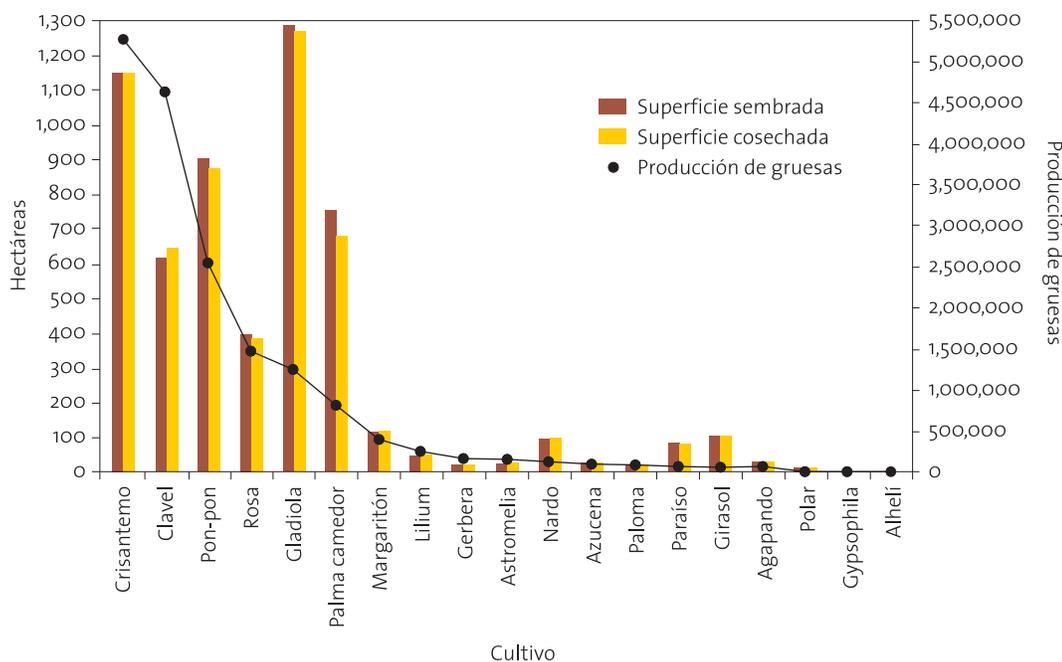


Figura 6. Promedio de superficie sembrada, superficie cosechada y producción de flor de corte (gruesas), de los principales cultivos a nivel nacional, en el periodo de 1980-2007 (SIAP-SAGARPA, 2009).

Las plantas de maceta con mayor producción son el geranio o malvón (*Geranium spp.*) y la nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsc*) con 2,755,000 y 1,600,000 para 2007. En el caso de kalanchoe (*Kalanchoe spp.*) y ciclamen (*Cyclamen persicum*) se han mantenido en una producción promedio de 1,200,000 plantas, desde 1997. Aun cuando el incremento de la producción de flor de maceta ha sido muy baja, resalta una tendencia constante en las últimas tres décadas, mientras que la de flor de relleno registró máximos en la década de 1990, y la flor de corte ha experimentado en la última década un crecimiento significativo (Figura 7, 8).

### Oportunidades de mercado

Una de las áreas de la industria florícola es el diseño arreglos florales y bouquets (ramilletes) de flores. En diversos países existen tiendas especializadas y de autoservicio que comercializan estos productos con valor

agregado, destinado a ciertos sectores de la sociedad. Algunos productores mexicanos han iniciado la comercialización de bouquets en Estados Unidos con gran éxito y representa una oportu-

nidad real de crecimiento. El sector del diseño floral envuelve a otras industrias como el uso de canastas, floreros, papel, soluciones preservativas, entre otras cosas (Figura 9).

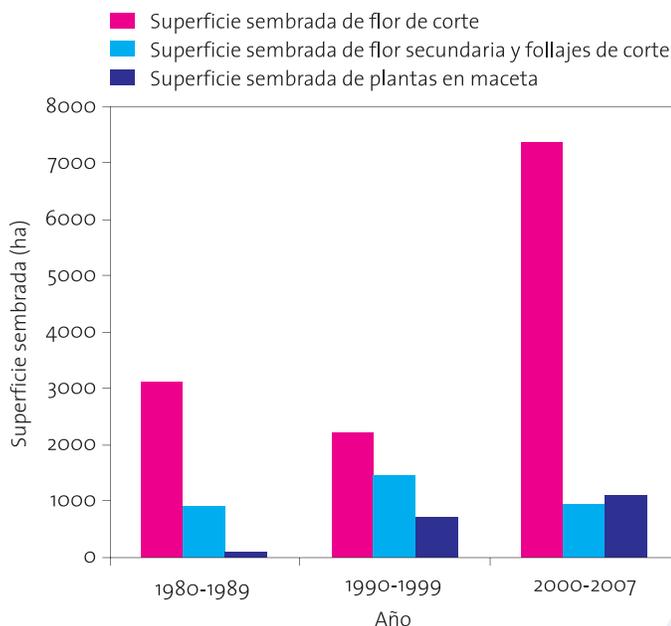


Figura 8. Promedio de superficie sembrada de flor de corte, flor secundaria, follajes y plantas en maceta en México, en las últimas tres décadas (SIAP-SAGARPA, 2009).

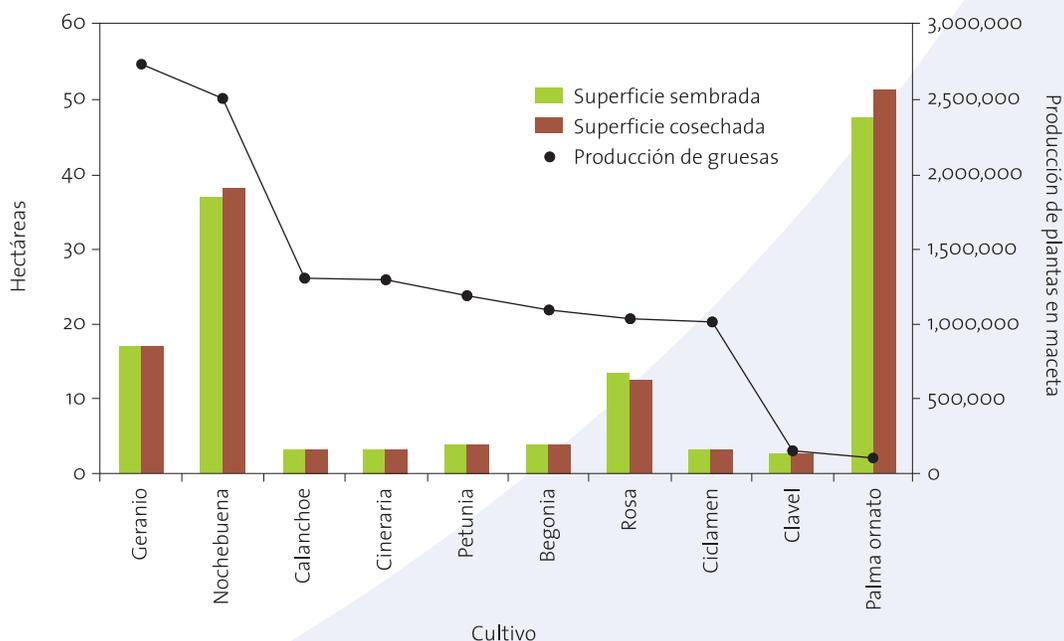


Figura 7. Superficie sembrada, cosechada y producción de plantas en maceta de los principales cultivos a nivel nacional, en el periodo de 1980-2007 (SIAP-SAGARPA, 2009).



**Figura 9.** Venta de bouquets en florerías en Boston, Estados Unidos de América. (Fotos: Arévalo-Galarza, 2010).

En países con mayor desarrollo económico, las ventas de flores son dominadas por florerías, y en otros, por cadenas de supermercados. En el caso de Estados Unidos, los supermercados proporcionan las ganancias más grandes, mientras que en Alemania, las florerías especializadas son las dominantes (Wijnands, 2005; citado por Botden y Terhürne, 2007).

### Áreas de oportunidad para las comunidades agrarias e indígenas

La Población mexicana registrada por el INEGI (2010) fue de 112.3 millones de personas, con una población rural estimada en 24.6 millones. De acuerdo con el índice de marginación a nivel de localidad (UNDAF, 2007), tres de cada cuatro localidades rurales presentan grados de marginación alto y muy alto, y en ellas reside 61% de su población, razón principal que lo convierte en un grupo prioritario de la política pública.

El crecimiento poblacional en las zonas rurales es mayor que el urbano y nacional, sin embargo, el alto índice de emigración interna e internacional provocan que sus cifras disminuyan. Por otra parte, la población indígena en México representa más de 13 millones de habitantes distribuidos en más de 56 etnias en las cuales se hablan 85 lenguas. Tanto las áreas indígenas como los ejidos, cuentan con dotación parcelaria, solares o traspatios y tierra de uso común (TUC), y en mucha de estas áreas se puede

implementar la producción florícola en formato de redes domésticas y empresas familiares buscando además de la producción de flores, el valor agregado a través de la elaboración de bouquets.

Las flores y follajes, muchas de ellas de importancia local y regional, son recursos detectados en los núcleos agrarios; las cuales sin embargo, no han podido situarse como producto en el mercado de flores y arreglos. La Figura 10 muestra como los follajes pueden convertirse en especies forestales no maderables en el minifundio cafetalero y una alternativa de diversificación agrícola en terrenos de ladera.

Otra opción es el establecimiento de áreas productoras de flores de corte, sobre todo en áreas marginales del cultivo de caña de azúcar, que por tratarse de áreas pequeñas, distantes o bien, de difícil acceso a los sitios de manufactura obtienen bajos rendimientos debido a la espera prolongada de cosecha (Figura 11).

Respecto a ejidos y comunidades ubicadas en valles altos (sitios templados y fríos) se tiene la opción de establecer áreas de producción en invernaderos, donde se emplea mano de obra familiar (Figura 12). Una de las bondades de la producción en invernadero radica en el manejo de altas densidades de siembra y producción de tallos de corte, por ejemplo, en 0.5 ha, se manejan 50,000 plantas y su producción esperada al primer año es de medio millón de tallos, lo cual favorece la inclusión de mano de obra familiar o

**Figura 10.** Siembra alterna de follajes (*Dracaena warneki*, *Chamaedorea tepejilote*, *Dracaena massangeana*, *Rumohra adiantiformis*) en áreas cafetaleras minifundistas de ejidos de Amatlán de los Reyes, Veracruz. (Fotos: Cadena-Iñiguez, J. 2010).



bien la asociación de varias familias (Figura 12).

### La importancia de asociación y desarrollo de capacidades

La creación de capacidades en paralelo con esquemas de asociación, dirigidos a actores del medio rural, permite que miembros de una familia puedan sostener el proceso de valor agregado a los productos (primarios), lo cual puede facilitar las relaciones entre jóvenes y personas mayores en una comunidad (vínculos intergeneracionales), mejorando las economías locales y los vínculos de confianza, debido a estabilidad productiva y financiera. A este respecto, la vinculación de las instituciones de educación, investigación y desarrollo social es una estrategia eficiente para promover el desarrollo local de proyectos, impulsando la aplicación de metodologías y tecnologías que agreguen valor a los productos primarios (Cadena-Iñiguez *et al.*, 2007, 2008) (Figura 13).

## CONCLUSIONES

### Se considera

relevante reorientar dentro de los aspectos temáticos de iniciativas locales identificadas en ejidos, comunidades y áreas indígenas, el enfoque de generar una agricultura innovadora de especialidad y de proximidad, para el desarrollo po-

tencial de diversificación productiva, y la floricultura puede ser la opción inmediata debido a su mercado de consumo constante, considerando la educación (desarrollo de capacidades) como actor relevante para el

desarrollo socioeconómico y cultural de la comunidad (Profesionalización) y esquemas de asociación para obtener productos con valor agregado tales como las flores de corte, follajes y arreglos florales.



**Figura 11.** Producción intensiva de flores tropicales de corte en sustitución de áreas cañeras marginales ubicadas en ejidos de Amatlán de los Reyes, Veracruz (Fotos: Cadena-Iñiguez, J. 2011).

**Figura 12.** Producción intensiva de flores de corte en valles altos bajo condiciones de invernadero en sustitución de áreas sembradas con maíz (*Zea mays* L.) y avena (*Avena fatua*) ubicadas en ejido de Tequexquinhua, Texcoco, Estado de México (Fotos: Cadena-Iñiguez, J. 2010).



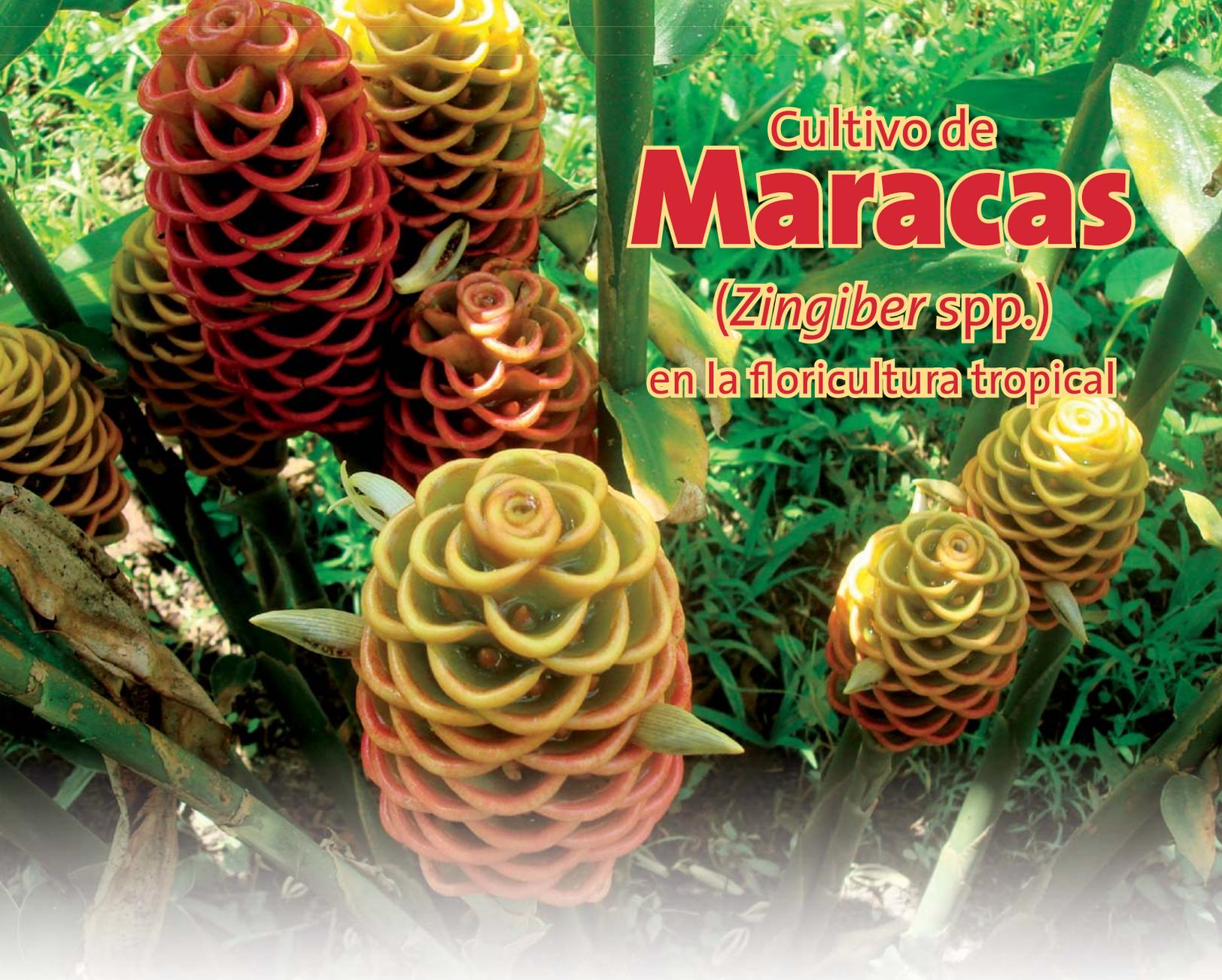


**Figura 13.** Capacitación teórico-práctica en diseño floral a productores de flores y follajes tropicales de ejidos de Amatlán de los Reyes, Veracruz, para añadir valor agregado y ofertar un producto elaborado (bouquets) al mercado.

## LITERATURA CITADA

- Botden, N. P. G., and A. M. L. Terhürne. 2007. "Executive Flower Management", a unique quality performance management concept to regain trust and satisfaction of global flower consumers HortiSolutions BV Wageningen. Quality management the Netherlands. 444 p.
- Cadena-Iñiguez, J., B. Figueroa-Sandoval, CH. Avendaño-Arrazate. 2007. Experiencias con microempresas que apoyan el desarrollo sustentable de los agroecosistemas: adaptación de LEADER. Coloquio Nacional en Agroecosistemas, Boca del Río, Veracruz, México. 15 p.
- Cadena-Iñiguez, J., B. Figueroa-Sandoval, CH. Avendaño-Arrazate. 2008. El desarrollo rural bajo un enfoque de integración territorial. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. 51 p.

- FlowerTech. 2004. Cool chain management for cut flowers. Cut flowers. 7(6): 49-51.
- Global Trade Atlas. 2010. <http://www.gtis.com/english/>. Consultado: 7 junio 2012.
- INEGI, 2010. Censo General de Población y Vivienda, México. Aguascalientes, México. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- International Trade Commission. 2006. U.S.-Colombia Trade Promotion Agreement: Potential Economy-wide and Selected Sectoral Effects. Investigation No. TA-2104-23 USITC Publication 3896.
- SIAP-SAGARPA. 2009. [www.siap.gob.mx/](http://www.siap.gob.mx/). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SAGARPA-Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. México.
- UNDAF. 2007. Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2008-2012.



# Cultivo de **Maracas** (*Zingiber spp.*) en la floricultura tropical

Baltazar-Bernal O.<sup>1,2</sup>

Zavala-Ruiz J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Campus Córdoba, Colegio de Postgraduados Km. 348 Carretera Federal Córdoba-Veracruz, Amatlán de los Reyes, Ver, México. C.P. 94946.

<sup>2</sup>Línea Prioritaria de Investigación 13: Comunidades Rurales Agrarias, Ejidos y Conocimiento Local Colegio de Postgraduados.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; Av. San Rafael Atlixco N° 186, Col. Vicentina C.P. 09340, Iztapalapa, México D.F.

**Autor responsable: [obduliabb@colpos.mx](mailto:obduliabb@colpos.mx)**

## RESUMEN

La floricultura tropical en México es incipiente, pero tiene gran potencial comercial en diversas áreas del trópico húmedo del país. Las maracas (*Zingiber spp.*) son excelente opción para productores que desean diversificar o innovar sus sistemas de producción. En este trabajo se describen brevemente las principales variedades de maracas, recomendaciones acerca de la tecnología de producción, para lograr producciones rentables, y el manejo postcosecha de los tallos florales comerciales que garanticen su calidad.

**Palabras clave:** trópico, florero, tallo floral, maraquitas.

## INTRODUCCIÓN

**La maraca** es un cultivo ornamental de áreas tropicales; en México se cultivan cuatro especies y más de siete cultivares, aunque no hay plantaciones comerciales extensivas registradas. Uno de los atributos de este grupo de plantas son sus formas y colores (Baltazar *et al.*, 2011). Los tallos florales ofrecen formas cónicas, colores, tamaños y texturas, además de cierta fragancia a pino. Los principales países productores son Tailandia, Brasil, Estados Unidos en Hawái, Costa Rica y Colombia, y los principales países importadores son Estados Unidos y Alemania.

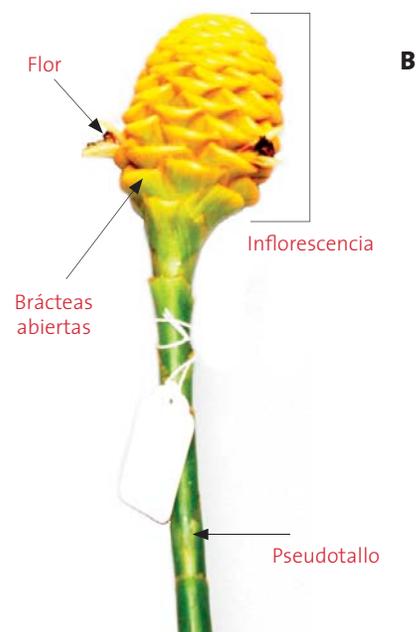
La producción es estacional y el precio comercial nacional puede alcanzar los USD \$0.6-1.00 por pieza, lo cual resulta muy atractivo. El desafío es mejorar de forma permanente la producción y el manejo postcosecha que garantice la calidad que pide el mercado y que, combinado con otras flores tropicales como las heliconias y follajes, resulta una opción para la comercialización de bouquets para el consumidor final y una mayor rentabilidad para el productor.

### Generalidades botánicas

Las maracas pertenecen a la familia Zingiberaceae, que incluye más de 1500 especies, de las cuales 650 se ubican en Malasia (Sirirungsa, 1998). Se desarrollan en climas tropicales y subtropicales, con temperaturas superiores a 10 °C y condiciones de sombra; es una planta herbácea perenne de hasta tres metros de longitud en algunas especies. Presenta rizoma que está compuesto por un pseudotallo de 20 a 40 cm de altura y una porción pequeña de raíz de 200-400 gramos aproximadamente; las hojas son lanceoladas y el tallo floral es falso, mismo que termina en forma de maraca, del cual deriva su nombre común. Las flores verdaderas son amarillas o marrón con manchas amarillas; el fruto es una cápsula y la inflorescencia completa es la parte de interés ornamental, cuya longitud oscila entre 10 y 30 cm, y presenta brácteas curvas de varios colores en forma de elipse (Figura 1).

### Cultivares comerciales

Existe una amplia variedad de cultivares; sin embargo, las principales especies con cultivares comerciales se encuentran en *Zingiber spectabilis* cv. 'Apricot', cv. 'Borneo red cone', cv. 'Cocoa Delight', cv. 'Coffee', cv. 'Chocolate', cv. 'Early Yellow', cv. 'Giant Amber', cv. 'Giant Bronze', cv. 'Giant Honeycomb', cv. 'Golden', cv. 'Glowing Orb', cv. 'Jungle Drum', cv. 'Malaysian Yellow', cv. 'Malay Hyb', cv. 'Pink Maraca', cv. 'Red Hot Poker', cv. 'Singapore Gold', cv. 'Spectabilis Champagne',



**Figura 1.** A: Planta típica de maraca (*Zingiber spectabilis* Griff cv. Giant Honeycomb), en edad reproductiva.

B: Caracteres morfológicos de *Zingiber spectabilis* cv. 'Golden'.

cv. 'Thai Ruby', cv. 'Yellow' (Figura 2) (Cuadro 1).

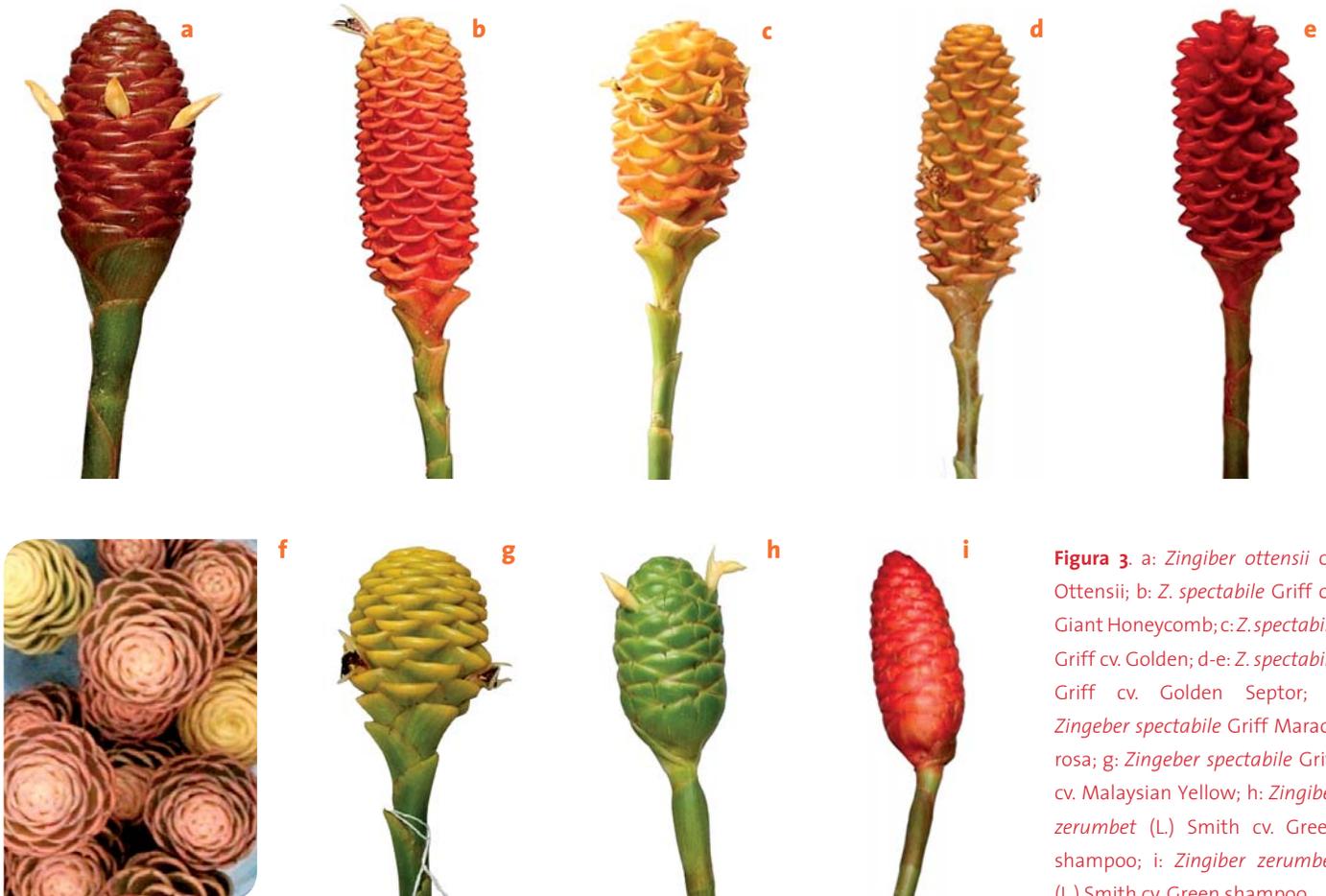
*Zingiber macradenium* tiene inflorescencia mediana (14 cm), color café, y brácteas separadas entre sí. *Zingiber ottensii* produce una inflorescencia mediana que cambia de color café a rojo al madurar sin separación entre brácteas. *Zingiber spectabile* Griff presenta inflorescencia de entre 14 y 30 cm de longitud y brácteas separadas entre sí. Algunos cultivares de esta especie tienen tonalidades amarillas, doradas, rosas y verdes, y desarrollo en la base de la inflorescencia de tonos rosados o "corales". Por ejemplo, el cultivar dorado presenta cambio de tonalidad de la inflorescencia de "dorado" cuando es inmadura ("tierna"), a rojo intenso ("rojo carmín") cuando ha madurado, y la planta alcanza una altura de 1.8 a 3 m. La especie *Zingiber*



**Figura 2.** Planta adulta de maraca amarilla (*Zingiber spectabilis* cv. 'Golden') y tres diferentes estados de corte comercial (maraquitas y maracas).

*zerumbet* (L.) Smith desarrolla un tallo floral de color verde cuando inmaduro, y rojo cuando ha madurado; las

brácteas no están separadas y las flores son amarillo tenue, con altura de 1.2 a 2 m (Figura 3).



**Figura 3.** a: *Zingiber ottensii* cv. Ottensii; b: *Z. spectabile* Griff cv. Giant Honeycomb; c: *Z. spectabile* Griff cv. Golden; d-e: *Z. spectabile* Griff cv. Golden Sector; f: *Zingiber spectabile* Griff Maraca rosa; g: *Zingiber spectabile* Griff cv. Malaysian Yellow; h: *Zingiber zerumbet* (L.) Smith cv. Green shampoo; i: *Zingiber zerumbet* (L.) Smith cv. Green shampoo.

**Cuadro 1.** Principales especies de maraca y cultivares comerciales de *Zingiber spp.* y su época de floración en la región centro de Veracruz, México.

Nombre científico	Cultivar	Nombre regional	Floración
<i>Zingiber macradenium</i>	Chocolate Ball	Chocolate	---
<i>Zingiber ottensii</i>	Ottensii	Flor de cono chocolate	Jun-dic
<i>Zingiber spectabile</i> Griff	Giant Honeycomb	Maraca	Mayo-enero
<i>Zingiber spectabile</i> Griff	Golden	Maraca amarilla	Mayo-nov
<i>Zingiber spectabile</i> Griff	Golden Septor	Maraca dorada	Mayo-nov
<i>Zingiber spectabile</i> Griff	---	Maraca rosada	Feb-junio
<i>Zingiber spectabile</i> Griff	Malaysian Yellow	Maraca verde limón	Mayo-nov
<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) Smith.	Green shampoo	Flor de cono verde	Agosto-dic

## Cultivo

El cultivo de maracas se establece con rizomas (Figura 4) y se desarrollan en condiciones de vivero, en bolsas de plástico negro por dos a tres meses y, posteriormente, se trasplantan a campo. El porcentaje de brotación del rizoma en vivero es de 90-100%; en cambio, cuando se realiza por medio de división de planta adulta, usando tres pseudotallos juntos (Figura 4), se logra un adelanto de dos meses de la producción, además de 100% de sobrevivencia. La distancia

entre planta varía de 1 a 1.5 m y 2.5 a 3 m entre surcos o hileras, por lo que se puede lograr una densidad de siembra comercial de 2,220 a 4,000 plantas.ha<sup>-1</sup>, y el costo promedio por rizoma es de US\$3.00.

La raíz de la maraca no sobrepasa los 30 cm de profundidad, por lo que puede prosperar en suelos poco profundos, de textura franca a arcillosa con buena retención de humedad y buen drenaje, para evitar pudrición. Es recomendable usar una cubierta vegetal de rastrojo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), hojas de plátano (*Musa spp.*), ramas delgadas, pulpa del grano de café (*Coffea arabica*), paja de leguminosas, o bien, se puede usar acolchado plástico para atenuar la emergencia de especies de malezas (Figura 5), con el fin de reducir la mano de obra empleada, mantener humedad, y acelera la brotación y floración.



**Figura 4.** A: Propagación de maraca por rizoma y B: por división de pseudobulbos.

La sombra es esencial durante el cultivo para evitar quemaduras del follaje. En la zona centro de Veracruz, México (Córdoba, Amatlán de los Reyes, Veracruz, Cuitláhuac, Omealca y otros alrededores) se debe usar malla sombra del 50% (Figura 6A) o sombra natural con árboles de vainillo (*Tecoma stans*), que brindan un porcentaje de sombra entre 40-60% (Figura 6B). En los estados de Chiapas y Tabasco el cultivo de maracas se desarrolla con sombra del cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.).

En explotaciones comerciales es recomendable el riego por goteo, ya que proporciona una eficiencia de 95% y



**Figura 5.** Producción de maraca verde y roja (*Zingiber zerumbet* cv. 'Green Shampoo') con A: cobertera vegetal, B: acolchado plástico.

**Figura 6.** A: Uso de malla sombra plástica 50/50. B: Uso de vainillo (*Tecoma stans*) para sombra.



gradualidad en la dispersión del bulbo de humedad. Respecto a la nutrición, se pueden aplicar mezclas inorgánicas de nutrientes a base de nitrógeno, fósforo y potasio en una relación de unidades de elemento:  $80_N-30_P-80_K$ , o bien, usando materiales orgánicos composteados que provean una relación semejante (cachaza, vermicomposta, etcétera).

Las hormigas (Orden: Hymenoptera) se hospedan en las inflorescencias, dificultando el corte, y las larvas de palomillas (Orden: Lepidoptera) atacan el follaje y la inflorescencia. Los primeros se controlan aplicando *Bacillus thuringiensis* y los segundos con productos a base de piretrina (Torres-Ortega *et al.*, 2010). Otro organismo depredador es la babosa (*Limax*, spp), que ataca la planta y se puede controlar colocando trampas con atrayente a base de cerveza en frascos, posiciionándolos en la base de la planta. Una de las limitantes de mayor importancia es la pudrición de tallos vegetativos por *Fusarium oxysporum*; también la enfermedad del moko, causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, provoca marchitez severa, acelerando la muerte de la planta. En ambos casos se recomienda sacar completamente la planta infectada, quemarla y desinfectar el sitio.

### Producción y postcosecha

Cuando la plantación se realiza por división de mata, la producción de maracas inicia a los siete meses y por medio de rizomas a los diez. El potencial de producción de inflorescencias por mata al segundo año puede llegar

hasta 115 maracas por cada planta amacollada y ciclo de cultivo, generando una producción estimada de 255 mil a 460 mil tallos por hectárea y año.

Es muy recomendable realizar el corte de los tallos florales entre 6 y 8 am (matutino), colocarlas inmediatamente en agua, y mantenerlas en sitios sombreados completamente. Lo anterior garantiza preservar la calidad postcosecha (únicamente con agua potable o agregando sustancias preservativas), y durante una fase de lavado se eliminan polvo, flores verdaderas e insectos.

La vida de florero es de ocho a 14 días; según Loges *et al.* (2005), los tallos comerciales deben tener una longitud

de 40 cm e inflorescencia de 18 cm para asegurar una mayor duración en florero. Sin embargo, evidencias experimentales (datos no publicados) indican que se puede cosechar en un punto de corte más joven, con buena aceptación en el mercado y que, a pesar de ser inflorescencias más pequeñas, tienen mayor duración en florero. Por ejemplo, inflorescencias con 7 cm de longitud duran hasta 14 días en florero; también se ha observado que el producto Hydraflor® 100 incrementa la vida de florero en tres días más en promedio. Los autores antes referidos sólo clasifican un punto de corte comercial; la “Inflorescencia Tipo A” con una longitud de entre 40 y 60 cm, brácteas terminadas y cerradas, con una longitud de inflorescencia de 18 cm y un diámetro mínimo de 1 cm. Por ello, se sugiere utilizar dos puntos de corte llamados “Maracas” con 50 cm de largo de tallo, 12 de largo de inflorescencia, y mínimo nueve días de flo-

rero, y “Maraquitas” con 30 cm de longitud del tallo floral, 7 cm de longitud de inflorescencia, y mínimo 12 días de florero (Figura 7) (Cuadro 2, 3).

### Comercialización

En una explotación comercial se recomienda lavar con algún fungicida antes de empacar. Se ha observado que el empaque en México se realiza en grupos de seis tallos, o bien, por pieza en recipientes con agua (Figura 8), aunque también se ofertan en bouquets de flores y follajes tropicales como heliconias. Se recomienda empacar cada maraca con un cono de celofán y acomodar como máximo 30 tallos por caja tabaco, ya que el peso de cada inflorescencia es de 200 a 350 gramos. Como todas las flores y



Figura 7. Puntos de corte Maraquitas y Maraca.

**Cuadro 2.** Tratamientos postcosecha y puntos de corte de tallos florales en maraca amarilla (*Zingiber spectabilis* cv. 'Golden') al inicio del experimento.

Tratamiento <sup>1</sup>	Punto de corte <sup>2</sup>	Peso fresco (g)	Longitud tallo (cm)	Diámetro de maraca (cm)	Número de flores
Agua doméstica	Primero	89	6	5	---
	Segundo	218	11	6	---
	Tercero	293	12	7	2
Hydraflor® 100	Primero	89	6	5	---
	Segundo	221	11	7	---
	Tercero	278	13	8	2
Tiosulfato de plata	Primero	86	6	5	---
	Segundo	265	12	7	---
	Tercero	268	13	7	2
Sacarosa + HQC	Primero	85	6	5	---
	Segundo	244	12	6	---
	Tercero	276	13	7	1

<sup>1</sup> Hydraflor 0.5 g L<sup>-1</sup>; Tiosulfato de plata 0.002 M, pulsación por 1 hora; Sacarosa al 10% + 200 ppm citrato de hidroxiquinoleína (HQC) en inmersión 48 horas.

<sup>2</sup> Longitud del allo floral: primer punto de corte, 35 cm; segundo punto, 50 cm, y tercer corte, 50 cm.

**Cuadro 3.** Efecto de los tratamientos postcosecha en maraca amarilla (*Zingiber spectabilis* cv. 'Golden') al final de la vida de florero.

Tratamiento <sup>1</sup>	Punto de corte <sup>2</sup>	Peso fresco (g)	Longitud tallo (cm)	Diámetro maraca (cm)	Número de Flores	Consumo H <sub>2</sub> O florero (mL)	Vida florero (días)
Agua doméstica	Primero	72	6	4	---	21	13
	Segundo	143	10	5	14	42	14
	Tercero	185	11	6	15	69	12
Hydraflor® 100	Primero	74	7	4	---	24	15
	Segundo	140	10	6	10	53	16
	Tercero	144	12	6	16	45	13
Tiosulfato de plata	Primero	40	7	4	---	23	9
	Segundo	151	12	6	7	40	10
	Tercero	141	12	6	14	48	10
Sacarosa + HQC	Primero	67	6	4	---	31	13
	Segundo	162	10	5	7	51	14
	Tercero	147	11	6	18	49	13

<sup>1</sup> Hydraflor 0.5 g L<sup>-1</sup>; Tiosulfato de plata 0.002 M, pulsación por 1 hora; Sacarosa al 10% + 200 ppm citrato de hidroxiquinoleína (HQC) en inmersión 48 horas.

<sup>2</sup> Longitud del allo floral: primer punto de corte, 35 cm; segundo punto, 50 cm, y tercer corte, 50 cm.

follajes tropicales, las maracas deben transportarse y almacenarse a temperaturas de 14 a 18 °C para evitar daños por frío; el precio comercial de la Maraca en México es de un dólar (US) por pieza, mientras que el de la Maraquita es de US \$0.6 dólares.

## CONCLUSIONES

**El mercado** mexicano de maracas es incipiente, por lo que la calidad y la presentación de los tallos florales debe cuidarse para conquistar mercado y mantenerse. Debido a que las maracas tienen una vida de florero mayor a 12 días, su inclusión en bouquets agrega valor. El punto de corte temprano, llamado Maraquitas, ofrece otra opción más en presentación comercial sin afectar la vida de florero. La maraca es una planta ornamental tropical que, al combinar diferentes cultivares, puede tener producción y flujo de efectivo todo el año, por lo que es una buena opción para invertir en la floricultura tropical.



**Figura 8.** Comercialización en la central de abasto del Distrito Federal.

## LITERATURA CITADA

- Baltazar, O., y K. Figueroa. 2009. Flores que atrapan tu mirada: Estudio de vida de florero y comercial de flores ornamentales de la Zona Centro del Estado de Veracruz. México: Colegio de Postgraduados.
- Baltazar, O., J. Zavala, y S. Hernández. 2011. Producción comercial de heliconias. México: Colegio de Postgraduados.
- Loges, V., M. C. F. Teixeira, A. C. R. Castro, y A. S. De Costa. 2005. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. *Horticultura Brasileira* 23(3): 699-702. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v23n3/a01v23.pdf>. [Accedido 9/11/2011].
- Sirirungsa, P. 1998. Thai Zingiberaceae: species, diversity and their uses. *Pure Appl Chem* 70, pp: 98-110.
- Torres-Ortega, J. A., N. Rosas-García, R. Garza-Molina, y M. Leal-Castillo. 2010. Diseño de una formulación insecticida biodegradable a base de *Bacillus thuringiensis* para el control de *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). Disponible en: <http://www.turevista.uat.edu.mx/Volumen%205%20Numero%201/insecticida-2.pdf>. [Accedido 9/04/2012].

# Factores

## QUE AFECTAN LA VIDA DE FLORERO EN FLORES DE CORTE

Temperatura

Respuesta fisiológica

Respuesta física

Desarrollo y senescencia

Respuesta al corte

Pérdida de peso  
dehidratación y  
doblamiento

Botrytis

Bacterias

Arévalo-Galarza, M. L.<sup>1,2</sup>  
García-Osorio, C.<sup>2</sup>  
Rosas-Saïto, G.H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Línea Prioritaria de Investigación en Inocuidad, Calidad de Alimentos y Bioseguridad (LPI-7).

<sup>2</sup>Recursos Genéticos y Productividad-Fruticultura. Colegio de Postgraduados, <sup>3</sup>Unidad de Microscopía Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera México-Texcoco C.P. 56230, Texcoco, Estado México.

Autor responsable: [larevalo@colpos.mx](mailto:larevalo@colpos.mx)

### RESUMEN

El manejo postcosecha eficiente de tallos florales permite asegurar su calidad, comercialización y evitar rechazos por el consumidor, amén de incrementar la vida de florero. Se ha encontrado una correlación entre la baja conductividad hidráulica y la presencia de bacterias en la parte basal de tallos florales que causan obstrucción que provocan marchitamiento prematuro y doblamiento de cuello (“bent-neck”), atribuido a disminución en la capacidad de transporte de agua en el tallo floral, (*desarrollo de microorganismos, actividad fisiológica y obstrucción física de los vasos del xilema*). Estudios recientes señalan que el manejo en seco de tallos florales reduce daños ocasionados durante el transporte sin afectar negativamente la calidad, por el contrario, siendo ventajoso por reducción de costos por mano de obra, soluciones florales, tiempo, menor susceptibilidad al ataque de patógenos que permiten asumir que este tratamiento es buena opción de manejo postcosecha.

**Palabras clave:** flores, florero, calidad comercial

## INTRODUCCIÓN

**El consumo** de plantas ornamentales presenta una tendencia al crecimiento estimulada por un nuevo estilo de vida, aumento de la población y concentración hacia los centros urbanos. A nivel mundial los principales países exportadores son Holanda, Colombia, Ecuador, Israel y Kenia. México ha ocupado en los últimos años el cuarto lugar en exportación de flores hacia los Estados Unidos (antecedido por Colombia, Ecuador y Holanda), que le generan alrededor de 20 millones de dólares por comercialización de flores de corte (ASERCA, 2006).

Para que las flores de corte lleguen a los centros de distribución y consumo es necesario un manejo postcosecha adecuado

(Figura 1). Existen reportes que indican que un manejo inapropiado en esta etapa provoca pérdidas entre 20 y 30%, aunque existen numerosos factores involucrados con el deterioro de los tallos florales, la causa principal es el manejo de la temperatura que repercute en la respuesta fisiológica de la planta, estrés hídrico y crecimiento de microorganismos, los cuales provocan fallas en su apertura, reduciendo calidad y vida de florero (Figura 2).

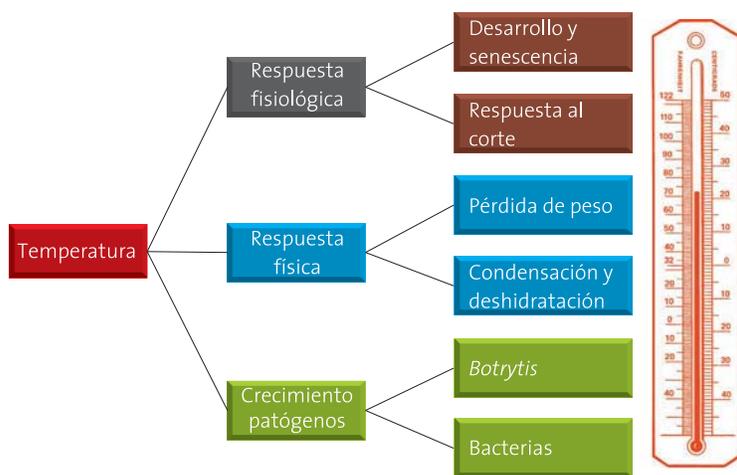
### Factores de deterioro

#### Temperatura

Las altas temperaturas incrementan el ritmo respiratorio y transpiración acelerando la entrada en senescencia de los tallos florales, por el contrario, las bajas reducen la transpiración y con ello la deshidratación, pérdida de peso, producción de etileno y multiplicación de microorganismos

**Figura 1.** Manejo postcosecha de flores de corte, A: cosecha, B: transporte a empacadora, C: selección y empaque, D: almacenamiento refrigerado, E: exhibición en ferias y F: comercialización.





**Figura 2.** Diagrama general de los principales factores de pérdidas postcosecha de flores de corte.

(Nowak y Rudnicki, 1990) (Cuadro 1, Figura 3). La temperatura óptima de almacenamiento para la mayoría de las flores oscila entre 0 y 2 °C debiendo mantener la cadena de frío en dichas temperaturas para evitar su deterioro, a menos que sean especies de origen tropical, cuyas temperaturas de almacenamiento se ubican alrededor de 10 °C (Nell y Reid, 2000).

### Estrés hídrico

El hecho de colocar los tallos florales en agua no es suficiente para garantizar la adecuada hidratación (Cid, 1992), algunas especies pueden hidratarse fácil y rápidamente como el clavel (*Dianthus caryophyllus*) y freesia (*Freesia × hybrida*); sin embargo, otras pueden presentar marchitamiento pre-

matureo lo cual tiene diferentes formas de manifestarse dependiendo de la especie, como por ejemplo el doblamiento de cuello (“bent-neck”) en rosas (*Rosa spp.*) y gerberas (*Gerbera jamesonii*). Este fenómeno se debe a disminución en la capacidad de transporte de agua en el tallo floral, lo cual ha sido atribuido a tres causas principales: a) desarrollo de microorganismos, b) actividad fisiológica y c) obstrucción física de los vasos del xilema. A continuación se analizan los resultados de investigaciones más recientes que muestran el papel de cada uno de estos aspectos en la pérdida de calidad de flores de corte.

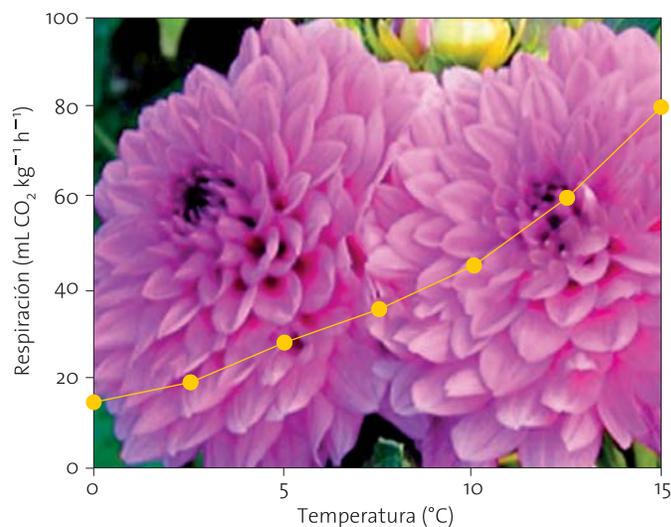
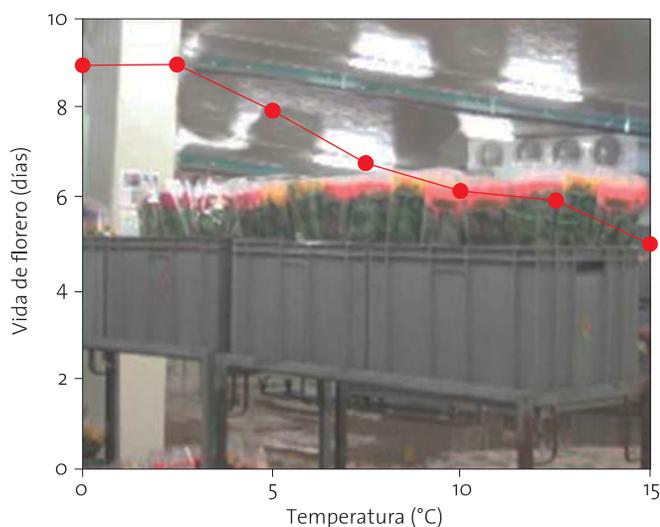
### Desarrollo de microorganismos

Se ha encontrado una correlación entre la baja conductividad hidráulica y la presencia de gran cantidad de bacterias ( $10^6$  ufc.g.peso fresco) en la parte basal del tallo floral (van Doorn *et al.*, 1989), y los mecanismos de obstrucción pueden ser causados por la presencia de células microbianas, levaduras y hongos, así como presencia de materiales segregados por éstos, como polisacáridos, lípidos, proteínas,

**Cuadro 1.** Velocidad de respiración de algunas especies florales.

Temperatura (°C)	Velocidad de respiración ( $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ )	
	Rosas	Claveles
0	11	9
20	293	239
30	530	516
40	872	1053

**Fuente:** Reid, 2001. Citado por García (2004).



**Figura 3.** Efecto de la temperatura en la vida de florero y respiración de flores de corte.

DNA y RNA (Zagory y Reid, 1986); y aunque existe una gran cantidad de microorganismos presentes en los tallos florales, los principalmente asociados son bacterias las cuales se reproducen a gran velocidad (Figura 4).

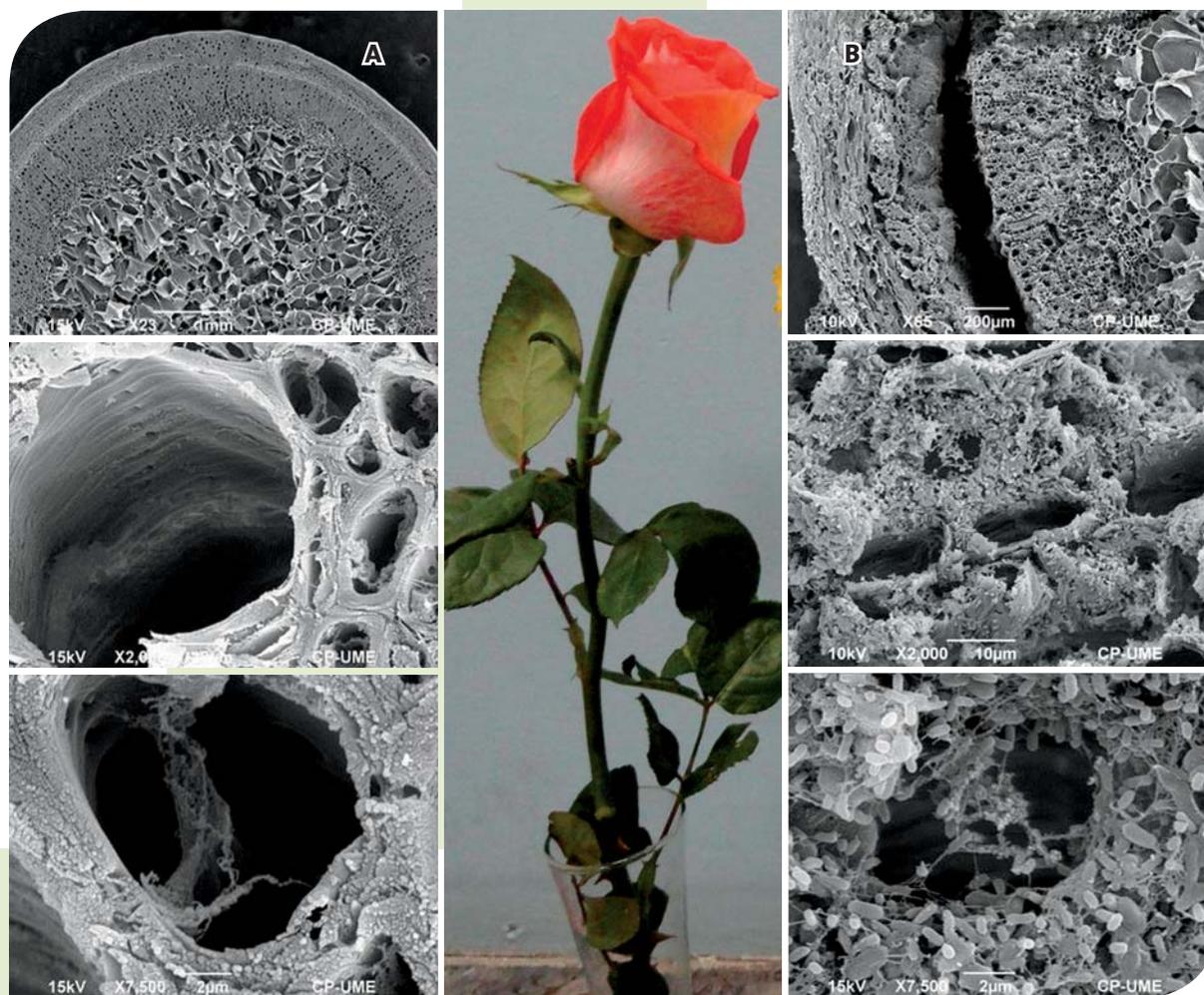
En la etapa postcosecha cobra particular interés la higiene en invernadero y el uso de compuestos biocidas utilizados para reducir la proliferación bacteriana en la solución de florero. Se ha mostrado que las principales fuentes de inóculo de bacterias son las tijeras de cosechar, agua de hidratación y cubetas donde se colocan los tallos (Figura 5). El uso de cloro o sulfato de aluminio en con-

centraciones adecuadas, son efectivos para reducir la cuenta bacteriana total (van Doorn y Witte, 1997). Sin embargo es importante señalar que existen diferencias en cuanto a tolerancia y presencia de bacterias de algunas especies florales como el clavel (*Dianthus caryophyllus*), crisantemo (*Chrysanthemum* spp.), iris (*Iris* spp.), alstroemeria (*Alstroemeria aurantiaca*) y tulipán (*Tulipa veris* L.) que registran tolerancia a cuentas microbianas altas ( $10^7$  cfu mL<sup>-1</sup>), por lo que no es indispensable aplicar germicidas en la solución de florero (Figura 6), sin embargo, si se presenta marchitez prematura causada por la falta de absorción de agua en estas

especies, puede ser atribuida a otros factores (Jones y Hill, 1993).

### Embolismo o cavitación

Inmediatamente después del corte del tallo floral (cosecha) es inminente la entrada de aire por la parte inferior, formando burbujas difíciles de eliminar que ocasionan embolismo o cavitación. Al inicio de la vida de florero el aire no puede ser simplemente expulsado de los vasos conductores y puede quedar atrapado por el agua para posteriormente ingresar al tallo (van Leperen *et al.*, 2002). Si el período sin agua es de pocas horas, la obstrucción ocasionada por aire, puede ser eliminada recortando



**Figura 4.** Presencia de bacterias en la base del tallo de rosas. A: al momento de cosecha. B: ocho días después de la cosecha. Micrografías de microscopio electrónico de barrido. 23X, 65X, 2000X, 7500X.



**Figura 5.** Factores que inciden en la cantidad de bacterias en la base del tallo floral que pueden afectar la vida de florero:

A-B: higiene de tijeras y en invernadero, C: agua y cubetas

los 2.5 cm basales del tallo bajo el agua, o bien utilizando agua caliente (40 °C) o tratar los tallos con soluciones a pH ácido (Reid, 2002). La susceptibilidad al embolismo también puede ser atribuida a las características del sistema vascular de cada especie; por ejemplo, la conducción a través de numerosos vasos del xilema de diámetro angosto es más eficiente que la conducción a través de escasos vasos de diámetro amplio. Lo anterior hace suponer que aquellas especies con vasos grandes son más susceptibles a presentar embolismo durante periodos de estrés hídrico (insuficiencia de agua) que aquellas especies con diámetro menor, por ejemplo en tallos de rosas cv ‘Grand Gala’ el diámetro de los vasos varió de 13.2 a 39.3  $\mu\text{m}$ , y en la cv

‘Vega’ fue de 14.1 a 67.7  $\mu\text{m}$ , siendo estos últimos los que mostraron menor tasa de absorción de agua y más susceptibilidad a la cavitación (Margrave *et al.*, 1994; Hernández-Hernández *et al.*, 2009).

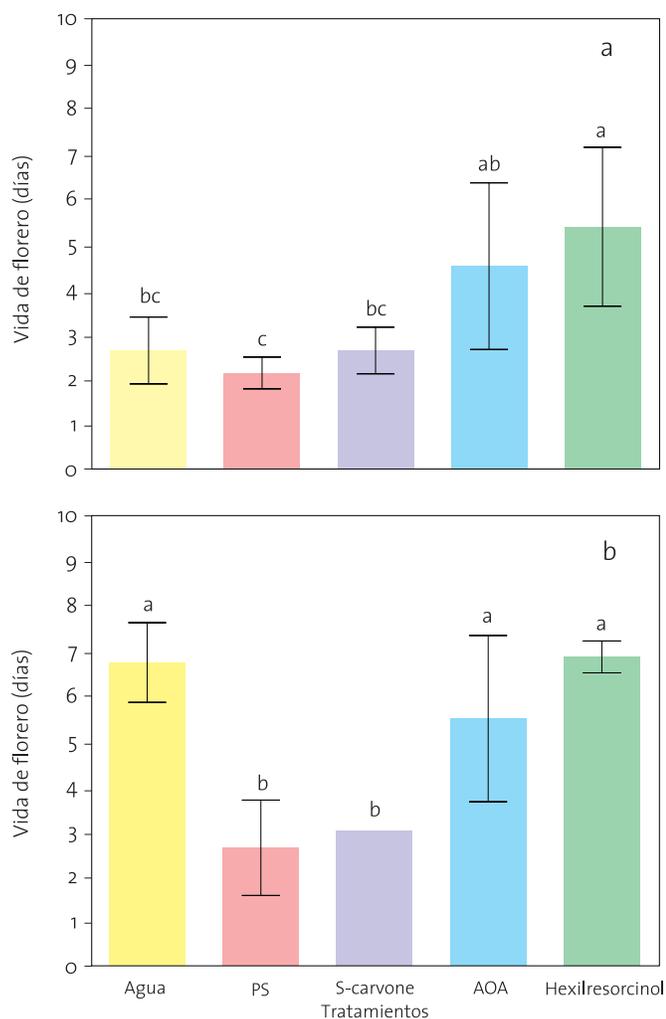
El diámetro de los vasos aunque es una característica genética, puede ser modificada por las condiciones de crecimiento, principalmente de humedad en el suelo. Diferentes cultivares de *Zinnia elegans* desarrolladas en medio con déficit de agua mostraron menor diámetro de vasos de xilema y menor susceptibilidad al embolismo (Twamasi *et al.*, 2005). Sin embargo, se ha observado que, los tallos florales, en donde fue eliminado el aire por vacío y mantenidos sin agua por periodos prolongados presentan un segundo tipo de bloqueo; el cual puede evitarse realizando un pretratamiento con inhibidores enzimáticos (S-carvone, ácido oxiacético (AOA) y 4-hexilresorcinol) lo que puede evidenciar una causa fisiológica (van Meeteren *et al.*, 2006) (Figura 7).

Rosa	1	1 = muy susceptible
Gerbera	1	10 = resistente
Tulipán	3	
Crisantemo	5	
Iris	7	
Clavel	9	
Lilis	9	

**Figura 6.** Susceptibilidad de diversas especies florales a la presencia de bacterias.

### Actividad fisiológica

Como respuesta al corte se inicia un proceso de regeneración del tejido vegetal que promueve la biosíntesis de compuestos del metabolismo secundario (gomas, resinas o formación de callo) para reparar el daño y que pudieran provocar una obstrucción física de los vasos del xilema y



**Figura 7.** Vida de florero de tallos de rosa cv. 'Grand Gala' cortados y sometidos a diferentes soluciones de pulso (12 horas) y periodo seco (48 horas), a: temperatura ambiente (20 °C). b: temperatura de refrigeración (2 °C). c: Tratamientos: Agua: tallos en agua; PS: tallos en seco 48 h previa hidratación en agua sin pretratamiento; S-carvone (0.1 %); AOA: ácido oxiacético (1 mM); hexilresorcinol (5 mM). Letras diferentes en cada temperatura muestran diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) (Elizondo, 2007).

reducir la conductividad hídrica. Sin embargo, no existen evidencias de obstrucción física al interior del tejido conductor; es probable que otros aspectos relacionados con la actividad enzimática y cambios intrínsecos del tejido vascular estén provocando la reducción de la conductividad hídrica del tallo floral. Se ha probado extensamente que el uso de inhibidores enzimáticos (hidroquinona, tropolone, 2,3-dihidroxinaftaleno, 4-hexilresorcinol, AOA, etcétera), previo al almacenamiento, mantiene la conductividad hídrica aumentando la vida de florero de los tallos (Loubaud y van Doorn, 2004; Hernández-Hernández *et al.*, 2009; Çelikel *et al.*, 2011). La temperatura de conservación juega un papel fundamental en retrasar este proceso, toda vez que cuando los tallos son mantenidos a bajas temperaturas ( $< 5$  °C) la reducción en la conductividad hídrica es mayor que cuando los tallos son mantenidos a temperatura ambiente, habiendo una relación con la actividad enzimática posiblemente de polifenol oxidasas, peroxidadas y fenilalanina amoniliasa (van Meeteren y Arévalo, 2009).

### Manejo en seco

La aplicación de soluciones químicas después de la cosecha, previo al almacenamiento refrigerado, es una de las actividades postcosecha más utilizadas entre los productores de flores y ha sido ampliamente recomendada (Ruting, 1991; van Doorn, 1997). Esta práctica tiene la finalidad de hidratar los tallos que han perdido turgencia por el tiempo comprendido desde el corte en invernadero hasta el transporte hacia la empacadora, además, durante el proceso de distribución, los empacadores han empleado el transporte en húmedo (envases Procona®) para garantizar que los tallos lleguen al mercado destino con buena hidratación; sin embargo, este sistema es costoso y en algunos casos se ha visto que los tallos florales mueren más rápido que los transportados en seco (Figura 8).



**Figura 8.** Manejo tradicional de tallos de rosas (*Rosa* spp.) y gerbera (*Gerbera jamesonii*) con hidratación posterior a la cosecha.

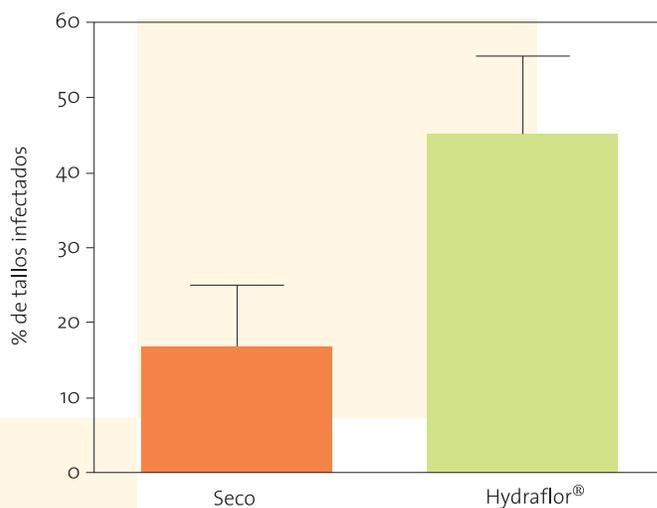
Estudios recientes señalan que el manejo en seco de los tallos florales reduce los daños ocasionados durante el transporte y, pese a la pérdida de peso, los tallos mantienen buenas relaciones hídricas durante su vida de florero sin afectar negativamente la calidad, por el contrario, siendo ventajoso por reducción de costos por mano de obra, soluciones florales, tiempo, menor susceptibilidad al ataque de patógenos (*Botrytis* spp.) que permiten asumir que este tratamiento es una buena opción (Macnish *et al.*, 2009; Mosqueda-Lazcares *et al.*, 2011) (Figura 9).

## CONCLUSIONES

# El manejo

postcosecha eficiente de flores de corte, requiere que desde la cosecha se mantengan condiciones de higiene y baja temperatura evitando romper la cadena de frío. Aunque la susceptibilidad a estrés hídrico y presencia de bacterias

es diferente entre especies, es fundamental proveer al tallo floral, condiciones que permitan la fácil hidratación y evitar que se presenten fallas en la apertura floral y su consiguiente reducción de la vida de florero. Esto permitirá garantizar la calidad y reducir la cantidad de rechazos por el consumidor final.



**Figura 9.** Porcentaje de tallos con presencia de *Botrytis* spp., posterior al almacenamiento refrigerado (11 días, 4 °C y 90% HR) en tallos manejados con solución hidratante (Hydraflor®) y manejados en seco (Mosqueda-Lazcares *et al.*, 2011).

## LITERATURA CITADA

- ASERCA, 2006. La floricultura mexicana, el gigante que esta despertando. Revista Claridades Agropecuarias 6: 3-38.
- Çelikel, F. C., D. C. Joyce, and J. D. Faragher. 2011. Inhibitors of oxidative enzymes affect water uptake and vase life of cut *Acacia holosericea* and *Chamaelucium uncinatum* stems. Postharvest Biol. Technol. 60: 149-157.
- Cid, C. 1992. La absorción de agua en la postcosecha de flor cortada. Revista Hortofruticultura 10: 88-92.
- Elizondo, G. G. 2007. Manejo en seco de rosa de corte (*Rosa hybrida* L.) y su relación con la obstrucción vascular. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. 64 p.
- Hernández-Hernández, F., L. Arévalo-Galarza, M. T. Colinas-León, H. A. Zavaleta-Mancera H. A. y J. Valdes-Carrasco. 2009. Diferencias anatómicas y uso de soluciones de pulso en dos cultivares de rosa (*Rosa* sp.). Revista Chapingo Serie Horticultura 15(2): 11-16.
- Jones, R. B. and M. Hill. 1993. The effect of germicides on the longevity of cut flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(3): 350-354.
- Loubaud, M., and W. G. van Doorn. 2004. Wound-induced and bacteria-induced xylem blockage in roses, *Astilbe* and *Viburnum*. Postharvest Biol. Technol. 32(3): 281-288.
- Macnish, A. J., D. De Theije, and M. S. Reid. C. Z. Jian. 2009. An alternative postharvest handling strategy for cut flowers-Dry handling after harvest. Acta Hort. 847: 215-222.

Margrave, K. R., K. J. Kollb, F. W. Ewers, and S. D. Davies. 1994. Conduct diameter and drought-induced embolism in *Salvia mellifera* (Labiatae). *New Phytol.* 126: 695-705.

Mosqueda-Lazcares, G., L. Arévalo-Galarza, G. Valdovinos-Ponce, J. E. Rodríguez-Pérez, and M. T. Colinas-León. 2011. Época de corte y manejo postcosecha de ocho cultivares de rosa de corte. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas.* 2 (Núm. Esp. No. 3): 591-602.

Nell, T. A., and M. S., Reid. 2000. *Flower and plant Care.* Society of American Florist. United States of America. pp: 14-45.

Nowak, J., y R. M. Rudnicki. 1990. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens and potted plants. Ed. Timber Press. Portland, Oregon. USA. pp: 29-52.

Put, H. M. C. 1990. Micro-organisms from freshly harvested cut flower stems and developing during the vase life of chrysanthemum, gerbera and rose cultivars. *Sci. Hort.* 43: 129-144.

Reid, M. S. 2002. Postharvest handling systems: ornamental crops. *In: Postharvest technology of horticultural crops.* Ed. University of California Agriculture and Natural Resources. U.S.A. 535 p.

van Doorn, W. G. and Y. Witte. 1997. Sources of the bacteria involved in vascular occlusion of cut rose flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122(2): 263-266.

van Doorn, W. G., K. Schurer, and Y. Witte. 1989. Role of endogenous bacteria in vascular blockage of cut rose flowers. *J. Plant Physiol.* 134: 376-381.

van Ieperen, W., U. van Meeteren, and J. Nijssen. 2002. Embolism repair in cut flower stems: a physical approach. *Postharvest Biol. Technol.* 25: 1-14.

van Meeteren, U., L. Arévalo-Galarza, and W. van Doorn W. 2006. Inhibition of water uptake alter harvesting cut flowers role on air emboli and wound-induced processes in chrysanthemum. *Postharvest Biol. Technol.* 41: 70-77.

van Meeteren, and L. Arévalo-Galarza. 2009. Obstruction of water uptake in cut Chrysanthemum stems after dry storage: Role of wound-induced increase in enzyme activities and air emboli. *Acta Hort.* 847: 199-206.

Twamasi, P., W. van Ieperen, E. J. Woltering, A. M. C. Emos, J. H. N. Schel, J. F. H., U. van Meeteren, and U., van Marwijk, D. 2005. Effect of water stress during growth on xylem anatomy, xylem functioning and base life in three *Zinnia elegans* cultivars. *Acta Hort.* 669: 303-311.

Zagory, D., and M. S. Reid. 1986. Role of vase solution microorganism in the life of cut flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111: 154-158.



**AP**  
AGRO  
PRODUCTIVIDAD

## Agroecología y enfermedades de la raíz en cultivos agrícolas

Roberto García Espinosa

En esta obra Roberto García Espinosa presenta un enfoque revolucionario para el estudio de las enfermedades de la raíz en los cultivos agrícolas, ubicándolo por niveles de acuerdo con la Teoría General de Sistemas, y mostrando su utilidad en la organización del conocimiento relacionado con la estructura y el comportamiento de los patosistemas edáficos.

Se maneja aquí un enfoque holístico y ecológico para lograr una mayor comprensión y, por ende, un mejor manejo que el actual, de los problemas inducidos por enfermedades con origen en el suelo, apartándonos del enfoque cartesiano, que ha pretendido diseccionar subsistemas de muy elevada complejidad y estudiar y manejar sus componentes individuales: este enfoque reduccionista nos ha impedido tener una visión integradora, así como un acercamiento permanente y sustentable a los graves retos que nos presentan las enfermedades de la raíz. El concepto de Agroecología es novedoso y seguramente enriquecerá la visión del mundo de los estudiosos de estos temas.



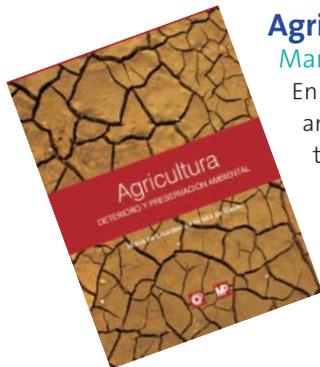
## Agricultura: deterioro y preservación ambiental

María de Lourdes de la Isla de Bauer

En esta obra la autora, una de las primeras profesionales de la Agronomía en México, examina el impacto ambiental y demográfico de la agricultura a través de milenios. El descubrimiento de cómo producir alimentos sin considerar a las plantas como creación intocable de los Dioses tuvo consecuencias trascendentales: un incremento poblacional desmesurado en los últimos 10,000 años y, en consecuencia, la necesidad de tener una alta producción de alimentos; esto se intentó resolver en el siglo pasado con la llamada Revolución Verde, que contribuyó a abastecer de trigo y maíz a México y a evitar hambrunas en diversos países de África. Sin embargo, algunos insumos necesarios para estos sistemas de producción ocasionaron contaminación del aire, agua y suelo, y deterioro de los recursos naturales. Ante este escenario surge un movimiento conservacionista que trata de preservar los recursos naturales aún disponibles, aunque este enfoque frecuentemente se contrapone con la eficiencia productiva.

Sin duda la polémica persiste, y por ello la autora propone varios tópicos de debate. Entre otros: contaminación ambiental, uso de agroquímicos, efecto invernadero y cambio climático global.

Este es un libro indispensable para estudiantes y profesores de Agronomía, Biología, Ciencias Ambientales, y para cualquier persona interesada en el tema de la producción racional de alimentos destinada a la población humana del siglo XXI y subsecuentes.



## Casos de control biológico en México

Hugo C. Arredondo Bernal y Luis A. Rodríguez del Bosque

El control biológico de plagas agrícolas es una tecnología que derivó del reconocimiento del balance de la naturaleza que ocurre en los ecosistemas naturales. En el ámbito agrícola, el control biológico es una manifestación de la ecología aplicada que ha contribuido al desarrollo de la agricultura de México y de muchos países. Este libro reúne la destacada participación de expertos que ofrecen sus experiencias y conocimientos que permiten mostrar la naturaleza de una tecnología noble que ofrece, al mismo tiempo, beneficios a la economía de los agricultores, protección del ambiente y salud de los consumidores.

El presente libro incluye 34 capítulos sobre el control biológico de plagas de cultivos básicos, cultivos industriales, hortalizas, frutales y recursos naturales. En todos los capítulos se describen las plagas y se analiza el conocimiento actual sobre su biología, ecología, enemigos naturales y las acciones sobre control biológico, con énfasis en México. Todos los casos discuten además los retos y perspectivas sobre el uso de agentes de control biológico en los contextos nacional e internacional.



Segunda edición



## Cultivo del tomate en hidroponía e invernadero

Ezequiel Velázco Hernández, Raul Nieto Ángel, Erik R. Nanárrro López

El uso de invernaderos y de la hidroponía para el cultivo comercial de diferentes especies hortícolas se ha incrementado aceleradamente en los últimos quince años. El conocimiento sobre las especies o variedades más rentables, y el manejo de los factores que influyen en la producción, se han ido desarrollando hasta integrar los paquetes tecnológicos más adecuados para las diferentes condiciones ambientales y económicas de producción. Los autores del presente libro, además de dominar los fundamentos de la Fisiología Vegetal, poseen una amplia experiencia práctica en el manejo del cultivo de tomate (tomate rojo o jitomate) bajo esta condición ambiental.

El contenido del libro se presenta en forma lógica y gradual e incluye los siguientes temas:

- *El sistema de cultivo en invernadero: ventajas y desventajas*
- *Factores que influyen significativamente en la producción*
- *Nutrición mineral y riego*
- *Preparación de la solución nutritiva*
- *Plagas, enfermedades, y desórdenes fisiológicos*
- *Maduración fisiológica para cosecha*
- *Uso de portainjertos*

El texto guía al productor, desde la definición del material vegetal y todo el proceso de producción, hasta las nuevas tecnologías más eficientes para que el tomate exprese su máximo potencial.

## El Camino Real de Tierra Adentro

Tomás Martínez Saldaña

Este libro encierra en sus páginas una narrativa fascinante. Describe la saga de una ruta entrañable: El Camino Real de Tierra Adentro, senda proverbial para viandantes que la han recorrido durante siglos; sendero vital entre el norte de México y el suroeste de los EE.UU. El camino real de tierra adentro comenzó como un sendero de indecisas huellas, de mercaderes nativos, frailes incautos, gambusinos osados y esperanzados labradores y pastores. Con el tiempo se formaron a su vera importantes poblaciones como Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Zacatecas, Fresnillo, Sombrerete, Durango, Paso del Norte, Socorro, Alburquerque y Santa Fe.

A lo largo del camino, y de la mano de una lectura atenta, descubriremos la antigua ruta que va de Zacatecas a Paso del Norte, y de allí hasta Santa Fe del Nuevo México. El contraste con las supercarreteras es alucinante. Aquí se narra el nacimiento del moderno norte novohispano.



## El cultivo del maíz – Temas selectos / Volumen 2

Rafael Rodríguez Montessoro y Carlos de León

Este segundo volumen de temas selectos del cultivo del maíz incluye una gran diversidad de temas: desde los más tradicionales como su iconografía en Mesoamérica, hasta su utilización para producir biocombustibles, pasando por los posibles efectos deletéreos de los transgenes en otras plantas cultivadas. Seguramente esta nueva obra recibirá la misma favorable acogida que su predecesora.

Otros temas que conviene destacar son:

- *El maíz y sus usos estratégicos*
- *La importancia del riego*
- *Mecanización del cultivo*
- *El maíz en la bioeconomía*
- *Genotecnía convencional y moderna del maíz*



## El libro de los Bovinos Criollos de América

Jorge de Alba Martínez

Hace cinco siglos comenzó la conquista y colonización del Continente Americano, que trajo consigo plantas y animales exóticos que invadieron el ambiente original; entre ellos el ganado bovino, que se reprodujo y extendió ampliamente en tierras templadas, tropicales y desérticas del nuevo mundo. Comenzó así el proceso descrito por Darwin como la evolución bajo domesticación a través del tiempo.

Un científico mexicano, el Dr. Jorge de Alba, encontró núcleos de vacas criollas lecheras en Centroamérica y posteriormente en Suramérica. Estos hatos tenían detrás quinientos años de historia y desafiaban con éxito todos los problemas y retos que limitan drásticamente la producción y la vida misma de esos animales, mejor adaptados a lugares templados, cuando son llevados a climas más adversos.

El Dr. de Alba, maestro e investigador en Turrialba, Costa Rica, se percató de que esas vacas criollas eran un tesoro genético para la producción de leche en los trópicos del mundo. Los siguientes sesenta años de su vida los dedicó a localizar hatos, y a conservar y mejorar la productividad de esas vacas mediante la investigación y la transferencia.

En este libro póstumo Don Jorge relata, con lenguaje claro y preciso, la historia completa de los viajes, descubrimientos, los resultados de los proyectos de investigación y los colaboradores participantes. La saga culmina con la creación de una asociación de productores de ganado criollo lechero y para carne con base en México, que se extiende a Mesoamérica. Se describen más de veinte razas criollas supervivientes: desde Argentina hasta la costa este de EEUU.



## Herbolaria mexicana

F. Alberto Jiménez Merino

El conocimiento y uso de las plantas medicinales para mantener o recuperar la salud es tan antiguo como la existencia del hombre. La herbolaria ha sido practicada por la mayoría de las civilizaciones; fue ampliamente difundida por griegos y romanos como Galeno e Hipócrates, cuya enseñanza médica rigió al mundo hasta la Edad Media.

Recientemente ha resurgido el interés por las plantas medicinales. Muchos de los medicamentos de la industria farmacéutica contienen derivados de ellas. Según la herbolaria china existe una planta para casi cualquier trastorno de la salud. Por otra parte, también debemos tomar en cuenta el carácter preventivo que tiene el consumo de las plantas para muchas enfermedades.

*En esta obra se caracterizan 457 plantas y productos como una contribución al estudio de la herbolaria, destacando el papel que pueden jugar en la economía de las comunidades rurales, debido a la creciente industria de productos herbales farmacéuticos. Se previene también sobre la recolección excesiva de algunas especies, varias de ellas en peligro de extinción.*

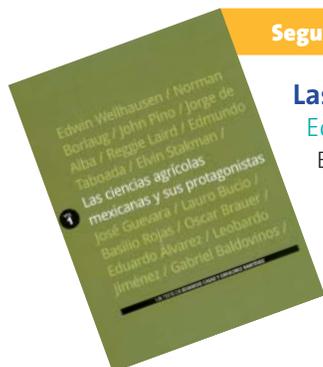


Segunda edición

## Las ciencias agrícolas mexicanas y sus protagonistas / Volumen 1

Eduardo Casas y Gregorio Martínez

El prólogo de Norman Borlaug que honra este volumen presenta un vívido recuento de los trabajos y los días de los pioneros de la investigación agrícola en México: de Edmundo Taboada a Basilio Rojas Martínez pasando por una lista de epónimos que el lector puede revisar en la portada. Los 14 protagonistas de esta saga son tan notables que destacar a algunos sería una injusticia histórica. Sin duda, los más de 100,000 agrónomos mexicanos encontrarán en esta obra de Eduardo Casas Díaz y Gregorio Martínez Valdés una referencia histórica y, los más afortunados, alguna alusión personal: directa o indirecta.



## Las ciencias agrícolas mexicanas y sus protagonistas / Volumen 2

Eduardo Casas, Gregorio Martínez y Said Infante

El primer volumen de esta saga, que documenta las contribuciones de los investigadores en ciencias agrícolas al desarrollo del país, incluyó entrevistas con 14 precursores y adelantados. En él predominaron, como es de justicia histórica, los fundadores de la Oficina de Estudios Especiales y posteriormente del INIA y del Colegio de Postgraduados. En esta secuela, que es el segundo capítulo de esta historia, se privilegia la diversidad. Se incluye a tres mujeres formidables: Czeslawa Prywer Lidbarzka, María Luisa Ortega Delgado y Evangelina Villegas. También aparecen agrónomos egresados de diversas instituciones, como la Escuela Nacional de Agricultura (ahora UACH), la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro (ahora UAAAN), o investigadores cuyo origen profesional no es agronómico, pero que incidieron en este ámbito. Más alentador: hay entrevistas con notables investigadores todavía en activo, por lo que hay futuro para la investigación en ciencias agrícolas en México.



## Manejo de Fertilizantes Químicos y Orgánicos

Editores: Sergio Salgado García y Roberto Nuñez Escobar

En este siglo la población del mundo podría duplicarse, lo que requerirá incrementar en la misma medida la capacidad de producir alimentos. Los fertilizantes son uno de los principales insumos necesarios para mantener e incrementar los rendimientos de los cultivos. Los fertilizantes químicos de mayor uso se elaboran a partir del petróleo, lo que encarece su costo y reduce su disponibilidad en regiones de extrema pobreza. Por ello, en este libro se proponen soluciones para producir alimentos con alternativas más sustentables de fertilización del suelo. Los diferentes capítulos de esta obra se centran en los siguientes tópicos:

- Importancia de los fertilizantes
- El suelo y la nutrición de los cultivos
- Los fertilizantes químicos
- Fertilizantes de liberación lenta
- Micronutrientes
- Recomendaciones de fertilización
- Los fertilizantes y la fertirrigación
- Los abonos orgánicos

Este libro será una referencia útil para estudiantes y profesores de agronomía, así como para agricultores, estudiosos de la fertilidad del suelo y para técnicos asesores en fertilización de cultivos.

## Manual práctico de ArcView GIS 3.2 / Temas selectos

Coordinador: Enrique Mejía Sáenz

ArcView® es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de escritorio desarrollado por Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI); el nombre, software y logotipos de ArcView® nombrados y mostrados en este libro son propiedad exclusiva de ESRI, y se hace referencia a ellos con un solo objetivo, el de mostrar la facilidad y conveniencia del uso del SIG ArcView®. <http://www.esri.com>



## Moscas blancas / Temas selectos sobre su manejo

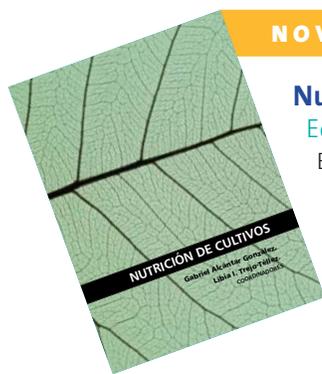
Editora: Laura Delia Ortega Arenas

Cuando las moscas blancas empezaron a ser una plaga de importancia en la agricultura, la aspersion oportuna de insecticidas permitía controlarlas con un balance económico favorable para el productor. Sin embargo, el uso indiscriminado de productos químicos y el desconocimiento de la biología del insecto causaron resistencia a los insecticidas, contaminación del ambiente, daño a la salud de productores y consumidores, desaparición de sus enemigos naturales, incremento en los costos de producción y efectos sociales indeseables.

Este libro sobre moscas blancas es resultado de la preocupación de un grupo de investigadores mexicanos y brasileños por la creciente amenaza de este insecto en muchas regiones del mundo. No es un manual de recomendaciones, pero sí una guía para que los lectores encuentren estrategias para enfrentar la plaga. Está dirigido a productores, técnicos, estudiantes, investigadores, extensionistas y, en general, a las personas interesadas en este fenómeno ecológico.

Una lista resumida de tópicos abordados:

- Bioecología • Taxonomía y diagnosis • Interacción con arvenses • Fertilización nitrogenada
- Resistencia vegetal • Distribución espacial y muestreo • Resistencia a insecticidas
- Parasitoides y depredadores • Substancias vegetales • Control microbiano • Manejo integrado



**NOVEDAD / Segunda edición**

## Nutrición de cultivos

Editores: Gabriel Alcántar González y Libia I. Trejo Téllez

En la obra Nutrición de cultivos los autores, todos ellos reconocidos investigadores especialistas en el tema, plasman las experiencias y conocimientos adquiridos en sus destacadas trayectorias académicas. El texto está dirigido principalmente a estudiantes de licenciatura en ciencias biológicas y agronomía (suelos, fitotecnia, horticultura...), pero será también de gran utilidad para investigadores, técnicos, estudiantes de postgrado y productores agrícolas relacionados con la materia.

Algunos tópicos cubiertos son:

- Desarrollo histórico de la disciplina • Nutrientes y elementos benéficos • Diagnóstico de la condición nutrimental
- Concentración de elementos en el tejido vegetal • Fertilización • Hidroponía y Fertirriego

## Plagas del Suelo

Editores: Luis A. Rodríguez del Bosque y Miguel Ángel Morón

El estudio de los insectos subterráneos es importante a nivel mundial debido a los daños que causan a numerosas especies vegetales. En México existen muchas especies de insectos que viven en el suelo, particularmente de los órdenes Coleóptera y Lepidóptera, que causan perjuicios considerables a los cultivos, por alimentarse de las partes subterráneas y la base del tallo de las plantas. Las pérdidas en rendimiento y calidad varían de acuerdo con la plaga, cultivo, manejo agronómico y la región.

El libro tiene 24 capítulos agrupados en tres secciones. En la primera, Fundamentos, se describe la importancia, métodos de estudio, diversidad, biología y ecología de las plagas del suelo. La segunda, Manejo, contiene las principales estrategias para su combate, entre ellas las prácticas culturales, control microbiano, tolerancia varietal, control químico y manejo sustentable. La tercera, Estudios de Caso, incluye experiencias en las regiones con la mayor problemática, así como el análisis particular de algunas plagas.



## Producción de árboles y arbustos de uso múltiple

Luis Pimentel Bribiesca

La producción de árboles y arbustos de uso múltiple ha tomado especial relevancia en las décadas recientes en México y en muchos países del mundo. La investigación sobre semillas forestales, viveros y reforestación ha sido impulsada por el auge de las plantaciones forestales. En esta obra el autor, con más de 40 años de experiencia como docente e investigador en la Universidad Autónoma Chapingo y el Colegio de Postgraduados, examina temas como la recolecta de semillas, la biología de la germinación, las distintas tecnologías de producción, y el transporte de la planta.

*Esta obra está dirigida a maestros e investigadores en el campo forestal, como texto para el aula o como libro de consulta. Seguramente otros usuarios serán los recolectores de semillas, viveristas, reforestadores, Tarboricultores, y todas las personas interesadas en la reproducción y propagación de árboles y arbustos.*



## ¿Qué hacemos con el Campo Mexicano? / 2ª. Edición

Manuel R. Villa Issa

El campo fue una de las causas más importantes del inicio de la Revolución de 1910, primer movimiento social del Siglo XX. Al terminar la lucha armada, se inicia el proceso de reconstrucción del país y, como parte de estas acciones, el Estado Mexicano hace un pacto social con los productores del campo; se crean instituciones y se desarrolla una política para aumentar fuertemente la producción, elevar el nivel de bienestar de la población rural y abastecer de alimentos a la población.

Como consecuencia de esta política, el campo se transforma en el sector más poderoso de la economía mexicana, de tal forma que entre 1940 y 1972, el campo fue capaz de producir alimentos para toda la población a precios bajos, generar las divisas necesarias para la industrialización del país y transferir los recursos para el proceso de urbanización de México.

Así, finalmente, en 1995 se da el gran parteaguas en el campo: el Estado Mexicano decidió dar por terminado el pacto social que tenía con los productores y deja en manos del mercado la suerte de la población rural y la producción y abasto de alimentos al país. Esta situación se puede observar claramente cuando el índice de "Apoyo Total Estimado" (TSE por sus siglas en inglés), elaborado por la OCDE, cae de 34.1% en 1994 a 0.0% en 1995; en otras palabras, el Estado Mexicano se retiró prácticamente por completo del campo. Mientras tanto, este índice mostraba valores de 35.7% y 45.9% para Estados Unidos y Canadá. En estas condiciones entraron los productores mexicanos al TLCAN.

Es urgente dar un golpe de timón a este rumbo; generar una política de Estado de largo plazo que aproveche los recursos que tiene el campo para producir, aumentar el bienestar de la gente en el campo y ofrecer alimentos a precios adecuados a la población urbana.

## Riegos ancestrales en Iberoamérica

Editor general: Tomás Martínez;

editores regionales: Jacinta Palerm, Milka Castro y Luis Pereira

Los estudios que en esta obra se nos presentan pretenden demostrar que la eficiencia de la gestión ancestral del agua está basada en técnicas vernáculas adaptadas a condiciones locales y además lograda por el control y gestión comunal de los recursos productivos. La primera parte de la antología rescata ejemplos de técnicas de gestión del agua en Latinoamérica, España y Portugal. Es relevante que éstas son implementadas por poblaciones locales que poseen conocimiento vernáculo de la técnica adaptada a un medio específico. La segunda parte abunda en este tema desde el punto de vista de la organización social que hace posible el funcionamiento de las mismas. De este modo recuerda que en la gestión comunal son frecuentes las instituciones, organizaciones y manifestaciones con un fuerte sentido de vida colectiva, de solidaridad vecinal y de cohesión social que poseen profundas raíces históricas.



NOVEDAD



### El zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*)

Un césped para zonas semiáridas: establecimiento y manejo

Juan Manuel Martínez Reyna

En esta obra se tratan, de manera amplia y detallada, los principales tópicos relevantes para el uso del zacate búfalo como césped en zonas semiáridas. Es producto de 10 años de investigación en el Programa de Pastos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Los temas discutidos son:

- Origen y distribución
- Descripción
- Mejoramiento genético para césped
- Adaptación climática y edáfica
- Establecimiento de césped con zacate búfalo
- Mantenimiento del césped

Aunque algunos capítulos son esencialmente para técnicos, hay temas adecuados para jardineros aficionados, incluyendo amas de casa.

NOVEDAD

### Ariete Hidráulico

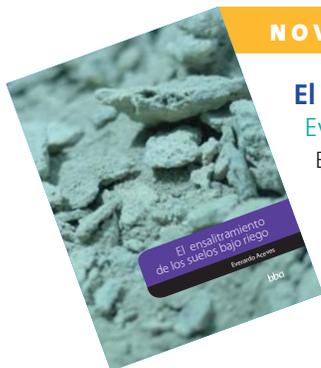
Felipe de Jesús Ortega Rivera

El ariete hidráulico es un aparato que se utiliza para elevar el agua a diferentes alturas, mediante la energía generada por él mismo. Su origen puede remontarse al año de 1772, cuando John Whitehurst inventó la “máquina de pulsación”, su antecesor. El “golpe de ariete” es el choque violento que se produce sobre las paredes de un conducto forzado cuando el movimiento del líquido cesa bruscamente, creando un incremento de presión por encima de su carga inicial. Es un fenómeno de corta duración que ocurre por maniobras de cierre de compuertas o válvulas, arranque, frenado, o cambio de velocidad de una válvula o turbina.



En esta obra se describe la evolución histórica del Ariete, se presentan y discuten las ecuaciones matemáticas necesarias para entender su funcionamiento, y se describen algunas aplicaciones prácticas. El público al que está dirigido es el de los profesionales de la ingeniería.

NOVEDAD / Próxima aparición



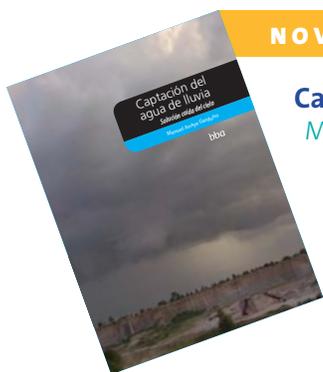
### El ensalitramiento de los suelos bajo riego

Everardo Aceves

El ensalitramiento de los suelos bajo riego afecta severamente los rendimientos de los cultivos, obviamente más a los ubicados en sistemas de irrigación muy tecnificados. En este libro se describen los mecanismos mediante los cuales las sales se originan y se acumulan en el suelo, cómo se identifican, y cómo se clasifican los suelos con diferentes grados y tipos de afectación salina; cómo las sales afectan el desarrollo de los cultivos, y qué métodos son recomendables para controlar y combatir el ensalitramiento.

La primera edición de este libro se publicó en 1979, en una edición muy limitada pero que, sin embargo, obtuvo el primer lugar en el Premio Banamex de Ciencia y Tecnología de ese año, en el ramo agropecuario. Agotada la primera edición, en ésta; la segunda, se incluyen correcciones, se adicionan temas; y se intenta aclarar fenómenos que ocurren en el sistema agua-suelo-planta. Se presentan también ejemplos prácticos para entender los cambios que ocurren en las propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y microbiológicas del suelo cuando se ensalitra.

NOVEDAD



## Captación del agua de lluvia / Solución caída del cielo

Manuel Anaya Garduño

Datos para el asombro

- De los 6700 millones de habitantes del planeta, el 21% (1400 millones) no tienen acceso al agua entubada
- En el tercer mundo, 85% de las enfermedades de la población se derivan de la mala calidad del agua que se consume, la cual provoca la pérdida de más de 5000 vidas diariamente
- Cada año se pierden 443 millones de días escolares por enfermedades relacionadas con el agua
- Millones de mujeres dedican hasta cuatro horas diarias al acopio de agua.

Los temas en esta obra

• *El agua en el mundo* • *Gestión del agua en el ámbito internacional* • *Experiencias en sistemas de captación del agua de lluvia* • *Diseño de sistemas de captación* • *Métodos de purificación y potabilización* • *Agua de lluvia para la agricultura de temporal*.

¡Todos los seres vivos requieren agua en cantidad y calidad en forma continua!

NOVEDAD / Segunda Edición

## Los transgénicos / Oportunidades y amenazas

Víctor M. Villalobos A.

Los transgénicos son organismos (vegetales o animales) usados en la agricultura, la medicina o la industria, que han sido modificados genéticamente para conferirles ventajas de las que no disponían originalmente; y son resultado de la investigación científica, principalmente en la Ingeniería Genética, la Biología Molecular y, sobre todo, la Agronomía. La primera edición de este libro se publicó en 2008, y ha tenido varias reimpressiones, concitando un gran interés —obviamente controversial— en toda Iberoamérica. Esta segunda edición incorpora los avances en el tema en los pasados tres años, y pretende inducir un debate inteligente, civilizado e informado —muy lejos de bataholas ideológicas— sobre la ingeniería genética.



NOVEDAD



## Sabiduría del desierto, agaves y cactus: CO<sub>2</sub>, agua, cambio climático

Park S. Nobel

A pesar de la gran diferencia en su taxonomía, los agaves y los cactus son muy afines en su fisiología. Ambos conservan el agua y producen biomasa en las regiones secas y muy secas; y pueden tolerar el cambio climático, que incluye incrementos en los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, e incrementos en temperatura y cambios en los regímenes de precipitación. En realidad, son plantas ideales para el futuro. ¡Lo mejor está por venir!

Contenido

*Sabiduría del desierto, agaves y cactus: CO<sub>2</sub>, agua, cambio climático; presenta información científica crucial del Metabolismo Ácido de las Crasuláceas (Capítulo 2), tolerancias vegetales (Capítulo 3), y el mejoramiento vegetal a través del Índice de Productividad Ambiental (Capítulos 5 y 6). El lector puede también enfocarse en los aprovechamientos de los agaves y cactus (Capítulo 1), implicaciones del cambio climático (Capítulo 4), e ideas brillantes para enfrentar los climas futuros (Capítulo 7). Contiene, además, referencias cruzadas, un glosario e información sobre lecturas adicionales que incrementan su utilidad para cada uno de los lectores.*

# Guía para autores

## Estructura

Agroproductividad es una revista de divulgación, auspiciada por el Colegio de Postgraduados para entregar los resultados obtenidos por los investigadores en ciencias agrícolas y afines a los técnicos y productores. En ella se podrá publicar información relevante al desarrollo agrícola en los formatos de artículo, nota o ensayo. Las contribuciones serán arbitradas y la publicación final se hará en idioma español.

La contribución tendrá una extensión máxima de diez cuartillas, incluyendo las ilustraciones. Deberá estar escrita en Word a doble espacio empleando el tipo Arial a 12 puntos y márgenes de 2.5 cm. Debe evitarse el uso de sangría al inicio de los párrafos.

Las ilustraciones serán de calidad suficiente para su impresión en offset a colores, y con una resolución de 300 dpi en formato JPEG, TIFF o RAW y el tamaño, dependiendo de la imagen y su importancia de acuerdo con la tabla comparativa.

## La estructura de la contribución será la siguiente:

1) Artículos: una estructura clásica definida por los capítulos: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones y Literatura Citada; 2) Notas o Ensayos: deben tener una secuencia lógica de las ideas, exponiendo claramente las técnicas o metodologías que se transmiten en lenguaje llano, con un uso mínimo de términos técnicos especializados.

## Formato

**Título.** Debe ser breve y reflejar claramente el contenido. Cuando se incluyan nombres científicos deben escribirse en *itálicas*.

**Autor o Autores.** Se escribirán él o los nombres completos, separados por comas, con un índice progresivo en su caso. Al pie de la primera página se indicará el nombre de la institución a la que pertenece el autor y la dirección oficial, incluyendo el correo electrónico.

**Cuadros.** Deben ser claros, simples y concisos. Se ubicarán inmediatamente después del primer párrafo en el que se mencionen o al inicio de la siguiente cuartilla. Los cuadros deben numerarse progresivamente, indicando después de la referencia numérica el título del mismo (Cuadro 1. Título), y se colocarán en la parte superior. Al pie del cuadro se incluirán las aclaraciones a las que se hace mención mediante un índice en el texto incluido en el cuadro.

**Figuras.** Corresponden a dibujos, gráficas, diagramas y fotografías. Las fotografías deben ser de preferencia a colores. Se debe proporcionar originales en tamaño postal, anotando al reverso con un lápiz suave el número y el lugar que le corresponda en el texto. Los títulos de las fotografías deben mecanografiarse en hoja aparte. La calidad de las imágenes digitales debe ceñirse a lo indicado en la tabla comparativa.

**Unidades.** Las unidades de pesos y medidas usadas serán las aceptadas en el Sistema Internacional.

**Nota:** Con objeto de dar a conocer al autor o autores, se deberá proporcionar una fotografía reciente de campo o laboratorio de carácter informal.

Tabla comparativa.

Centímetros	Píxeles	Pulgadas
21.59×27.94	2550×3300	8.5×11
18.5×11.5	2185×1358	7.3×4.5
18.5×5.55	2158×656	7.3×2.2
12.2×11.5	1441×1358	4.8×4.5
12.2×5.55	1441×656	4.8×2.2
5.85×5.55	691×656	2.3×2.2
9×11.5	1063×1358	3.5×4.5
9×5.55	1063×656	3.5×2.2

Ofrece sus Maestrías en Ciencias y Doctorados en Ciencias, competentes a nivel internacional, reconocidos por el Padrón Nacional de Postgrado de Calidad del CONACYT



## Colegio de Postgraduados

Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas  
CAMPUS MONTECILLO



## Orientación en Fisiología Vegetal

La Orientación en Fisiología Vegetal forma parte del Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad. A la Orientación ingresan profesionistas que han completado su licenciatura o maestría. Los aspirantes al postgrado son seleccionados con base en el Reglamento de Actividades Académicas del CP y los demás requisitos exigidos por el Postgrado en recursos Genéticos y Productividad.

Actualmente, el postgrado cuenta con reconocimiento por el Padrón Nacional de Postgrados de Calidad del CONACYT, como Competente a Nivel Internacional para la Maestría en Ciencias y como Alto Nivel para el Doctorado en Ciencias.

La Orientación en Fisiología Vegetal enfatiza los estudios de los procesos fisiológicos que suceden durante el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales, en respuesta a las condiciones ambientales y al manejo agrícola, para determinar estrategias que permitan maximizar el aprovechamiento de los recursos ambientales disponibles, tanto para la producción de cultivos como para la mejora genética de su potencial productivo. Por lo que tiene como objetivo formar recursos humanos altamente capacitados y generar conocimientos básicos y tecnologías en esta área de estudio.

### Objetivo

Formar y capacitar recursos humanos de alto nivel académico, en disciplinas afines a la producción pecuaria, como son los especialistas de diversas áreas: biólogos, ingenieros agrónomos zootecnistas, médicos veterinarios y carreras afines.

### Perfil del egresado (a)

El egresado(a) esta preparado(a) para generar soluciones e innovaciones de acuerdo con la problemática de la producción agrícola, en un contexto de sustentabilidad ambiental; adquiere una actitud

de empatía social y de liderazgo que le permita ejercer y ocupar posiciones que demandan altos niveles de responsabilidad y capacidad técnica en los sectores público, privado y educativo; también, emprender y desarrollar empresas exitosas. Asimismo, está preparado para formar recursos humanos con capacidad analítica y científica, que contribuyan a resolver problemas y generar innovaciones tecnológicas.

### Plan de estudios

Los y las estudiantes de maestría o doctorado aceptados en este postgrado entregarán su plan de estudios con base en su interés y perspectivas profesionales, bajo la supervisión de un Consejo Particular. El plan se integra con cursos regualres, seminarios, problemas especiales y un proyecto de investigación en cualquiera de las áreas de investigación del Programa.

### Líneas de investigación

- Fisiología agropecuaria
- Producción Vegetal
- Biotecnología Vegetal
- Postcosecha de Granos y Oleaginosas
- Postcosecha Hortofrutícola

### Ventaja competitiva

- 50 años de Excelencia Académica
- Planta docente con postgrados reconocidos
- Educación flexible y personalizada
- Becas para estudiantes de origen nacional
- Infraestructura pertinente y actualizada
- Centro de investigación con reconocimiento nacional e internacional

### INFORMES

**Departamento de Servicios Académicos**  
Carretera México-Texcoco, Km. 36.5  
Montecillo, Estado de México, 56230  
Tel. (595) 952.0200 ext. 1516 y 1517  
01 (55) 5804.5900 ext. 1516 y 1517

### CORREO ELECTRÓNICO Y PÁGINA EN INTERNET

[www.agropostgrados.mx](http://www.agropostgrados.mx)  
[www.colpos.mx](http://www.colpos.mx)  
[www.coordfis.mx](http://www.coordfis.mx)

### FECHAS DE INGRESO

Primavera y otoño  
Fecha límite para presentación de solicitudes:  
Septiembre y mayo, respectivamente



**CONACYT**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Ofrece sus Maestrías en Ciencias y Doctorados en Ciencias, competentes a nivel internacional, reconocidos por el Padrón Nacional de Postgrado de Calidad del CONACYT



**Colegio de Postgraduados**

Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas  
CAMPUS VERACRUZ



## Postgrado en Agroecosistemas Tropicales

**Colegio de Postgraduados**

**Campus Veracruz**

Este Postgrado mantiene los lineamientos y nivel de excelencia propios del Colegio de Postgraduados y se ubica dentro del Padrón Nacional de Postgrado de Calidad del CONACYT

Actualmente, el postgrado cuenta con reconocimiento por el Padrón Nacional de Postgrados de Calidad del CONACYT, como Competente a Nivel Internacional para la Maestría en Ciencias y como Alto Nivel para el Doctorado en Ciencias.

### Objetivo

Los Egresados son personas con calidad académica, científica y humanista que contribuyen al desarrollo sustentable regional y de los Agroecosistemas Tropicales en un marco de respeto a los valores culturales y humanos.

### Perfil del egresado

El egresado es una persona creativa, promotor, difusor e intérprete de la ciencia y la tecnología con alta sensibilidad social y humana; preocupado por la adquisición de conocimiento para promover una relación equilibrada en el manejo de los recursos naturales del trópico y capaz de mejorar los agroecosistemas con base en las diferentes formas de organización social que permita un aprovechamiento racional e integral de los recursos naturales.

**RECONOCIDOS POR EL PADRÓN NACIONAL DE POSTGRADO DE CALIDAD DEL CONACYT**

#### CORREO ELECTRÓNICO Y PÁGINA EN INTERNET

<http://www.colpos.mx/web11/index.php/campus-veracruz>  
(01 229) 2 01 0770 Ext. 64307  
[agroecosistemas@colpos.mx](mailto:agroecosistemas@colpos.mx)

#### INFORMES

Departamento de Servicios Académicos  
Carretera México-Texcoco. Km. 36.5  
Montecillo, Estado de México, 56230  
Tel. (595) 952.0200 ext. 1516 y 1517  
01 (55) 5804.5900 ext. 1516 y 1517