

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS,
CONTABLES Y AGROPECUARIAS



Registro tesis alterno 108

**Análisis de factibilidad y diseño del proceso de producción de
orquídeas bajo condiciones de invernadero
en la región centro-norte de Sonora**

TESIS

Claudia Aída Sinohui Contreras



Santa Ana, Sonora

Marzo de 2007

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

**Análisis de factibilidad y diseño del proceso de producción de orquídeas bajo
condiciones de invernadero en la región centro-norte de Sonora**

TESIS

**Sometida a la consideración del Departamento
de Administración Agropecuaria**

de la

**División de Ciencias Administrativas, Contables y Agropecuarias
de la Universidad de Sonora**

por

Claudia Aída Sinohui Contreras

Como requisito parcial para obtener el título

de

Licenciado en Desarrollo Regional y Administración de Recursos Naturales

Santa Ana, Sonora

Marzo de 2007

ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL COMITÉ TUTORIAL,
APROBADA Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRACIÓN DE
RECURSOS NATURALES

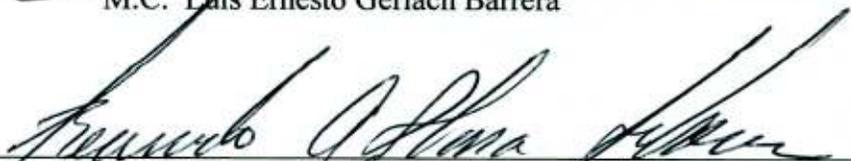
COMITÉ TUTORIAL:

DIRECTOR:



M.C. Luis Ernesto Gerlach Barrera

ASESOR:



Ph. D. Fernando A. Ibarra Flores

ASESOR:



Dr. Edgar Omar Rueda Puente

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia me gustaría agradecer a la Universidad de Sonora por acogerme como una hija más, mi más grato reconocimiento a todos los maestros que compartieron el conocimiento. Gracias a todas aquellas personas que laboran dentro de la institución y que siempre apoyaron mi estadía. Mi completa gratitud hacia las personas que estuvieron involucradas en el proceso de investigación de mi tesis, en especial el tiempo, el apoyo y la guía de mi comité tutorial.

Ph. D. Fernando A. Ibarra Flores

Gracias por todo el apoyo, la instrucción y la sabiduría que compartió, sobre todo, gracias por guiarme.

M.C. Luis Ernesto Gerlach Barrera

Es muy grato conocer personas como usted, compartió su conocimiento mejor de lo que usted cree, gracias por ser un excelente tutor y un magnífico director de tesis.

Dr. Edgar Omar Rueda Puente

Gracias por su tiempo y por darme su apoyo durante esta investigación.

Ph. D. Martha Martín Rivera

Un especial agradecimiento a por su gran apoyo durante esta investigación, mil gracias, y le deseo lo mejor del mundo, para usted y su familia. Que Dios los bendiga.

A los profesores más dedicados que he conocido: **Dr. Mario A. Tarazón Herrera, M. A. Francisco Denogean Ballesteros, M. A. Salvador Araiza Salazar, M. A. Salomón Moreno Medina y M. E. Arturo Baldenegro Campa.**

Finalmente a todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron para la realización de esta investigación y mi propia vida universitaria. Gracias.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación delimita una etapa muy grata en mi existencia, mi vida universitaria ha sido completamente satisfactoria, la culminación de mis estudios superiores no hubiera sido posible sin el apoyo de:

Dios

No tengo palabras para agradecer todo lo que haces por mí. Mil gracias!.

A mis padres Manuel y Carmen Aída

Siempre serán los pilares de mi vida, gracias por el apoyo y la comprensión. Los quiero mucho y se que gran parte mis logros son de ustedes. Gracias por estar siempre conmigo, por la comprensión y sobre todo por aguantarme.

A mi esposo Vicente

Por el apoyo otorgado, la paciencia y el amor que me brindas día con día, gracias por comprender a la mujer, a la esposa y a la madre que hay en mí. Te amo.

A mi hijo Brandon

Por ser el motor de mi alma, por compartir tu tiempo conmigo, por permitirme ser su madre. Te adoro. Espero que estés orgulloso de mí, tanto como yo lo estoy de ti.

A mis hermanos Manuel Alberto y Carlos Daniel

Muchas gracias por cuestionarme, por estar al pendiente de mi, quererme y entenderme. Gracias por todos los momentos que compartimos y los que faltan...

A mi amiga Cristina

Gracias por el tiempo, la amistad y la comprensión. Eres lo máximo. No importa lo que te depare el destino y los costos de oportunidad que tomes, el mundo es tuyo, ¡disfrútalo!.

A mis suegros Vicente y Francisca Evelia

Por el apoyo que siempre me han otorgado. Gracias.

A mis compañeros de grupo

Gracias por enseñarme que siempre las cosas son más fáciles si alguien esta contigo. Por que la unión hace la fuerza, y aunque tarde, lo hemos comprendido. Espero que todos tengan vidas muy bonitas, y que sus sueños y expectativas, se cumplan. ¡Que Dios los bendiga a todos! ¡Los quiero mucho!.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCION.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Horticultura.....	4
Horticultura ornamental.....	5
Generalidades.....	5
Polinización.....	7
Clasificación de orquídeas.....	8
Tipo de crecimiento.....	8
Cultivo de Orquídeas.....	9
Los géneros más cultivados como flor de corte.....	9
Propagación.....	10
Cultivo de orquídeas por semillas.....	13
Cuidados posteriores al cultivo de semillas.....	15
Uso de micorrizas.....	17
Cultivo en invernadero.....	18
Generalidades de los invernaderos.....	19
Bases para el diseño de los invernaderos, condicionantes internos y externos.....	20
Topología estructural de los invernaderos.....	21
Material de recubrimiento.....	21
El clima dentro del invernadero.....	22
Fertilización.....	23

	Página
Postcosecha.....	24
Complementos del ramo.....	25
Propiedades, uso y manejo de sustratos de cultivo para la producción de planta en maceta.....	26
Características operacionales de postcosecha.....	28
Control de calidad.....	29
Empaque.....	30
Demanda de flores.....	31
Precios.....	33
Comercialización.....	33
Características de los principales importadores de flores procedentes de México.....	35
Orquídeas en México.....	36
Legislación	37
Orquídeas en peligro de extinción.....	37
MATERIAL Y METODOS.....	39
RESULTADOS Y DISCUSION.....	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51
APENDICE.....	56

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Página
Cuadro 1. Solución de Knudson, utilizada normalmente para la germinación de bulbos de orquídeas	11
Cuadro 2. Especies Mexicanas consideradas en peligro de extinción.....	38
Cuadro 3. Número real de hogares, gasto estimado por hogar (pesos) y gasto aproximado por municipio por concepto de compra de flor para festividades del día de muertos.....	48
Figura 1. Estructura de las orquídeas.....	6
Figura 2. Preferencia por flor natural y artificial para día de Muertos en la región centro--norte de Sonora.....	46
Figura 3. Preferencias por flores naturales en la región centro-norte del estado.....	47
Figura 4. Preferencias por flores artificiales en la región centro-norte del estado.....	47

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar la factibilidad de producción de orquídeas bajo condiciones de invernadero y diseñar el proceso de producción en invernadero hasta tener un producto terminado y listo para enviarlo al canal de distribución. Las orquídeas son uno de los grupos más nutridos de plantas con flor, son de distribución mundial, y su diversidad de géneros y especies están poco estudiadas. Las orquídeas pueden clasificarse como epífitas, litófilas, terrestres y saprófitas.

Algunas orquídeas son objeto de cultivos importantes; no obstante son cultivos muy especializados. Su cultivo es posible en todas partes y se ha desarrollado más ampliamente desde la mitad del siglo pasado porque muchos híbridos interespecíficos e intergenéricos fueron creados y comercializados con éxito. Los géneros más cultivados como flor de corte son: *Cattleya*, *Cymbidium*, *Phalaenopsis*, *Dendrobium* y *Vanda*.

Las orquídeas como la mayoría de las cosechas florales, pueden ser propagadas ya sea sexual o asexualmente. El uso de invernaderos nos da la posibilidad de cultivarlas en esta región. El cristal es el material que se usa para la construcción de invernaderos para cultivo de flores. Su propiedad más importante es su capacidad de dejar atravesar la luz solar, además es un aislante térmico y tiene larga durabilidad.

Las flores por ser productos perecederos deben tratarse física, química y mecánicamente para su conservación, por lo tanto se debe conocer claramente cual es el tratamiento indicado para conservar mejor cada tipo de flor, es importante estar consciente que una vez cortada la flor, no se puede mejorar su calidad y que el estado nutritivo de una flor influye en el éxito que ésta pueda tener en el florero del consumidor final. Todas las flores, combos y bouquets, necesitan un tiempo mínimo de hidratación en solución. Es necesario un buen equipo de pre-enfriamiento, para no tener problemas de deshidratación.

Se debe de tener un mínimo de conocimientos y de infraestructura para almacenar las flores, todas las cajas tienen ventanas para su ventilación, si no existen carros de almacenamiento, deben tener estibas con altura que no sobrepasen los 2 metros. En lo posible conservar la cadena de frío y utilizar agencias de carga con sistemas de control. El aumento de la demanda en los países industrializados ofrece una oportunidad para el desarrollo de mercados de exportación en países en desarrollo tanto en Asia Sud-oriental como en Sudamérica y Norteamérica.

Ésta investigación se llevó a cabo en los municipios de Santa Ana, Magdalena, Imuris y Nogales, Sonora. Se realizó una recopilación bibliográfica, se obtuvo información de materiales de construcción de invernaderos para la producción de orquídeas, y se evaluaron costos, así como la factibilidad para establecer un invernadero en esta región, se calcularon los costos y la rentabilidad. Fue necesario primero encuestar a los dueños de distintas florerías para determinar el tamaño y las condiciones del mercado, los proveedores actuales y una estimación de costos, tanto de compra como de mantenimiento. Principalmente con respecto a las encuestas hechas a florerías se determinó que se manejan distintos tipos de flores como Gladiolas, Claveles, Pompom, Margaritas, Rosas, Ave de paraíso, Gerbera, Lilies, Alstromeria, Alcatraz, Spayder, Grasenias. El porcentaje en que venden cada tipo de flor es el siguiente, Rosas en un 50%, Claveles en un 25% y Gladiolas en un 25%. Las ventas pico de las florerías encuestadas generan aproximadamente de 10,000 a 15,000 pesos. La frecuencia en que la gente compra orquídeas es nula y atribuye este resultado a que es una flor escasa, rara y no se vende por su alto precio. Los resultados obtenidos muestran que en el municipio de Santa Ana, la preferencia por flores artificiales fue similar ($P > 0.05$) a la de las naturales con 54.8 y 45.2%, respectivamente. Esto puede ser porque la flor artificial es de duración más prolongada y generalmente más barata que la

flor natural. Sin embargo, la diferencia no es significativa, por lo que se puede hablar de una preferencia floral indistinta y esto crea la posibilidad de que por medio de propaganda, promociones, etc. se pueda cambiar esta preferencia hacia una tendencia de flores naturales para estas festividades. Cuando se proyectó el costo encontrado en las encuestas por concepto de compra de flor para día de muertos por cada hogar, en cada uno de los municipios en estudio, se encontró que en Magdalena cada hogar gasta un promedio anual de \$392.00 y existen un promedio de 6,025 hogares, por lo que el gasto anual estimado en el municipio por concepto de compra de flor para día de muertos es de \$2'361,800.00. Los municipios de Imuris, Santa Ana y Nogales gastan anualmente en promedio \$626,808.00, \$2'326,912.00 y \$12'298,548.00, respectivamente. En conjunto los cuatro municipios considerados en el estudio gastan un promedio anual de alrededor de \$17'614,068.00 por concepto de compra de flor para día de muertos.

INTRODUCCIÓN

Extraordinariamente bellas y delicadamente aromáticas, las orquídeas son una auténtica aristocracia botánica, engloban uno de los grupos más amplios de plantas con flor y de distribución mundial. Su origen se remonta a 120 millones de años. Las orquídeas han sido consideradas místicas, medicinales, para arte plumario, elaboración de adhesivos, mordentes de pigmentos y esencias de vainilla.

Su cultivo no es nuevo, sin embargo la evolución para su comercialización si fue muy lenta. Los griegos la utilizaban por sus propiedades medicinales. En 1913 el invernadero Sun Kee se inauguró en Singapur para producir orquídeas para venta de flor cortada. En la actualidad, esta empresa continúa produciendo y exportando. Los principales países productores de flor son: Brasil, China, Costa Rica, Estados Unidos, Filipinas, Indonesia, Países Bajos y Tailandia.

El potencial de la floricultura mexicana está desaprovechado, ya que se puede incrementar la producción actual. En el Estado de México, el valor anual promedio de la producción florícola es de 508 millones de pesos, que lo convierte en el primer productor a nivel nacional. Se obtienen grandes divisas por exportación, como resultado de cultivar en superficies a campo abierto e invernaderos. Las principales especies ornamentales mexicanas de exportación son el Rosal, Crisantemo, Gladiola, Clavel y Liliun, entre las variedades más cotizadas se encuentran las orquídeas.

El cultivo de flores cortadas y bulbos de flores se extiende ampliamente a lo largo del mundo. La demanda mundial de flores cortadas sólo puede darse en cifras aproximadas. Se estima que el mercado mundial de flores cortadas está creciendo a una tasa de 6-9% por año. La demanda total en 1985 era aproximadamente de 12 mil millones de dólares. En 1990, ésta subió aproximadamente a 25 mil millones.

En términos internacionales, la demanda de flores cortadas y bulbos de flor se concentra principalmente en tres regiones: Europa Occidental, América del Norte y Japón. Se espera mayor crecimiento de la demanda en Japón y Estados Unidos, ya que el mercado europeo esta mostrando señales de saturación por la caída del consumo per cápita de flores cortadas. En Japón, se observa por el contrario, un cambio en el modelo de consumo por un estilo más occidental, donde el uso de la flor se ha diversificado (<http://www.agrogestion.cl>).

Debido a la belleza y a los altos costos que alcanzan las orquídeas actualmente, son motivo de cultivo por particulares e industriales como plantas ornamentales y para la venta de flor cortada, lo que tiene una gran importancia económica a nivel mundial.

En México, estamos en vías de comprender que las orquídeas son plantas de uso ornamental y con gran valor biótico. Las orquídeas se deben ver como un recurso para captar divisas por medio de la exportación, de hacerlo, se generarían grandes beneficios económicos. El mercado global de la floricultura y agricultura ornamental está valuado en aproximadamente 60,000 millones de dólares. En Estados Unidos y Canadá se calcula que representa un mercado de entre 15 y 17 millones de dólares anuales.

La producción de orquídeas en invernadero y su comercialización, generarían una gran cantidad de empleos fijos y esporádicos, que apoyarían al desarrollo de la sociedad, así mismo se obtendrían grandes entradas de divisas.

El proceso de producción de orquídeas en invernadero servirá como guía para quienes pretendan cultivarlas, así mismo la estructura de los mercados y la forma en que se requieren los estándares de calidad en cuanto al embalaje y almacenamiento.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la factibilidad de producción de orquídeas en invernadero en la región centro-norte Sonora, así como diseñar el proceso de producción de orquídeas dentro del invernadero hasta tener un producto terminado listo para enviarlo al canal de distribución.

En la investigación complementaria que se realizó se plantearon los siguientes objetivos:

Determinar la preferencia por el uso de flor natural y artificial, determinar la preferencia por el tipo de flor, determinar el gasto estimado por hogar en la compra de flores para día de muerto y la demanda regional por compra de flores y estimar el potencial de producción de flores para el día de muertos en la región centro-norte del estado de Sonora.

REVISIÓN DE LITERATURA

Horticultura.

La horticultura se puede definir como una ciencia agrícola que estudia la producción, aprovechamiento y mejoramiento de frutas, hortalizas y plantas ornamentales.

El término deriva del latín *hortus*, huerto que es un terreno de corta extensión, en que se plantan verduras, legumbres y árboles frutales y *cultura*, cultivo que significa Método de obtención de microorganismos, células o tejidos mediante siembras controladas en medios adecuados (Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta, 2004).

La horticultura de hoy en día abarca mucho más que cultivos de los huertos. Esta provee una gran parte de nuestro suministro alimenticio y constituye una generosa fuente de belleza en nuestros hogares, dentro de las ciudades, en el paisaje rural, en los parques, en los colegios y universidades, en los jardines e invernaderos y en las extensas áreas al aire libre (Denisen, 1990).

En siglos pasados, los castillos, los monasterios y las mansiones de reyes, reinas, y condes tenían estos jardines para la provisión. A su vez estos jardines tenían una importante función social. Las hortalizas, frutas y flores servían como símbolo de estatus social, para intercambio y para competencia a alto nivel. Es la razón por la que esas épocas se hicieran experimentos e investigaciones para obtener las frutas más bellas, las flores más lindas y las hortalizas de mejor sabor (SEP, 1999).

La horticultura de hoy en día abarca mucho más que los cultivos de huertos. Es una industria inmensa constituida por numerosas empresas comerciales e incluso por un gran número de jardines, huertos, praderas y plantaciones ornamentales. Millones de personas están entregadas al trabajo de la horticultura, ya sea de tiempo completo, de medio tiempo, en sus ratos libres, o como aficionados (Denisen, 1988).

Horticultura ornamental.

Incluye el cultivo y el aprovechamiento de cientos de especies de plantas. Dentro de los diversos grupos, las subdivisiones se basan en los tipos de cultivos. La floricultura es el arte de cultivar, vender, diseñar y hacer arreglos florales y de plantas de follaje. Las flores tienen una gran demanda todo el año. El florista local puede cultivar las flores o encargarlas de otras regiones (Denisen, 1990).

Generalidades.

Mágicas, cróticas, delicadas y exquisitas son algunos de los adjetivos que las personas emplean para designar las cualidades de las orquídeas; pero más que eso, estos calificativos nos dan una idea de lo que experimenta un espíritu sensible ante la contemplación de esas flores (www.mexicodesconocido.com.mx).

La familia de plantas, modernamente llamadas *Orquidaceae* u orquídeas se clasifican como angiospermas, del grupo de las *monocotiledóneas*, del orden de las *microspermas* y suborden de las *ginandras* y del género *Orchis*, el cual incluyen las *monandras*, *ofridinas* y *sepiadeas* (Enciclopedia Universal Ilustrada, 1919).

Las orquídeas son uno de los grupos más nutridos de plantas con flor, son de distribución mundial, y su diversidad de géneros y especies están poco estudiadas. Por ello, y por la complejidad de la familia, las estimaciones del número de especies de orquídeas oscilan entre 15,000 y 25,000, agrupadas entre 400 y 800 géneros (Atlas de Botánica, 1995).

Las orquídeas y plantas afines se diferencian de otros órdenes de vegetales con flor por una combinación de características florales, no por un solo rasgo exclusivo del grupo. Se caracterizan por poseer flores muy vistosas, hermafroditas (ambos sexos en la misma flor), zigomorfas (con 1 solo plano de simetría), trimeras (3 sépalos y 3 pétalos) y una

columna central que sustenta las estructuras reproductivas masculinas (anteras) y femeninas (pistilo) llamada ginostemo.

Las flores se abren sobre tallos llamados pedicelos y durante el desarrollo el pedicelo gira 180°, de forma que la flor madura queda boca abajo. Como se puede observar en la figura 1, las orquídeas constan de tres pétalos y tres sépalos, de los cuales tres sépalos y dos pétalos son casi siempre similares en color y forma; el pétalo restante, siempre diferente de los demás, se llama labelo o labio; suele ser más grande y de color y forma distintos, y con frecuencia está lobado o acopado.

El labelo actúa en muchas especies como plataforma de apoyo para los insectos polinizadores, a los cuales atrae con motivos de color y formas especiales, a los que el polinizador responde de manera característica (Enciclopedia Encarta, 2003).

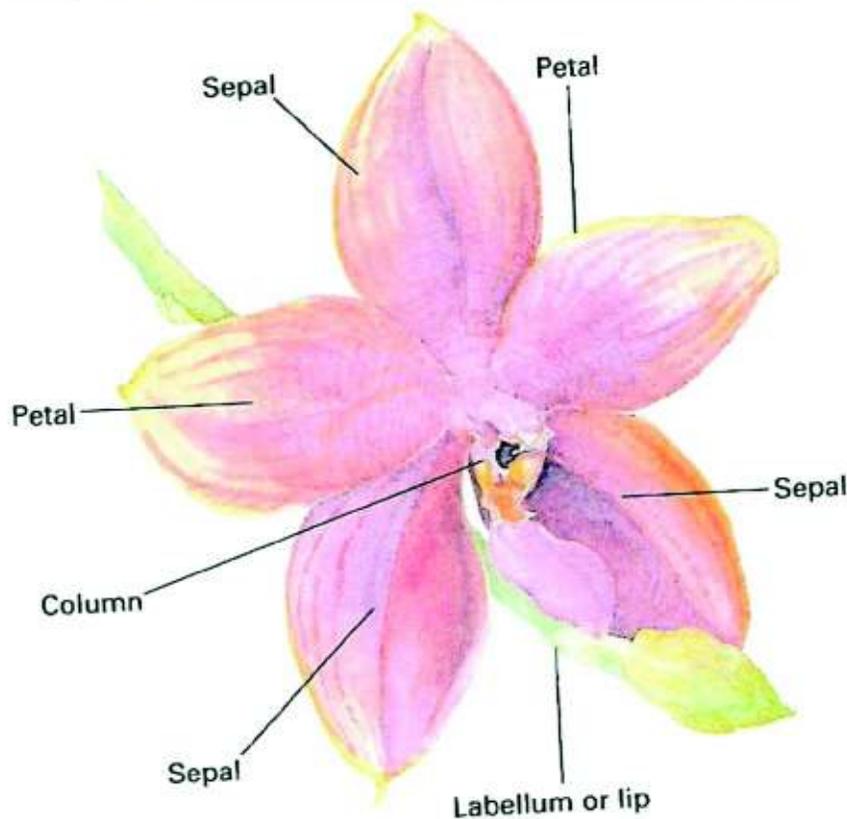


Figura 1. Estructura de las orquídeas.

Fuente: Cooke, 1999.

Polinización.

Los órganos sexuales de la flor de la orquídea están soldados en una estructura llamada columna, situada frente al labio. Sólo hay un estambre, que en casi todas las especies lleva una antera única; algunas orquídeas tienen dos anteras. El polen se encuentra en forma de masas o sacos cuya textura oscila entre farinácea y córnea. Suele haber tres lóbulos estigmáticos, situados cerca de la antera, aunque por lo general sólo dos son funcionales.

Según Bañón *et al.*, (1998) el ovario está por debajo de las demás piezas de la flor, rodeado por el tejido pedicular. Es trilocular y encierra numerosos óvulos que al madurar se transforman en semillas. Éstas son pequeñas y tienen sólo un embrión indiferenciado. Las semillas son tan diminutas que una sola vaina puede contener hasta tres millones de semillas, pero precisamente por su tamaño, no cuentan con una reserva natural de alimento, y para convertirse en plantas maduras dependen de un hongo (Heilbuth, 2004).

De acuerdo con la Enciclopedia de Plantas y Flores (1989), las orquídeas son polinizadas por animales voladores muy variados; la gran diversidad de estructuras florales es resultado de la adaptación a distintos polinizadores. Casi la mitad de las especies son polinizadas por abejas, polillas, mariposas, moscas y pájaros, entre otros. Muchas especies están adaptadas a la polinización por una sola especie de insecto. Los órganos vegetativos de las orquídeas no son tan variados como las estructuras florales, pero también adoptan formas muy diversas que reflejan el extenso abanico de hábitat que ocupan.

Las formas de las orquídeas comprenden desde lo notorio hasta lo espectacular, incluyendo formas fantásticas que recuerdan insectos, pájaros y partes del cuerpo humano. Muchas orquídeas aparecen llamativamente decoradas con lunares, franjas o manchas de colores que guían a los insectos capaces de distinguirlos hasta el lugar exacto de la flor

donde mejor pueden realizar su función polinizadora. Aún así, por más variada que sean todas las orquídeas tienen la misma estructura floral básica (Reader's Digest, 1984).

Burnie (1995) expone que el hecho de que ciertas orquídeas tengan la característica de mimetizarse en su entorno se debe a un curioso mecanismo para asegurar la polinización. Cada flor imita el olor y el aspecto de una hembra de mosca, avispa o abeja. La imitación es tan perfecta que los machos tratan de aparearse con ellas, cuando lo hacen, el polen se pega a sus cuerpos, así que cuando vuelan hasta otra flor, la polinizan.

Las orquídeas gozan de una prerrogativa bastante rara en el mundo vegetal, la producción espontánea, en estado silvestre, especies incipientes y hasta híbridos naturales, esto último entraña un asunto del más alto interés, pues significa la posibilidad que dos géneros distintos puedan cruzarse libremente. De modo que, dadas estas anomalías se considera muy aceptable admitir que las orquídeas constituyen un grupo natural en vía de formación y, por tanto, bastante lejano aún de haber adquirido su estabilidad definitiva (Conzatti, 1988).

Clasificación de orquídeas.

- a) Epífitas: son aquellas especies que viven sobre otras plantas.
- b) Litófilas o rupícolas: son aquellas especies que viven sobre rocas.
- c) Terrestres: son las que viven como la mayoría de las plantas, en tierra.
- d) Saprófitas: consiguen su alimento en cooperación con hongos simbioses, que colonizan sus raíces y convierten la materia en descomposición, en nutrientes (Conzatti, 1988).

Tipo de crecimiento

Tienen dos tipos básicos de crecimiento. Simpodial, en las que el nuevo crecimiento se produce en sentido horizontal, a partir de un tallo subterráneo o rizoma, generando una

sub-unidad capaz de producir una flor o inflorescencia y de ser eventualmente separada de la planta por ejemplo *Cattleya* y monopodial, en las que el nuevo crecimiento se produce en sentido vertical, con lo cual la planta crece constantemente en altura por ejemplo

Phalaenopsis.

Cultivo de orquídeas.

Algunas orquídeas son objeto de cultivos importantes; no obstante son cultivos muy especializados. Su cultivo es posible en todas partes y se ha desarrollado más ampliamente desde la mitad del siglo pasado porque muchos híbridos interespecíficos e intergenéricos fueron creados y comercializados con éxito (www.infoagro.com).

Aunque las orquídeas crecen en numerosos países son pocos los que cuentan con variedades epífitas, siendo los más ricos, Colombia, México, Guatemala y Brasil, (Enciclopedia Cumbre, 1994).

Los géneros más cultivados como flor de corte.

Según Larson, (1988), en la actualidad las flores de corte más producidas son:

- a) *Cattleya*: originaria de México, tiene más de 50 especies y miles de híbridos. Las plantas, especies e híbridos pueden ser seleccionados para dar al floricultor flores cada mes del año. Los colores varían desde el blanco hasta varios matices del rojo, lavanda y amarillo, los bicolors también están disponibles. La talla de la flor varía de 6 a 15 cm.
- b) *Cymbidium*: nativo de Asia y Filipinas. Las especies e híbridos cultivados son del tipo fresco que requieren 10 °C de temperatura nocturna para su floración. La talla de la flor varía de 7.5 a 12.5 cm.

- c) *Phalaenopsis*: nativas de Filipinas e Indonesia, son muy populares para los ramos de novias. Las flores blancas, están disponibles todo el año, las rosas y de otros colores están disponibles solo en otoño y primavera.
- d) *Dendrobium*: nativas del Pacífico Occidental se cultivan mucho por sus racimos que duran largo tiempo como flor de corte. Un racimo típico es cortado cuando tiene siete flores y seis botones. Tiene gran variedad de colores, tamaños y formas.
- e) *Vanda*: nativas del sudeste de Asia, utilizada comúnmente en los "leis", típicos collares de flores Hawaianos. Están disponibles en todo el año.

Propagación.

Las orquídeas como la mayoría de las cosechas florales, pueden ser propagadas ya sea sexual o asexualmente. Ya que la mayor parte de las orquídeas no son fieles a su tipo si viene de semilla, toda la propagación futura debe ser por medios asexuales para asegurar la descendencia fiel a su tipo (Enciclopedia Ciencias de la Naturaleza, 1997).

La mayoría de las orquídeas *Monopodiales* pueden propagarse con esquejes de punta, los de *Vanda* tienen comúnmente de 30 a 37 cm de alto y hasta doce hojas.

Los esquejes suelen ser plantados en una maceta y crecerán sin ponerlos en un lecho de propagación. Los géneros como *Dendrobium* producen acodos en la punta de la hoja, estos se enraízan mientras están unidos a la planta. Una vez formadas cuatro raíces pueden ser cortadas y cultivadas en macetas como cualquier otro trasplante, pero un poco más retardado.

Phalaenopsis es incrementada usando esquejes de tallo floral, siendo propagados asépticamente. El espádice está listo para propagarse tan pronto como aparezca la última flor. Tendrá siete nudos, cada uno con un botón, sin embargo en la mayoría de los casos el nudo superior justo debajo donde se abrió la primera flor, contendrá una yema de flor y al

nudo inferior frecuentemente le falta un botón viable. Se recomienda recortar las inflorescencias 2 cm por arriba y 2 cm por debajo. Los segmentos de tallo se colocan en cloro al 10% por 10 minutos. Los segmentos se retiran y los extremos se recortan con un cuchillo estéril. Cada segmento se coloca en un tubo de ensayo que contiene la solución "C" de Knudson (Cuadro 1), esta solución sirve para la germinación de semillas de orquídea y se ha utilizado desde 1923. Después de tres meses se comenzará a formar una planta en el nudo, cuando se hayan formado raíces se trasplanta. En las fases de trasplante se puede utilizar el mismo medio de germinación, adicionándole ciertos suplementos (vitaminas y aminoácidos), aún cuando no son estrictamente necesarios resultan beneficiosos para estimular el crecimiento de las plántulas.

Cuadro 1. Solución "C" de Knudson. Normalmente utilizada para la germinación de bulbos de orquídeas.

Componente	Formula	Cantidad g
Nitrato de Calcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.00
Fosfato Monopotásico	K_2HPO_4	0.25
Sulfato de Magnesio	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.25
Sulfato de Amonio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0.50
Sulfato de Hierro	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.25
Agar	-----	15.0
Agua destilada	-----	20.0
Sacarosa	$\text{C}_{12} \text{H}_{22} \text{O}_{11}$	20.0

Fuente: Larson, 1988.

El medio básico de Knudson se puede preparar o comprar como una fórmula comercial, previamente preparada sólida o líquida, con la cual se ahorra mucho tiempo y complicaciones al prepararlo.

El medio de mayor aplicación en la germinación de semillas de orquídeas es el de Knudson. En las fases de transplante se puede utilizar el mismo medio de germinación, adicionándole ciertos suplementos (vitaminas y aminoácidos), aún cuando no son estrictamente necesarios resultan beneficiosos para estimular el crecimiento de las plántulas.

El medio básico de Knudson puede ser modificado para lograr mejor germinación en ciertas especies, por ejemplo, para *Lycaste skinneri* se modificó agregándole 40 g/l de sacarosa y 200 a 250 ml/l de agua de coco. Se puede modificar la fórmula de Knudson agregando extracto de banano, con lo cual logra aumentar la tasa de crecimiento de las plántulas (Rivera, 1999).

Para preparar el medio se pesa en una balanza analítica las cantidades de los compuestos señalados anteriormente y se disuelven en un litro de agua destilada, ajustar el pH a 5.5 luego se le agrega el agente gelificante (agar-agar o phytage) y se calientan hasta que se hayan disuelto. Cuando el agente gelificante es agar se agrega la cantidad de 6.0 g/l y si se trata de *phytagel* se usa 2.0 g/l. Homogenizar el medio con agitación e introducirlo en el horno de microondas por 20 minutos. Una vez preparado el medio se distribuye entre los recipientes que se van a utilizar, se tapan y se introducen a la autoclave para esterilizarlos a 121°C por 20 minutos, a 1.07 kg/cm² de presión. El medio frío o solidificado puede guardarse en refrigeración hasta ser utilizado (Rivera, 1999).

Cattleya se propagan por división de los grupos de tallos de los padres. Esto generalmente se logra en plantas que tienen seis o más pseudobulbos. El rizoma se corta entre el tercer y cuarto pseudobulbo y ambas secciones se siembran en maceta como plantas individuales. La mayoría de las plantas se dividen cada tres años (Larson, 1988).

Dependiendo del tipo de orquídea el desarrollo puede ser lento, incluso tardar hasta siete años en florecer (www.infojardin.com).

Cultivo de Orquídeas por semillas.

La obtención de plantas por medio de semilla, se inicia con la selección de la cápsula o fruto que proveerá las semillas. Esta debe encontrarse en un estado óptimo de madurez para asegurarse que los embriones estén bien desarrollados. El período de maduración de la cápsula varía desde unas semanas hasta un año dependiendo del género y la especie. El material seleccionado debe haber llegado a su madurez, pero sin que la cápsula se haya abierto.

Una vez seleccionada se sigue un procedimiento consistente en los siguientes pasos:

- a) Primero se somete la cápsula a un lavado utilizando un cepillo de cerdas suaves, para restregarla jabón antibacterial y suficiente agua. El objetivo de este lavado es reducir la contaminación superficial hasta donde sea posible.
- b) Posterior al lavado, en la cámara de flujo laminar se le somete a la primera desinfección superficial, que se hace de la siguiente manera: en un recipiente de al menos 400 ml. de capacidad se colocan 200 ml. de blanqueador comercial al 3.0% de hipoclorito de sodio (sin diluir) y dentro de este líquido se coloca la cápsula de modo que quede sumergida por completo, si no es así, deberá usarse una cantidad mayor de cloro en un recipiente de mayor tamaño. Para obtener un mejor resultado, el recipiente y su contenido pueden colocarse dentro de un lavador ultrasónico, el cual se acciona durante 10 a 15 minutos. También se puede agitar el contenido en forma manual o utilizando un agitador magnético por 15 a 20 minutos.

- c) El siguiente paso consiste en realizar tres lavados consecutivos de la cápsula, usando agua destilada estéril por espacio de dos minutos en cada lavado. El agua destilada estéril es agua destilada sometida a autoclavado por 15 minutos a 121°C y 15 libras de presión.
- d) Seguidamente se aplica una segunda desinfección superficial, que puede practicarse mediante la inmersión de la cápsula en una solución de etanol al 70% por tres minutos o mediante el flameo de la cápsula; este se hace rociando a superficie del fruto con etanol al 95% y aplicando fuego hasta que se quemara todo el alcohol.
- e) Si la anterior desinfección se hizo por inmersión en alcohol, se procede a realizar de nuevo tres lavados con agua destilada estéril.
- f) El siguiente paso es la apertura de la cápsula, lo cual se hace colocándola sobre una superficie estéril, dentro de la cámara de flujo laminar, para realizarle primero dos cortes transversales en cada uno de los extremos, dejando solo la parte central. Los cortes se hacen por medio de un escalpelo estéril, flameado en una lámpara de alcohol, cada vez que se hace una incisión. Luego se hace un corte longitudinal en la porción central de la cápsula, utilizando como guía una de las estrias. De esta forma queda la cápsula abierta en dos partes y con las semillas expuestas.
- g) Con el fin de verificar el buen estado de las semillas, se toma una pequeña muestra para observarla al microscopio y verificar la presencia del embrión y la viabilidad.
- h) Cumplidas todas las etapas anteriores, se procede a sembrar las semillas en el medio previamente preparado y colocado en frascos. Para hacer esto se utiliza

una pinza larga esterilizada en la llama de una lámpara de alcohol. Después de haber sido flameada se deja enfriar y con ella se toma solo la cantidad de semillas que sean recogidas por la punta del instrumento. Luego se esparcen lo más homogéneamente posible dentro del frasco que contiene el medio, golpeando la pinza en la boca del recipiente.

- i) Cada frasco debe ser identificado y luego transferido al área destinada para el crecimiento. Este espacio debe tener una temperatura entre 20 y 25 °C., una iluminación entre 1000 y 2000 lux. Si la iluminación es artificial los recipientes deben colocarse a 20 o 25 cm. de la fuente de luz (dos fluorescentes de 40 w aportan la cantidad de luz necesaria). El período de iluminación debe estar entre 12 y 16 horas. Algunas especies como *Paphiopedilum ciliare* solo germinan cuando se dejan tres meses en la oscuridad, algo similar ocurre con el genera *Cypripedium* (Rivera, 1999).

Cuidados posteriores al cultivo de semillas.

Los frascos deben ser examinados con regularidad, 15 a 20 días después de la colocación de las semillas en el medio, se inicia la formación de protocormos y comienza a observarse una coloración verde, como signo de la presencia de clorofila; luego, conforme transcurre el tiempo, se desarrollan las plántulas. Durante este período comienzan a aparecer las colonias de eventuales contaminantes, capaces de causar pérdidas considerables. Entre esos contaminantes es frecuente encontrar hongos de los géneros: *Penicillium* spp. *Aspergillus* spp. *Geotrichum* spp., *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp. *Helminthosporium* spp. *Fusarium* spp. y algunas levaduras. También pueden presentarse bacterias de diversos géneros ó ácaros. Conviene eliminar cualquier material contaminado,

a menos que sea algo muy valioso, donde desinfecciones auxiliares pueden ayudar a recuperar los materiales infectados.

Los frascos completamente libres de contaminantes son los que se utilizan para las etapas posteriores del cultivo. De ellos se escogen los protocolos mejor desarrollados y se transfieren a nuevos frascos, en la cámara de flujo laminar y bajo estricta asepsia; en este nuevo medio se diferenciarán las distintas partes de la planta. Se pueden realizar de tres a cuatro trasplantes se pretende que las plantas adquieran mayor número de raíces, mayor área foliar y mejor desarrollo del vástago. La permanencia de las plantas por más tiempo del indicado en el medio de cultivo, puede generar plántulas débiles y alongadas, lo cual en muchas ocasiones hace que las plantas desarrollen raíces muy largas, sacrificando el buen crecimiento de hojas y tallo. Si el medio de cultivo pierde consistencia o se muestra completamente deshidratado debe efectuarse el trasplante tan pronto sea posible.

Los cuidados en cuanto a asepsia durante los trasplantes deben ser muy estrictos, dado que en cada trasplante existe mucha posibilidad de nuevas contaminaciones. Toda actividad durante el trasplante debe realizarse dentro de la cámara de flujo laminar, los frascos con el nuevo medio deben esterilizarse y tanto la superficie de trabajo como los instrumentos tienen que estar completamente limpios y estériles. El recipiente con las plántulas debe desinfectarse externamente con alcohol y la boca del recipiente debe flamearse antes de abrirlo. Luego se retira la tapa y se vuelve a flamear. Se extraen las plantas sin dejar residuos del medio adheridos a las raíces. Siempre deben seleccionarse las más robustas y podarles las raíces cuando éstas estén muy largas; luego se introducen al medio fresco, en una densidad acorde con el tamaño de las plantas y el recipiente que las contendrá. Debe cuidarse que las plántulas queden sumergidas parcialmente en el medio para lograr un mejor aprovechamiento de los nutrientes. Finalmente se debe identificar de

manera correcta cada recipiente, para colocarlos de nuevo en el área de crecimiento (Rivera, 1999).

Uso de micorrizas.

La propagación de orquídeas en forma comercial es vegetativamente, por división de rizoma, por cultivo de ápice melismático o germinación de semillas (Enciclopedia de ciencias naturales, 1989).

Según Richardson *et al.*, (1992) se ve limitada por poseer diminutas semillas con un embrión simple carente de endospermo, lo que la hace de difícil germinación y sobrevivencia, si no se encuentra un hongo micorrizo compatible el cual se encarga de suministrarle los carbohidratos esenciales, aún hasta después de haber formado sus primeras hojas verdes. Mientras que la micropropagación o producción *in vitro* de orquídeas nos permite la obtención de plántulas a partir de semillas (De la Nova *et al.*, 1999).

Los hongos que forman micorrizas con orquídeas, generalmente son saprófitos independientes o parásitos destructores de otros cultivos, representantes principalmente por el género *Rhizoctonia* (Oria, 1996).

Debido a que existe una estrecha relación entre micorrizas y orquídeas es necesaria la búsqueda de tecnologías que aseguren una producción estable de plantas, tanto de forma artificial como natural, aportándole todas las condiciones de crecimiento necesarias, donde el establecimiento de biofertilizantes juega un factor importante en la obtención de plantas vigorosas (De la Nova, *et al.*, 1999).

Las asociaciones que ocurren entre las raíces de las plantas y algunos microorganismos se conocen desde hace varias décadas. Diversas especies de hongos de los llamados endomicorrízicos y ectomicorrízicos. Actualmente el uso comercial de hongos

formadores de micorrizas se está dando de manera más intensa, sobre todo en cultivos con altos rendimientos como son las hortalizas, ya sea en producción en campo como bajo invernaderos o hidropónicos. EL uso de hongos micorrízicos permite que a muchas plantas que crecen en suelos infértiles absorber fósforo y otros nutrientes poco móviles en forma más eficiente que en la condición no micorrizada (Rodríguez, 2001).

La especie *Cattleya* sp. tiene una mayor representación de géneros fúngicos en la microbiota asociada a su rizósfera; predominando el género *Fusarium* (Oria, 1996).

La inoculación, mediante el método de recubrimiento, con hongos endomicorrizos del tipo orquideal produjo un efecto positivo sobre el desarrollo de las plantas *ex vitro* de orquídeas (De la Nova, *et al.*, 1999).

Cultivo en invernadero.

La tecnología de invernadero posibilita programar la producción y permite al distribuidor garantizar los suministros y regularidad en la presentación del producto (Gómez, B., 1995).

El invernadero contribuye a la producción de volúmenes importantes y con calidad para mercados de exportación. Actualmente, construir invernaderos tiene su ciencia y obliga a cambiar la mentalidad del productor para buscar la excelencia de los cambios tecnológicos, porque hablamos de producciones de ocho a diez veces superiores a cielo abierto y con calidad del 90 al 95% en los productos (Baranda y Cervantes, 1995).

La tendencia que existe desde hace varios años en el campo de los cultivos hortícola, hacia la producción anticipada o totalmente fuera de estación, ha llevado a la utilización de diversos sistemas protectores idóneos para los fines indicados. Estas instalaciones pueden ser muy diversas entre sí; tanto por las características y complejidad

de sus estructuras, como por la mayor o menor capacidad de control del ambiente (Alpi y Tognoni, 1999).

Los invernaderos son una construcción de madera, hierro u otro material, cubierta por cristales, provista por lo general de calefacción, iluminación artificial y en donde se pueden cultivar hortalizas tempranas, flores y plantas verdes, en épocas en las que la temperatura y la luz del lugar en donde se esta cultivando serían insuficientes para su crecimiento y su fructificación (Gorini, 1962).

A pesar de que hoy en día habría que añadir algo a esta definición, sobre todo en lo que a los materiales de recubrimiento se refiere, vemos claramente que la definición da cabida a una variedad enorme de formas constructivas bajo las que puede realizarse un invernadero, variedad de materiales estructurales y a la presencia o ausencia de diversos aparatos de climatización (Alpi y Tognoni, 1999).

Generalidades de los invernaderos.

La eficiencia y la funcionalidad son las dos características principales que deben tener los invernaderos. Por eficiencia se entiende la idoneidad para condicionar alguno de los principales elementos del clima, no de una manera estática o controlable, sino entre límites bien determinados de acuerdo con las exigencias fisiológicas del cultivo. La funcionalidad del conjunto de requisitos que permiten la mejor utilización del invernadero, tanto desde el punto de vista técnico como económico. Estas dos características requeridas a los invernaderos deberán estar convenientemente armonizadas en orden a definir al invernadero como el sistema productivo capaz de obtener cosechas fuera de época normal en las que aparecen en el mercado (Matallana, y Montero, 1995).

Bases para el diseño de los invernaderos, condicionantes internos y externos.

El diseño y la posterior construcción del invernadero proyectado deberán dirigirse para conseguir los objetivos del cultivo bajo invernadero, definidos por la precocidad de la cosecha, el aumento de la producción y por último la calidad del producto final capaz de competir no sólo en el mercado interior, sino en el extranjero. En primer lugar, se delimitarán las características externas al proyecto, las cuales están estrechamente ligadas a las condiciones climáticas de la zona donde se desea construir el invernadero, a las características químicas, físicas y físico-químicas del suelo, al abastecimiento y calidad del agua con fines de riego y a otras utilidades como el suministro de la energía eléctrica, red vial y comunicaciones, etc. En relación con la ubicación del invernadero, es preciso señalar que no siempre se tiende a valorarlos microclimas más favorables ni tampoco se tiene en cuenta la importancia que reviste la elección del tipo de terreno. Respecto a lo que se refiere al ambiente climático es necesario considerar los diferentes componentes que lo caracterizan, entre los que se pueden destacar: la evolución de la temperatura y la humedad relativa en sus valores medios, diarios, extremos y estacional, el periodo libre de heladas, la insolación real y la potencial, la intensidad de la radiación solar, la duración del día. Por último, no se debe olvidar la importancia que tiene el régimen de vientos de la zona, tanto por la acción mecánica (daños sobre la estructura y cubierta del invernadero), como por su influencia en el incremento de las pérdidas de calor en el invernadero. En definitiva, se comprende que la zona donde vaya a construirse el invernadero se encuentre protegida de los vientos dominantes en caso contrario se deberán utilizar contra vientos (Matallana y Montero, 1995).

Topología estructural de los invernaderos.

Según Matallana y Montero (1995), el conjunto de los elementos que entran a formar parte de la estructura resistente a un invernadero puede dividirse en:

- a) Elementos cuya misión es resistir el material de cubierta (vidrio, plástico, etc.).
- b) Estructura resistente, propiamente dicha, encargada de resistir las cargas debidas al peso de la cubierta y cargas exteriores.
- c) En el caso de cultivos de flores, es preferible la construcción de acero, aunque de mayor costo y mantenimiento anual, presentan bastantes ventajas, entre otras, el tener una superficie interior libre de soportes. Así mismo, la mayor separación entre las partes resistentes de la estructura se traduce en una mayor iluminación, con las ventajas que de esto se derivan para los cultivos
- d) Cimentación que transmite las cargas anteriores al terreno subyacente.

Material de recubrimiento.

A pesar de que hoy en día habría que añadir algo a esta definición, sobre todo en lo que a los materiales de recubrimiento se refiere, vemos claramente que la definición da cabida a una variedad enorme de formas constructivas bajo las que puede realizarse un invernadero, variedad de materiales estructurales y a la presencia o ausencia de diversos aparatos de climatización (Alpi y Tognoni, 1999).

Según Matallana y Montero (1995), la conveniencia económica y la eficiencia de cualquier medio de protección dependen en cierta medida de las características del recubrimiento. Éste, en particular influye de modo importante en el balance energético de la instalación, ya que a través de su superficie, se produce la mayor parte de los intercambios energéticos entre el ambiente exterior y el confinado.

Debido a que el invernadero es el que presenta mayor interés, entre otras razones por ser el único que permite tener cultivos totalmente fuera de temporada, ha experimentado un gran desarrollo acompañado de una notable diversificación de formas. Especialmente en los últimos tiempos debido a la evolución de los materiales de cubierta (Alpi y Tognoni, 1999).

El material de recubrimiento tiende a favorecer la entrada de la radiación solar incidente (máxima transparencia a las radiaciones ultravioletas). El cristal es el material que se usa para la construcción de invernaderos para cultivo de flores. Su propiedad más importante es su capacidad de dejar pasar muy fácilmente la luz solar. Desde el punto de vista óptico, tiene dos ventajas: elevada transmisión del espectro visible y no modifica sensiblemente el espectro de emisión solar.

Además, es un aislante térmico y conserva por mucho tiempo sus propiedades debido a que no se ve afectado por la humedad, ni por ácidos, y es incombustible.

El clima dentro del invernadero.

Luz: el desequilibrio lumínico puede corregirse con la adaptación al invernadero de una instalación de luz que supla esta diferencia, se utilizan lámparas de mercurio o sodio de alta presión durante 6 horas de luz difusa (www.personales.com).

Temperatura: para plantación precoz de septiembre se necesita tener 18 a 27 °C durante el día y de 13 a 18 °C por la noche, durante 8 a 13 semanas. El punto crítico de temperatura es de -2 °C. Para su cultivo en otoño-invierno la temperatura nocturna no debe ser mayor de 15 °C (Alpi y Tognoni, 1999).

Humedad relativa: la humedad relativa óptima oscila entre 60% y 75%, es conveniente bajarlo ligeramente un poco antes de su periodo de floración. Un buen método para mantener la humedad apropiada es por medio de cortas aplicaciones de riego de

aspersión, siendo muy importante su aplicación durante las primeras horas de la mañana para que la planta quede seca paulatinamente durante el día antes de la llegada de la noche (Ruiz *et al.*, 1962).

Comercialmente existen una gran cantidad de métodos e instrumentos para la medición de la humedad del suelo, como el método gravimétrico, método tensiométrico, resistencia, medición de neutrones y estaciones meteorológicas (Gutiérrez, 2002).

Fertilización.

Las flores por ser productos perecederos deben tratarse física, química y mecánicamente para su conservación, por lo tanto se debe conocer claramente cual es el tratamiento indicado para conservar mejor cada tipo de flor.

Las orquídeas necesitan de un abono poroso, que permita al aire circular libremente a través de éste. No se necesitan muchos fertilizantes, solo corteza de árbol seca y molida, vermiculita o perlita y trozos de carbón, que permite mantener el abono dulce. (Del Cañizo y Gonzáles, 1994).

Sensibles al Etileno: es uno de los principales problemas para la conservación de las flores, las cuales deben ser tratadas con productos que inhiben la formación del etileno, la mayoría basados en derivados de la plata (Enciclopedia de Historia Natural, 1984).

Sensibles a la temperatura: no todas las flores pueden conservarse o alargar su vida en condiciones de frío, por lo tanto es importante conocer cuáles son las temperaturas mínimas para lograr la conservación necesaria (www.angelfire.com).

Sensibles a la humedad: una gran cantidad de flores son susceptibles a ser afectadas por las altas humedades relativas, por lo cual deben protegerse usando fungicidas para obtener buenos resultados (Bañón *et al.*, 1993).

Según Gómez (2000), para la obtención de una planta ornamental de la más alta calidad, es necesario contar con la fertilización correcta y así, obtener un buen nivel de competencia nacional e internacional. Anteriormente la fertilización de ornamentales se realizaba con algunos productos existentes en el mercado local y mediante la elaboración de fórmulas propias para cada etapa fenotípica del cultivo, sin embargo, esto en algunas ocasiones tiene como consecuencia la falta o el exceso de nutrientes.

Es importante estar consciente que una vez cortada la flor, no se puede mejorar su calidad. El estado nutritivo de una flor influye en el éxito que ésta pueda tener en el florero del consumidor final. Ello depende en gran parte del manejo de las plantas en el cultivo.

Una fertilización desbalanceada, fuertes aplicaciones contra las plagas o enfermedades y un manejo inadecuado de riego, definitivamente influyen en la calidad interna de las flores (D'hont, 1997).

Postcosecha.

Es imposible corregir las fallas de fertilización, riego, etc. Que influyen en la calidad de las flores en la postcosecha, ya que es reducido el efecto de una solución nutritiva. Además, se debe tener en cuenta que la postcosecha de una flor no comienza a la llegada de esta a la sala de clasificación, sino que empieza al momento de cortarla (D'hont, 1997).

En la mayoría de las post-cosechas el proceso de clasificación es muy similar siguiendo los mismos parámetros de calidad (Enciclopedia Cumbre Ilustrada, 1998).

El punto de corte es muy importante que esté de acuerdo al consumidor final del producto, el grado es la relación entre la longitud del tallo, tamaño del botón floral, cantidad de flores, consistencia y peso del ramo.

La longitud es la medida tomada desde el cáliz hasta el final de la flor. Por ejemplo en *Cattleya* la talla de la flor varía de 6 a 15 cm.

El tamaño de cabeza debe tener relación con la longitud y el grosor de los tallos, el número de flores en algunos casos como *Dendrobium* un racimo típico es cortado cuando tiene siete flores y seis botones.

El peso en la mayoría de las especies debe ser de acuerdo a su grado.

Su consistencia es una cualidad subjetiva, por lo tanto depende de cada empresa y es la diferencia entre ramos.

El arte de la postcosecha es mantener las características de la flor al máximo posible (D'hont, 1997).

Su comercialización se basa en la venta en racimos de flor de siete a ocho flores como mínimo; y se goza de una conservación excelente de la flor cortada durante los siguientes 20 días, actualmente se esta desarrollando la venta de plantas en macetas que tienen larga floración en interiores (Vidalie, 1992).

Complementos de ramo.

Como complementos al ramo floral se identifican a las varas o tallos cortados, tanto multifloriferos como verdes, que participan, asumiendo un papel secundario, en las distintas composiciones floríferas (ramos, cestos, etc.) con la finalidad de mejorar el carácter decorativo de estas. Ciertamente los complementos aportan un toque de originalidad, atenúan determinados defectos, rellenan huecos o vacíos, añaden vistosos contrastes, mejoran el colorido, etc., lo que finalmente se traduce en un incremento del valor agregado del ramo de flor. Son numerosos las especies que puedan ser empleados para producir complementos al ramo de flor, aunque la gama comercial de estos es actualmente bastante reducidas, ya que se centra principalmente en unas pocas especies (González *et al.*, 1998).

Propiedades, uso y manejo de sustratos de cultivo para la producción de planta en maceta.

La producción exitosa de plantas de alta calidad en macetas, conocidas también como recipientes o contenedores, requiere de una comprensión de ambiente único encontrado en la maceta y como éste es afectado por las propiedades físicas y químicas de los sustratos utilizados (Cabrera, 1999).

Un buen sustrato es esencial para la producción de plantas de alta calidad. Dado que el volumen de una maceta es limitado, el sustrato y sus componentes deben de poseer características físicas y químicas que, combinadas con un programa integral de manejo, permitan un crecimiento óptimo (Cabrera, 1995).

Las propiedades físicas son consideradas las más importantes para un sustrato, esto debido a que si la estructura física es inadecuada, difícilmente podremos mejorarla una vez establecido el cultivo (Ansorena-Miner, 1994).

En cambio las propiedades químicas si pueden ser alteradas posterior al establecimiento del cultivo. En general un sustrato deberá tener una porosidad total de por lo menos 70% con base en volumen. La porosidad de aire o espacio ocupado por aire en el sustrato, es probablemente la propiedad física más importante de los sustratos empleados en la horticultura ornamental. Las orquídeas están consideradas como una de las plantas que requieren índices muy altos de porosidad, ya que necesita un mínimo del 20% de porosidad en el sustrato (Cabrera, 1999).

Es preferente que el volumen de agua total disponible para la planta en el sustrato sea del 30% (Cabrera, 1995).

No se recomienda el uso de suelo mineral como un componente de sustratos para macetas, por que provoca falta de distribución uniforme de partículas y consecuente pobre

porosidad, mal drenaje, propiedades químicas variables, es portador potencial de insectos, malezas y enfermedades (Bowman y Paul, 1983)

La mayoría de los sustratos usados en la producción de plantas ornamentales consisten en una combinación de componentes orgánicos e inorgánicos, como la arena, vermiculita, perlita, arcilla calcinada, piedra pómez, y otros subproductos comerciales y orgánicos como corteza, aserrín, lodos de depuradora, fango, estiércol, paja, cascarilla de arroz y de cacahuete (Cabrera, 1999).

Resultados de investigaciones indican que para permitir cambios importantes y benéficos en las propiedades físicas de un sustrato, los componentes orgánicos deben utilizarse en los sustratos por lo menos en un 40% con base en el volumen (Bowman y Paul, 1983).

Es importante que al momento de plantar un sustrato prevea no solo un ambiente físico favorable, sino también uno químico (Cabrera, 1999).

Por tanto, adiciones de ciertas enmiendas químicas y fertilizantes son necesarias previas a la plantación (Bowman y Paul, 1983).

La mayoría de los componentes orgánicos de un sustrato son ácidos y contiene niveles bajos de nutrimentos disponibles (Bunt, 1988).

Se recomienda agregar una cantidad suficiente de cal dolomítica al sustrato para elevar el pH a un nivel adecuado (5.5 a 6) además suplirá calcio y magnesio que son esenciales para un buen crecimiento radical. Estos elementos son retenidos adsorbidos por el sustrato; no son fácilmente lixiviables, por lo que quedaran disponibles a la planta por periodos largos (Farnham *et al.*, 1985).

El mantenimiento de niveles nutrimentales altos en sustratos es un objetivo común en la producción de plantas ornamentales, ya que se desea mantener una tasa alta de crecimiento (Cabrera, 1996).

Sin embargo, el uso excesivo de sales fertilizantes puede restringir severamente el crecimiento de las plantas, ocasionar daños indeseables al follaje e inclusive la muerte de las plantas (Bunt, 1988).

Tales situaciones pueden ser prevenidas al hacer aplicaciones de fertilizantes adecuadas a las demandas reales del cultivo y tomando en cuenta las condiciones ambientales durante la producción (Nelson, 1991).

Si condiciones de alta salinidad se presentan durante la producción, normalmente se recurre a la práctica de lixiviación con agua (Bunt, 1988).

Características operacionales de postcosecha.

Una compañía exportadora de flores debe tener una buena sala de clasificación y un buen almacén frigorífico lo bastante grande para recibir el volumen producido. El almacén frigorífico debe preferiblemente estar provisto de un sistema de preenfriado de modo que las flores puedan enfriarse después de la cosecha. Casi todas las flores deben cosecharse a la mañana temprano y/o el fin de la tarde, de no ser así tendrán corta vida de anaquel (Beisland, 1991).

- Tamaño de las salas: deben ser diseñadas de acuerdo a las necesidades de un pico, pensando en no generar aglomeraciones de personal y mesas de trabajo, así mismo se deben planear futuras ampliaciones.
- Temperatura, aireación, humedad: se debe pensar que las flores son seres vivos, por lo tanto necesitan de condiciones óptimas.

- Iluminación: deben tener un alto valor de iluminación pensando en el trabajo que se hace de forma meticulosa.
- Mesas de clasificación: el número suficiente para evitar aglomeraciones.
- Recipientes para el tratamiento: debe ser un recipiente de fácil transporte, limpieza y que no reaccione con las sustancias químicas.
- Cuartos fríos: deben ser diseñados para la máxima producción.
- Zonas de carga: deben acondicionarse sitios para evitar el maltrato a las cajas.
- Tiempos y movimientos: los factores a corregir más frecuentes son: pasos no necesarios, flujos lentos, acumulación de flores y ramos.
- Automatización y mecanización de las poscosechas: la utilización de máquinas clasificadoras, bandas transportadoras y pistolas neumáticas son viables, si se cuenta con una apropiada capacitación (<http://www.cem.itesm.mx>).

De acuerdo con la Enciclopedia Encarta (2003), en cualquier empresa de flores se requiere de una administración, ya sea, manejo de personal, manejo de inventarios, confirmación de órdenes, manejo de estadísticas y control de presupuesto.

Control de calidad.

El Control de calidad es necesario en la mayoría de empresas donde se tienen ciertos sitios, procedimientos y lugares claves donde se revisa el procedimiento. Debe verificarse la calidad, cantidad, procedencia y toda la mayor cantidad de información sobre la flor que ingresa a la sala.

Los procedimientos deben estar por escrito, se deben seguir ciertas reglas mínimas de calidad para que la clasificación sea definida y uniforme. La función del control de calidad es revisar la mayor cantidad posible de ramos, verificando los parámetros de calidad. La principal causa de devolución es la inconsistencia de los tallos que componen los ramos o el maquillaje al que han sido sometidos.

La calidad del agua es la clave de cualquier tratamiento y debe ser el punto de partida.

No existe una fórmula mágica para ningún tipo de flor, por lo tanto es importante aceptar sugerencias de un consultor especializado de acuerdo a la capacidad de la empresa. Uno de los errores más frecuentes en las poscosechas es variar la dosis de sus tratamientos sin el estudio adecuado y ensayo, solo basándose en recomendaciones o experiencias en otros cultivos (D'hont, 1997).

Empaque.

Todas las flores, combos y bouquet, necesitan un tiempo mínimo de hidratación en solución. La mayor causa de muerte precoz de las flores es el taponamiento vascular por falta de una limpieza de los recipientes o de la indebida rotación de los tratamientos. La última oportunidad de verificar que el producto que se va a exportar es de excelente calidad es revisarlo en la zona de empaque o en las cajas listas.

Empaque: en algunas ocasiones sobre todo en el caso de bouquets (cuando se mezclan varios tipos de flor en un ramo) y combos (cuando se mezclan diferentes tipos de flor en una sola caja) éstos van destinados directamente al supermercado, por lo tanto la presentación de la caja debe ser impecable.

Insumos de calidad: tanto el cartón como los capuchones, papel y demás insumos deben ser de la mejor calidad, cualquier ahorro puede resultar caro (Anónimo, 1990).

Bañón *et al.* (1998) sugieren que las cajas deben ir debidamente identificadas con su marcación y composición si así se requiere, se debe ser muy cuidadoso en este paso para evitar el daño en todo el proceso.

En cuanto al pre-enfriamiento existen algunos equipos que son diseñados de una manera muy pobre, produciendo en la flor síntomas de deshidratación, sin lograr el objetivo de bajar la temperatura de manera uniforme (www.angelfire.com).

Se debe tener un mínimo de conocimientos y de infraestructura para almacenar las flores, todas las cajas tienen ventanas para su ventilación las cuales utilizan el 5% de los floricultores, si no existen carros de almacenamiento lo mínimo deben ser estibas a una altura que no sobrepasen los dos metros (Anónimo, 1995).

Así mismo se necesita un sistema de información clara sobre la fecha de empaque, color, variedad para evitar que la rotación se convierta en un problema de calidad (Anónimo, 1992).

En lo posible conservar la cadena de frío y utilizar agencias de carga con sistemas de control y seguridad (www.orquideasmichoacanas.com).

Demanda de flores.

Los principales países productores de flores de corte en el mundo son Holanda, Colombia y Estados Unidos. De éstos, tanto Holanda como Colombia también son grandes exportadores, junto con Ecuador e Israel. Respecto a las importaciones de flores, éstas se originan mayoritariamente desde Alemania, la cual recibe alrededor del 20% del comercio mundial, seguida por Estados Unidos. Holanda cumple un rol fundamental en la comercialización de las flores, puesto que realiza grandes subastas en las cuales se ofrecen tanto flores producidas en ese país como importadas, muchas de las cuales son posteriormente reexportadas a otros países dentro de Europa.

El cultivo de flores cortadas y bulbos de flores se extiende ampliamente a lo largo del mundo. La demanda mundial de flores cortadas sólo puede darse en cifras aproximadas. Se estima que el mercado mundial de flores cortadas está creciendo a una tasa de 6-9% por año. La demanda total en 1985 era aproximadamente de 12 mil millones de dólares. En 1990, ésta subió aproximadamente a 25 mil millones.

En términos internacionales, la demanda de flores cortadas y bulbos de flor se concentra principalmente en tres regiones: Europa Occidental, América del Norte y Japón. Se espera mayor crecimiento de la demanda en Japón y Estados Unidos, ya que el mercado europeo esta mostrando señales de saturación por la caída del consumo per cápita de flores cortadas. En Japón, se observa por el contrario, un cambio en el modelo de consumo por un estilo más occidental, donde el uso de la flor se ha diversificado.

La demanda mundial de flores cortadas y de bulbos de flores es altamente dependiente del desarrollo económico de los países y de las exigencias del consumidor. Por su parte, en América Latina, a medida que se eleven los ingresos y continúe el proceso de urbanización, se espera un fuerte aumento de la demanda (<http://www.agrogestion.cl>).

La demanda por flores en el mundo es muy variable en cuanto a los gustos por determinados colores y especies, lo que exige a los productores estar permanentemente actualizados acerca de las nuevas tendencias. Además, su consumo aumenta mucho en los días de fiesta. Lo cual es muy importante para la planificación de la producción, puesto que de acuerdo a la fiesta que se celebre es la variedad y el color demandado. Así, por ejemplo, para Navidad son muy demandados el clavel y la rosa blancos y rojos, y para el día de los enamorados las rosas rojas y rosadas. La demanda también varía según la época del año, es así como durante el verano son más requeridos los tonos pastel. Las flores también

compiten con algunos productos sustitutos, como chocolates, vinos, peluches, etc. (www.odepa.com)

Definitivamente, se requiere de espíritu empresarial para romper el esquema tradicional de ventas en los días pico (14 de febrero, 10 de mayo, 2 de noviembre y 24 de diciembre) según se ve, las flores son un vehículo para transmitir un sentimiento y expresar una emoción. Y la oportunidad o el reto de los sistemas comerciales es convencer y reafirmar a los consumidores que las flores son el medio ideal para mostrar los sentimientos y que estos no deben estar sujetos a una fecha determinada, sino que se puede regalar una flor, en ocasiones de un nuevo empleo, por cubrir un adeudo, por el nacimiento de un nieto, o sólo por que se desea ser agradable (Bringas, 1992).

Precios.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) publica datos sobre precios en Ornamental Crops National Market Trens, informe semanal sobre el sector de las flores y el follaje. Los precios regularmente suben durante el primero, segundo y tercer trimestre del año, correspondiendo las mayores alzas a días de fiesta como San Valentín y día de las Madres (González, 1991).

Comercialización.

En los últimos años, la floricultura cambió súbitamente al abrirse las fronteras, lo que posibilitó el ingreso a México de insumos que en el pasado jamás se pensó que entrarían al país (Gómez, J., 1995).

Uno de los problemas existentes para comercializar las flores ornamentales es la calidad de la flor cortada la cual se determina por el tamaño del tallo; la forma, tamaño, color, número de hojas de la flor y la forma de los pétalos, además de la duración de ésta.

De acuerdo a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), hoy SAGARPA, informó que la cantidad de superficie cultivada sólo en dos años (1992-1994) aumentó más que en 15 años (1977-1992), lo que muestra el avance en el área de la floricultura. Durante 1995 se han identificado 31 empresas exportadoras que en su conjunto realizaron el 80% del total exportado en ese año, para el 20% restante del valor exportado se desconocen los exportadores. Todas las empresas exportan a Estados Unidos y sólo 5 a Japón, Canadá, Francia y Alemania.

El aumento de la demanda en los países industrializados ofrece una oportunidad para el desarrollo de mercados de exportación en otros países en desarrollo tanto en Asia Sudoriental como en Sudamérica (Alfaro, 2002).

Además, existe interés de las escuelas de agronomía por fomentar una agricultura no tradicional como la floricultura y esto no implica solo flores cortadas, sino la producción de follajes y flores en maceta para exportar (Gómez, 1995).

En el estado de Texas, Estados Unidos, se compran un total de 275 millones de dólares en flores de corte y follajes que cruzaron la frontera México-Texas.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) al servicio de la investigación económica divulga que los consumidores de Estados Unidos compraron unos \$8,5 mil millones de dólares en flores de corte y follajes durante 1998.

Mientras los tejanos gastan unos 234 millones de dólares anuales en flores y productos relacionados, el 99% de estas flores son importadas, esto se traduce en una pérdida para la economía y agricultura de Texas (<http://www.agr.state.tx>).

Pero para nosotros es una gran oportunidad, es un nicho de mercado que podemos penetrar al bajar los costos, porque tenemos la ventaja de estar cerca, y los fletes serán más bajos que los de traer flores de Michoacán, etc.

En la actualidad, México es el país con mayor número de tratados comerciales con el mundo y actualmente cultiva alrededor de 349 especies diferentes de flores (Gladiola, Crisantemo, Rosa, Clavel, Alhelí Nochebuena, Azucena, Gerbera, Margarita y Nardo, entre otras), lo que lo hace ver como un país con potencial para la floricultura internacional. La amplia variedad de productos florícolas con que cuenta y la demanda que generan países como Estados Unidos, Canadá y algunos de la Unión Europea son factores que podrían convertir a México en un atractivo abastecedor y participar en esos mercados, compitiendo con otras naciones latinoamericanas, como Colombia, Ecuador y Costa Rica. Estados Unidos ofrece a la flor mexicana un nicho potencial de negocios. El vecino país tiene un mercado florícola que asciende a seis mil millones de dólares anuales y México tiene una condición geográfica y climática favorable que lo podría convertir en un abastecedor regular de este tipo de producción a la Unión Americana. De acuerdo a la Coordinación General de Fomento y Promoción a las Exportaciones, de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, actualmente México cuenta con 11 mil hectáreas en producción de flor, 92 por ciento de ellas a cielo abierto y 8 por ciento en invernadero tradicional, lo que representa un valor estimado de 4 mil millones de pesos.

Características de los principales importadores de flores procedentes de México.

La magnitud del mercado japonés de flores de corte es pequeña si se compara con el de Europa y Estados Unidos y, por lo consiguiente, para la floricultura el problema principal radica en cómo ampliar el mercado mediante técnicas de desarrollo del producto y la explotación de la demanda efectiva (Pereda *et al.*, 1992).

Canadá tiene una población altamente consumidora de flores frescas y su producción local no logra satisfacer su demanda, por lo cual se ven obligados a importar flores del exterior. El país que más flores exporta a Canadá es Colombia, seguido por

Ecuador, Estados Unidos, los países Bajos y en quinto lugar México (para el total de las exportaciones de México a Canadá, las flores sólo han representado el 0.02% en 1994, 1995 y 1996).

En Estados Unidos algunos factores que han influido en la transformación del mercado de flores frescas son: los nuevos estilos de vida donde se busca mayor eficiencia y comodidad, el aumento de la población, los diferentes usos que se les dan a las flores, y las tradiciones y costumbres traídas a este país por los inmigrantes. Colombia también es el principal exportador de flores frescas a Estados Unidos, seguido por Ecuador y en cuarto lugar se encuentra México (1994-1997).

Orquídeas en México.

En México, todas las regiones situadas al sur del Trópico de Cáncer, desde las costas del Pacífico y las del Golfo hasta las regiones que rebasan los 3 500 m sobre el nivel del mar en los estados de Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Chiapas albergan la mayor riqueza de orquídeas, aunque todos los estados cuentan por lo menos con una especie.

En estos estados son conocidas con nombres populares que aluden ya sea a la época en que florecen, a festividades religiosas o bien a la forma que asemeja la flor, por ejemplo torito, calaverita, flor de mayo, flor de Candelaria, flor de muerto, entre otros.

Sin duda las flores más admiradas son las del género *Laelia* muy conocidas por su uso tradicional en las ofrendas de muertos y en fiestas como el día de las madres o el de la Virgen de Guadalupe (www.thehouseofblogs.com).

En un estudio realizado en 1995, Miguel Ángel Soto, investigador dedicado al estudio de las orquídeas, habla de 1 106 especies y subespecies mexicanas descritas, distribuidas en 159 géneros. De éstas, señala: "Existen 444 especies o subespecies

endémicas, las cuales corresponden a 40% del total registrado en el país. Esta característica convierte a la orquideoflora mexicana, en una de las más ricas en endemismos entre los principales países de América tropical, quizás sólo superada por Brasil".

El estado de Tamaulipas no es rico en cuanto a la diversidad de orquídeas, posee aproximadamente 80 especies, de las cuales 40 se encuentran en la porción suroeste del estado; en la reserva de la biosfera "El Cielo".

Un factor que afecta localmente la distribución y la diversidad de estas plantas es la altitud, y el relieve montañoso de la reserva de "El Cielo", lo que la hace especialmente interesante para el estudio de las orquídeas, pues en tan sólo 21 km. en línea recta comprende desde los tipos tropicales hasta los xerófitos. la reserva de la biosfera "El Cielo" posee varios tipos de ecosistemas según sea la altitud sobre el nivel del mar.

Contrariamente a lo que se piensa, no es en los bosques tropicales lluviosos o subcaducifolios donde existe mayor variedad de orquídeas; son los bosques de niebla de montaña los que poseen mayor riqueza de estas especies, ya que al chocar con la sierra, las nubes cargadas de humedad que provienen del mar suministran un riego continuo durante todo el año a la vegetación de este ecosistema (www.mexicodesconocido.com).

Legislación.

El congreso, la corte de Comercio Internacional y la Comisión Internacional de Comercio, son las instituciones responsables de las importaciones de flores a los Estados Unidos (Glick, 1991).

Orquídeas en peligro de extinción

La popularidad de las orquídeas ha tenido efectos desafortunados. Cuando los Victorianos descubrieron la belleza de estas plantas, se dio una gran demanda. Como no había ningún método de propagación las plantas tenían que ser colectadas de su hábitat

natural. Los vendedores de orquídeas hicieron miles de expediciones alrededor del mundo. Estos cazadores de plantas eran buenos –tan buenos- en sus trabajos, enviando de regreso embarcaciones pesando toneladas y cargando miles de plantas. Cuando uno de los conquistadores botánicos encontró una especie valiosa, recolectó todas las plantas que se encontró creando un estrés ecológico. Además solo una fracción de las plantas colectadas sobrevivió. Incontables especies se extinguieron. Aunque el número de orquídeas recolectadas de su hábitat natural por los coleccionistas ha disminuido desde la época Victoriana, aun se encuentran orquídeas silvestres a la venta (Cook, 1999).

A nivel mundial las orquídeas tienen una gran variedad de especies en peligro de extinción, y México no es la excepción ya que cuenta con muchas especies en peligro de extinción, lo mas grave es que algunas de ellas son endémicas, entre las orquídeas en peligro de extinción podemos mencionar a las siguientes como las más críticas:

Cuadro 2. Especies mexicanas consideradas en peligro de extinción

Especie	Especie
<i>Encyclia kienastii</i>	<i>M. uncia</i>
<i>Galeandra greenwoodiana</i>	<i>Palumbina candida</i>
<i>Galeottia grandiflora</i>	<i>Phragmipedium exstaminodium</i>
<i>Laelia anceps ssp. dawsonii</i>	<i>P. xerophyticum</i>
<i>L. gouldiana</i>	<i>Rhynchostele majalis</i>
<i>L. speciosa</i>	<i>R. uroskinneri</i>
<i>L. superbiens</i>	<i>Rossioglossum grande</i>
<i>Lycaste lassioglossa</i>	<i>R. williamsianum</i>
<i>L. skinneri</i>	<i>Trichopilia galeottiana"</i>
<i>Marmodes sotoana</i>	

Fuente: www.thehouseofblogs.com

MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación sobre producción de orquídeas en invernadero, se llevó a cabo en la región centro-norte de Sonora, a partir de Mayo de 2005 para finalizar en Mayo de 2006. Para efectos de esta investigación se tomaron en cuenta los municipios del estado de Sonora, México: Magdalena, Santa Ana, Imuris y Nogales.

Para llevar a cabo esta investigación, se realizó una revisión bibliográfica por medio de consulta y obtención de información de fuentes primarias como libros, revistas, periódicos y tesis en la biblioteca de la División de Ciencias Administrativas, Contables y Agropecuarias, asimismo de la Biblioteca central de la Universidad de Sonora, División Regional Centro y de las bibliotecas públicas de los municipios de Magdalena y Nogales, igualmente se obtuvo información complementaria a través de la red de Internet. Lo anterior para obtener información general de las orquídeas y su cultivo, las generalidades de estas flores, las plagas existentes, los medios necesarios de sustratos, etc., así como el empaquetado, el embalaje y transporte necesarios, los materiales de construcción de invernaderos para la producción de orquídeas, y evaluar costos, así como la factibilidad para establecer un invernadero para la producción de orquídeas en esta región, calcular su costo y rentabilidad.

Para analizar la factibilidad de producción de orquídeas en invernadero, fue necesario primero encuestar a los dueños de distintas florerías para determinar el tamaño y las condiciones del mercado, los proveedores actuales y una estimación de costos, tanto de compra como de mantenimiento.

Para determinar el tipo de flores y el porcentaje de ventas durante los tres días de mayor venta durante el año (14 de febrero, 10 de mayo y 2 de noviembre), se seleccionaron

florerías al azar tanto en las ciudades de Santa Ana, Magdalena, Imuris y Nogales, para encuestarlas y así obtener la información necesaria.

Para determinar el número de florerías a muestrear en cada municipio se utilizó la fórmula de tamaño óptimo de muestras para poblaciones finitas descrita por Münch y Ángeles (2000), con un índice de confiabilidad del 95%. La información obtenida en cuanto al tipo de flores y porcentaje de ventas tanto para el 14 de febrero, 10 de mayo y 2 de noviembre fueron analizados en forma independiente utilizando estadística descriptiva (Frankfort-Nachmias y León-Guerrero, 2006). La información recabada sobre preferencia en construcción de viveros e invernaderos, tipo de flores cultivadas y características de manejo, empaque y producción se analizaron también utilizando estadística descriptiva.

Como parte complementaria, se llevó a cabo una investigación, la cual se desarrolló durante el 2005 y 2006 en la región centro-norte del estado de Sonora y comprendió los municipios de Magdalena, Santa Ana, Imuris y Nogales. En el estudio se realizó una recopilación bibliográfica, incluyendo Internet para obtener información sobre las preferencias florales de la población para el día de muertos, así como información general del tema y características de las flores.

Para determinar la preferencia del público por el tipo y naturaleza de las flores se realizaron muestreos en cementerios de los municipios de Santa Ana, Magdalena, Imuris y Nogales. Se seleccionó el cementerio principal o el más grande en cada cabecera de municipio. En cada cementerio se seleccionaron 20 tumbas al azar que fueron previamente atendidas y adornadas con flores para día de muerto con el fin de determinar la preferencia por tipos de arreglos florales naturales y/o artificiales, así como para determinar el tipo de flor preferida por la población de cada municipio. Todas las observaciones se realizaron del 2 al 7 de noviembre del 2005. La información recabada se concentró y organizó para

analizarse mediante una prueba de "t" simple (Steel y Torrie, 1980), utilizando un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y veinte repeticiones. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete Costat (COSTAT, 2002).

Así mismo se consultó información del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2001), en materia de población, para determinar la cantidad actual de hogares que existen en cada municipio considerado en este estudio. También se realizaron encuestas entre la población para determinar el gasto promedio anual por hogar por concepto de compra de flores para el día de muertos. Las encuestas se realizaron al azar, entrevistando a veinte individuos (amas de casa y/o jefes de familia) en cada municipio con conocimiento suficiente en cuanto al monto económico empleado en la adquisición de flores para día de muertos. Para determinar el número de muestras se utilizó la fórmula de tamaño de muestra para poblaciones finitas con un índice de confiabilidad del 95% (Münch y Ángeles, 2000). La información obtenida se analizó en forma independiente utilizando estadística descriptiva (Frankfort-Nachmias y Leon-Guerrero, 2006).

Con la información recabada en la encuesta sobre el gasto promedio de cada hogar por concepto de compra de flores para las festividades del día de muertos y el número real de hogares de acuerdo con INEGI se pudo desarrollar un costo estimado por este concepto para cada municipio muestreado y consecuentemente para la región centro-norte del estado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con respecto a las encuestas hechas a florerías se determinó que se manejan distintos tipos de flores como Gladiolas, Claveles, Pompom, Margaritas, Rosas, Ave de paraíso, Gerbera, Lilies, Alstromeria, Alcatraz, Spayder, Grasenias.

El porcentaje en que venden cada tipo de flor es el siguiente, Rosas en un 50%, Claveles en un 25% y Gladiolas en un 25%.

Las ventas pico de las florerías encuestadas generan aproximadamente de 10,000 a 15,000 pesos.

La frecuencia en que la gente compra orquídeas es nula y atribuye este resultado a que es una flor escasa, rara y no se vende por su alto precio.

Venden solo una o dos flores durante el año y cuando las tiene les dan un trato especial, llámese cuarto frío, vitaminas, polvo conservador, etc.

Las flores las compran a un proveedor de Tuxpan, Estado de México llamado Distribuidora Roldan y de Villa Guerrero, Estado de México proveedor es Visaflor.

Mientras que el estimado de ventas por semana en las florerías en promedio es de 3,000 pesos.

En cuanto a la parte complementaria de esta investigación. Los resultados obtenidos muestran que en el municipio de Santa Ana, la preferencia por flores artificiales fue similar ($P > 0.05$) a la de las naturales con 54.8 y 45.2%, respectivamente. Esto puede ser porque la flor artificial es de duración más prolongada y generalmente más barata que la flor natural, sin embargo, la diferencia no es significativa, por lo que se puede hablar de una preferencia floral indistinta y esto crea la posibilidad de que por medio de propaganda, promociones, etc. se pueda cambiar esta preferencia hacia una tendencia de flores naturales para estas festividades.

En cuanto a las preferencias florales específicas de flor artificial, predomina la preferencia por las lilies (*Liliáceas* sp.), rosas (*Rosa gallica*) y girasoles (*Helianthus annuus* L.), las cuales tuvieron los más altos porcentajes con 21.4 respectivamente, y el resto estaba compuesto por gladiolas (*Gladiolus* sp.) con 7.1%, margarita (*Gaillardia cabreræ*) y flores mixtas, con 14.3% respectivamente. La clasificación de flores mixtas incluye un arreglo florar, del cual se desconoce el tipo de flor, ya sea por que no es usual o porque es indistinguible, la explicación en cuanto a los altos porcentajes determinados en lilies, rosas y girasoles, de deben principalmente a que son los más usuales y por lo general los encuentran en todos los comercios, y existen en todos los colores y tamaños posibles. Así mismo se considera que la clasificación mixta es una consecuencia del hecho que sean artificiales, porque al serlo se pueden crear una gran gama de colores, formas y hasta hacer lo que comúnmente llamaríamos híbrido.

Por otra parte, las preferencias florales naturales muestran que la flor favorita es cempoal xóchitl (*Tagetes erecta*) con un 47.8%, seguido por margaritas con un 26.1%, gladiolas en un 17.4% y manopantera (*Digitalis purpurea*) en un 8.7%. La explicación es sencilla, existen productores de cempoal xóchitl en la región, son baratos, se encuentran en una presentación simple, que no incrementa el precio, tiene larga duración de anaquel, resiste altas temperaturas y son muy tradicionales, las gladiolas y manopanteras también cuentan con esta peculiaridad, a excepción de la manopantera que es de fácil cultivo doméstico, por lo que muchas personas las extraen de sus propios jardines.

Los resultados del municipio de Magdalena, Sonora, muestran una preferencia similar ($P \geq 0.05$) entre la flor natural y artificial con 54.3 y 45.7%, respectivamente. Esto se debe al hecho de que se concentran grandes cantidades de productores de flores naturales a

las afueras del cementerio municipal, donde realizan ventas a granel y por mayoreo, además de que las flores naturales son más baratas.

En cuanto a los resultados de preferencias florales naturales en Magdalena, cempoal xóchitl y manopantera se encuentran ambos en la primera posición con un 22.7%, seguidos por lilies y clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) con un 13.6% respectivamente y el resto se integra por margarita con un 9.1%, rosas con un 4.5% y otros con un 11.4% que incluye; girasol, manzanillas (*Matricaria chamomilla*), petunias (*Petunia* spp.) y cuentas (*Alstromeria violacea*). Es muy posible que el hecho de que exista una mayor diversidad de flores sea debido al clima que es más benigno en este municipio, donde las personas no solo llevan flores al cementerio el día de muertos, sino que siembran en sus maceteros una diversidad de flores tanto silvestres como domésticas, por ejemplo la manzanilla, las cuentas o petunias, así mismo puede ser debido al bajo nivel adquisitivo de la población, de modo que ofrece a sus difuntos flores de su propio jardín.

Las preferencias florales artificiales se distribuyeron de la siguiente forma: rosa en un 64.7%, seguido por tulipan (*Tulipa gesneriana*), lilies y margaritas con 11.8%, respectivamente. Lo cual es muy interesante, ya que es muy reducida la cantidad de opciones existentes, sin embargo encaja perfectamente con los tipos de flores que se venden tanto en comercios del propio municipio, como los que se venden en comercios de Nogales, Arizona por lo cual, es muy factible que gran cantidad de flores artificiales provengan del extranjero, por su reducido costo, además de su gran durabilidad como ya se mencionó anteriormente.

Los resultados del muestreo realizado en Imuris arrojaron resultados similares ($P \geq 0.05$) de preferencia con 51.4 y 48.6%, para flores artificiales y naturales, respectivamente. Una posible explicación pudiera ser la cercanía de este municipio con la

frontera México-Estados Unidos, ya que es más fácil su importación de manera informal, ya que no se pagan impuestos y son de menor costo y mayor durabilidad.

De esta mayoría de preferencias florales artificiales, el 50% de ellas corresponden a rosas, y el resto son mixtos 35.7%, girasol y gladiolas con 7.1%, respectivamente, así mismo se puede observar que son flores muy comerciales, muy usuales y que se encuentran en una extensa gama de colores y tamaños.

En cuanto a las preferencias de flores naturales prevalece la ventaja sobre cempoal xóchitl con un 54.5% seguido por clavel, rosa, margaritas y gladiolas con 9.1%, respectivamente, lilies y manopantera con 4.5% respectivamente. La ventaja de cempoal xóchitl es indiscutible, como en los municipios anteriores, solo haciendo notar que lilies y manopantera tiene porcentajes bajos con respecto a los municipios anteriores.

Las preferencias florales en el municipio de Nogales fueron superiores ($P \leq 0.05$) sobre las flores artificiales en comparación con las flores naturales con 62.1 y 37.9%, respectivamente.

La preferencia de flores artificiales estuvo compuesta de una mayoría de rosa con un 64.7% y el resto de girasol con 29.4% y clavel con 5.9%. Es interesante el hecho de que sean preferencias distintas en las cuales se nota la ausencia de lilies y una preferencia muy notable por las rosas, así como el hecho de que la mayoría de las flores artificiales sean de procedencia extranjera. El hecho de ser frontera es lo que aparentemente cambia estas preferencias.

Mientras que las preferencias por flores naturales se desglosan con un gusto marcado por el cempoal xóchitl con un 55.6% seguido por manopantera con 16.7%, rosa en un 11.1%, clavel, margarita y alcatraz (*Zantedeschia aethiopica*), con una representación de 5.6%, respectivamente, haciendo notar una diferencia muy significativa favoreciendo al

cempoal xóchitl como en los municipios anteriores y destacando el alcatraz con un porcentaje bajo pero presente.

Los resultados anteriores se pueden concentrar en la Figura 2, para tener una visión más amplia de la región centro-norte del estado de Sonora que incluye los municipios de Santa Ana, Magdalena, Imuris y Nogales.

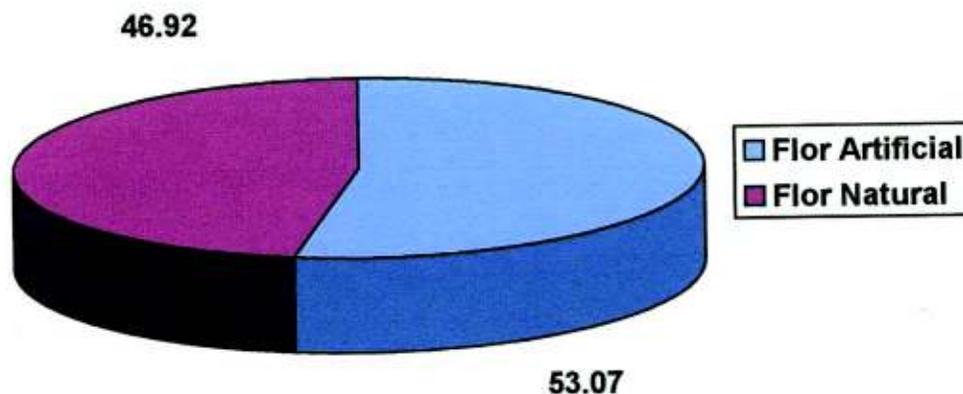


Figura 2. Preferencia por flor natural y artificial para día de Muertos en la región centro-norte de Sonora.

En la cual, se aprecia una muy ligera preferencia por la flor artificial con propósitos ornamentales en los cementerios para las festividades de día de muertos, los días uno y dos de noviembre, con las causa ya mencionadas respecto a la duración en buen estado de la flor, la frontera México-Estado Unidos, los bajos costos que se manejan y la extensa variedad de colores y tamaños.

Mientras que las preferencias florísticas naturales se pueden desglosar de la siguiente manera: cempoal xóchitl con un 40.2%, seguido por Manopantera, Margaritas, Clavel, Lilies, Rosas, Gladiolas y otros, que incluye Bougainvillea (*Bougainvillea spectabilis*), Girasol, Manzanilla, Petunia, Cuentas y Alcatraz (Figura 3).

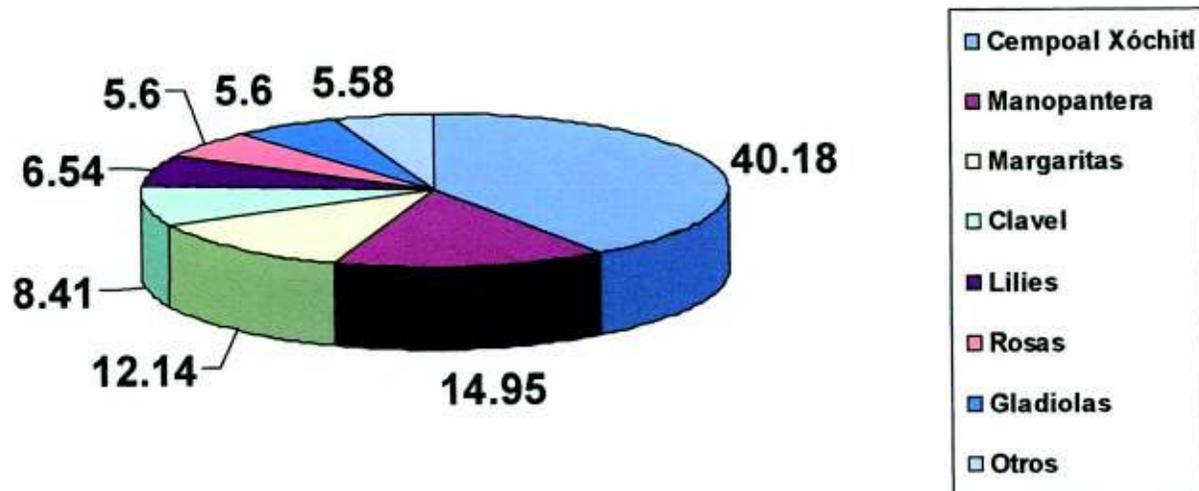


Figura 3. Preferencias por flores naturales en la región centro-norte del estado.

Las preferencias por flores artificiales se ilustran en la Figura 4, donde se observa que el 51.6% de las observaciones se inclinaron hacia las rosas, seguido por tulipán, lilies, margarita, gladiolas y girasoles, clavel y mixto, que incluye aquellos ramos que por su alta variabilidad de especies fue sumamente difícil clasificarlas.

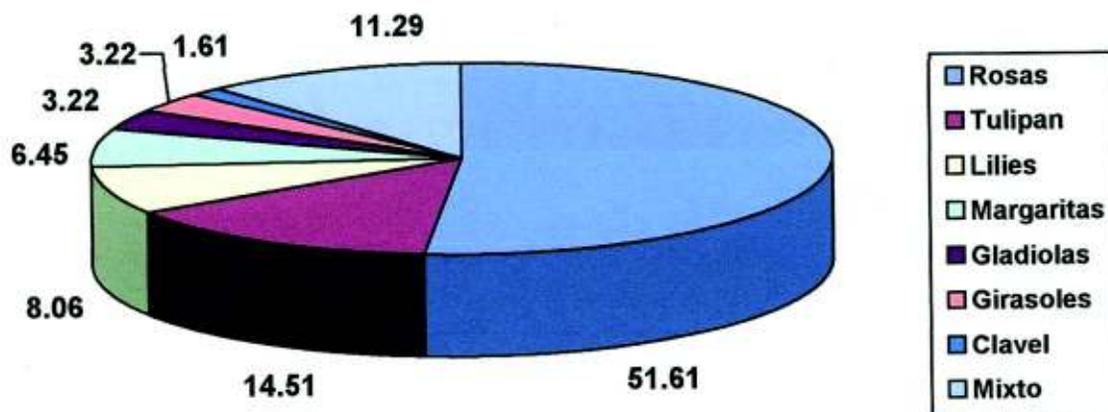


Figura 4. Preferencias por flores artificiales en la región centro-norte del estado.

Cuando se proyectó el costo encontrado en las encuestas por concepto de compra de flor para día de muertos por cada hogar, en cada uno de los municipios en estudio, se encontró que en Magdalena cada hogar gasta un promedio anual de \$392.00 y existen un promedio de 6,025 hogares, por lo que el gasto anual estimado en el municipio por concepto de compra de flor para día de muertos es de \$2'361,800.00 (Cuadro 3). Los municipios de Imuris, Santa Ana y Nogales gastan anualmente en promedio \$626,808.00, \$2'326,912.00 y \$12'298,548.00, respectivamente. En conjunto los cuatro municipios considerados en el estudio gastan un promedio anual de alrededor de \$17'614,068.00 por concepto de compra de flor para día de muertos.

Cuadro3. Número real de hogares, gasto estimado por hogar (pesos) y gasto aproximado por municipio por concepto de compra de flor para festividades del día de muertos.

Municipio	Hogares (número)	Gasto estimado (pesos)	Extrapolación (pesos)
Magdalena	6,025	392	2'361,800
Imuris	2,296	273	626,808
Santa Ana	3,392	686	2'326,912
Nogales	38,076	323	12'298,548
Totales	49789	-	17'614,068

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La factibilidad de producción de orquídeas en invernadero en la región centro-norte Sonora se logró determinar por medio de compilación bibliográfica, debido a la tecnología de vanguardia, por medio de la cual, con invernaderos 100% tecnificados, invernaderos de estructura de acero, con material de recubrimiento de cristal los cuales son los más aptos para la producción de flores, se obtiene una excelente cosecha, siempre y cuando se sigan los cuidados necesarios para la producción de distintas especies en forma específica.

Así como sobre el diseño del proceso de producción de orquídeas dentro del invernadero hasta tener un producto terminado listo para enviarlo al canal de distribución, se determina que se deben considerar todos los aspectos previstos en la revisión de literatura, es decir:

La propagación de orquídeas en forma comercial es vegetativamente, por división de rizoma, por cultivo de ápice melismático o germinación de semillas. El uso de micorrizas, la fertilización, postcosecha, tamaño de las salas, temperatura, aireación, humedad, iluminación, mesas de clasificación, recipientes para el tratamiento, cuartos fríos, zonas de carga, tiempos y movimientos, automatización y mecanización de las poscosechas, los controles de calidad., empaque, e insumos de calidad.

El hecho de que la demanda actual de orquídeas en la región es nula, se debe en gran medida a los altos costos en que ocurren, sin embargo, al producirlas en la región, estos costos se abaratan, lo cual con el tiempo puede crear una demanda constante.

De los cuatro municipios estudiados solo Nogales presentó una mayor preferencia por flores artificiales sobre las naturales para el día de muertos. La preferencia por flores naturales fue sobre Cempoal xóchitl, Manopantera, Margarita, Clavel, Lilies, Rosas y

Gladiolas y para las artificiales fue para Rosas, Tulipanes, Lilies, Margaritas, Ggladiolas y Girasoles. Cada hogar gasta entre \$273.00 y \$686.00 anualmente por concepto de compra de flor para día de muertos. Los cuatro municipios en el estudio gastan anualmente 17.6 millones de pesos solamente por concepto de compra de flor para el día de muertos. Existe una importante demanda por diversos tipos de flores tanto naturales como artificiales para ofrecer a los difuntos durante el día de muertos.

En base a lo anterior expuesto del presente estudio, se ofrecen las siguientes **recomendaciones:**

Tomar en cuenta el tipo de especies que se cultiva, ya que todas las especies tiene diferentes especificaciones, darle un mantenimiento continuo al invernadero y evaluar los beneficios de tela de fibra óptica como material de recubrimiento, tomar en cuenta uso de políticas de sanidad, la nivelación del terreno antes de construir un invernadero es muy importante y la diversificación de la producción, es decir, no solo enfocarse a orquídeas, sino producir aquellas flores de mayor demanda en el mercado regional y para exportación.

RIS T171

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ansorena-Miner, J. 1994. Sustratos; Propiedades y caracterización. Ediciones Mundi-Prensa. España. p. 172.
- Anónimo. 1990. Orquídeas: aristocracia vegetal que ornamenta y perfuma el ambiente Floricultura. Revista Hortalizas, Frutas y Flores. Noviembre. Editorial Año Dos mil. México. pp. 52-58.
- Anónimo. 1992. Tips para empresarios de la floricultura. Revista Hortalizas, Frutas y Flores. Diciembre. Ed. Año Dos mil. México. pp. 26-30.
- Anónimo. 1995. Agricultura tecnificada para exportar. Revista Hortalizas, Frutas y Flores. Abril. Editorial Año Dos mil. México. pp. 30, 31.
- Alfaro, R. 2002. Interesan socios mexicanos para el cultivo de las flores. Revista Hortalizas, Frutas y flores. Noviembre. Editorial Año Dos mil. México. pp. 45-46.
- Alpi, A. y F. Tognoni. 1999. Cultivo en invernaderos. Ediciones Mundi Prensa. España. pp. 13-18.
- Atlas de Botánica. 1995. El mundo de las plantas. Cultural es ediciones S. A. España. pp. 100, 101, 105.
- Bañón, S., A. Gonzáles, J. Fernández y D. Cifuentes. 1993. Gerbera, Liliun, Tulipán y Rosa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. p. 9.
- Bañón, S. A., A. Gonzáles y J. A. Fernández. 1998. Cultivos Ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. pp. 85, 86, 94, 227.
- Baranda, E. y F. Cervantes. 1995. Agricultura tecnificada para exportar. Revista Hortalizas, Frutas y Flores. Abril. Editorial Año Dos mil. México. pp. 30, 31.
- Beisland, A. 1991. Flores para exportar: directrices prácticas desde la cosecha hasta el transporte final. Revista Hortalizas, Frutas y flores. Abril. Editorial Año Dos mil. México. pp. 45-46.
- Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2004 © 1993-2003 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- Bringas, L. 1992. Pásele marchanta... Revista Hortalizas, Frutas y Flores. Diciembre. Editorial Año Dos mil. México. pp. 34, 35.
- Bowman, D. and J.L Paul. 1983. Understanding of container media vital knowledge for growing successful plants. Pacific Coast Nurseryman and garden supply dealer. March issue.

- Bunt, A. C. 1988. Media and mixes for container-grow plants. Unwin Hyman Ltd., Great Britain. p. 309.
- Burnie, D. 1995. Los secretos de las plantas. Eyewitness Enciclopedia. Vol 14. Plants. Editorial Santillana. Mexico. P. 23.
- Cabrera, R. I. 1995. Fundamentals of container media management, Part.1 Physical properties. Rutgers Cooperative Extension Factsheet No. 848. p 4.
- Cabrera, R. I. 1996. Using show-and controlled-release fertilizar in container nursery crops. Rutgers Cooperative Extension Factsheet No. 847. p. 4.
- Cabrera, R. I. 1999. Propiedades, uso y manejo de sustratos de cultivo para la producción de plantas en maceta. Revista Chapingo, Serie Horticultura Vol. V num 1. Editorial UACH. Pp. 5-11.
- Conzatti, C. 1988. Flora taxonómica mexicana. CONACYT. Vol. I. México. pp. 552, 553.
- Cook, Lee. 1999. All about Orchids. American Orchid Society. Meredith publications. Ortho Books. United Status of America. p. 50.
- COSTAT. 2002. Costat Statistical Software, version 6. 101. Monterey, Ca. 93940, USA.
- De la Nova, M., A. Oria, L. Casadesus y M. Gómez. 1999. Aislamiento, caracterización, e inoculación con endomicorrizas orquideales en plantas de orquídeas. Revista Chapingo, Serie Horticultura Vol. V num 2. Editorial UACH. Pp. 151-154.
- Del Cañizo J. A. y R. Gonzáles. 1994. Jardines, diseño, proyecto y plantación. Ediciones Mundi-Prensa. España. p. 410.
- Denisen, E. 1988. Cultivo de las hortalizas, plantas y flores. Ed. Limusa S.A. de C.V. p. 15.
- Denisen, E. 1990. Cultivo de hortalizas, plantas y flores. Vol I. Editorial Limusa S.A. de C. V. México. pp. 15, 20, 21.
- D'hont, K. 1997. Manejo de rosas en post-cosecha. Revista Hortalizas, Frutas y Flores. Agosto. Editorial Año Dos mil. México. pp. 47-49.
- Enciclopedia Ciencias de la Naturaleza. 1997. Botánica II. Vol 5. Editorial Planeta S. A. España. pp. 405, 407-409.
- Enciclopedia Cumbre Ilustrada. 1994. Tomo 5. Editorial Hachette. México. p. 126.
- Enciclopedia Cumbre Ilustrada. 1998. Tomo 10. Editorial Hachette. México. p. 311.
- Enciclopedia Encarta. 2003. Microsoft Corporation.

- Enciclopedia de Ciencias Naturales. 1989. Botánica. Vol 4. Editorial Nautta. España. p. 221.
- Enciclopedia de Historia Natural. 1984. Botánica, plantas con flores. Historia natural. Vol IV. Editorial Océano. Barcelona. p. 767.
- Enciclopedia de Plantas y Flores. 1989. Vol I y II. Editorial Grijalvo. México. p. 530.
- Enciclopedia Universal Ilustrada. 1919. Europeo Americana. Tomo XL. Editorial Espasa-Calpe. España. P. 676.
- Farnham, D., R. Hasek y J. Paul. 1985. Water quality; its effects on ornamental plants. Cooperative Extensión Leaflet No. 2995. University of California, USA. p. 15.
- Frankfort-Nachmias, C., and A. León-Guerrero. 2006. Social Statics for Diverse Society. 4^a Ed. Pine Forge Press. England.
- Glick, L. 1991. Dumping y snap back, obstáculos en la exportación de flores. Hortalizas, Frutas y Flores. Diciembre. Editorial Año Dos Mil. México. p. 56.
- Gómez, B. 1995. Tecnología avanzada sólo para especialistas. Hortalizas, Frutas y Flores. Noviembre. Editorial Año Dos Mil. México. pp. 36, 38.
- Gómez, J. 1995. Frenada la exportación de flores. Hortalizas, Frutas y Flores. Abril. Editorial Año Dos Mil. México. p. 18.
- Gómez, J. 2000. Fertilización, clave de una excelente producción. Hortalizas, Frutas y Flores. Marzo. Editorial Año Dos Mil. México. p. 39.
- Gonzáles, B., S. Bañón y J. A. Fernández. 1998. Cultivos ornamentales para complementos de ramo de flor. Ediciones Mundi-Prensa. México. pp. 17.
- Gonzáles, I. 1991. Mercado de EUA: competencia, precios y promoción. Revista hortalizas, frutas y flores. Junio. Ediciones Año Dos Mil. México. pp. 49,50.
- Gorini, F. 1962. Requisitos de construcción respecto a la iluminación y temperatura. Editorial Hortofloricultura Italia. p. 3.
- Gutiérrez, M. 2002. Métodos para la medición de la humedad del suelo. Revista Hortalizas, Frutas y Flores. Julio. Editorial Año Dos mil. México. pp. 19-23.
- Heilbuth, B. 2004. Seductoras orquídeas. Revista Selecciones. Editorial Reader's digest. México. p 118.

http://www.agr.state.tx.us/marketing/cutflower/docs/mkt_cutflower.htm

http://www.agrogestion.cl/images_agro/publicaciones/Flores_BulbosN.pdf

<http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/cuartos.htm>

<http://www.cem.itesm.mx>

<http://www.infoagro.com>

<http://www.inforjardin.com>

[http://www.mexicodesconocido.com.mx/espanol/naturaleza/flora/detalle.cfm?idpag=3707
&idsec=10&idsub=34](http://www.mexicodesconocido.com.mx/espanol/naturaleza/flora/detalle.cfm?idpag=3707&idsec=10&idsub=34)

<http://www.odepa.gob.cl>

<http://www.orquideasmichoacanas.com>

<http://www.personales.com.mx>

http://www.thehouseofblogs.com/ORQUIDEA/20058/Orquideas_de_Mexico.php

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Larson, A. R. 1988. Introducción a la floricultura. AGT Editor. S. A. México. pp. 119, 123-126, 128, 130-132.

Matallana, A. y J.I. Montero. 1995. Invernaderos. Ediciones Mundi-Prensa. México. pp.15, 21, 25.

Münch, L. y E. Ángeles. 2000. Métodos y técnicas de investigación. 4ª edition. Editorial Trillas. México.

Nelson, P. V. 1991. Greenhouse operation and managment. Fourth edition. Prentice Hall, USA. p. 611.

Oria, A. 1996. Aislamiento e identificación de hongos radiculares de orquideas. Micorrización de vitroplantas de *Cattleya sp.* (Orchidaceae). Trabajo de Diploma. U. H. Facultad de Biología. Cuba. pp. 7-28.

Pereda, H., S. Dueñas y R. Velásquez. 1992. México aporta sólo el 0.1 % de las flores y los follajes que compra Japón. Revista Hortalizas, Frutas y flores. Marzo. Editorial Año Dos mil. México. pp. 36 -46.

Reader's Digest. 1984. Los porqués de la naturaleza. Parte II. Junio. Editorial Reader's Digest. Mexico. pp. 128-152.

Richardson, K., R. Peterson and R. Currah. 1992. Seed reserves and the early symbiotic protocorm development of plantanthera hyperborean (Orchidaceae). Ediciones Can J. pp. 70, 291-300.

- Rivera, G. 1999. Orquídeas, Generalidades y Cultivo. Carta Mensual. Junio. Asociación Costarricense de Orquídeología. pp. 66, 102, 104.
- Rodríguez, A. C. 2001. Uso de las micorrizas versículo arbusculares (MVA). Revista Hortalizas, Frutas y flores. Abril. Editorial Año Dos mil. México. pp. 25, 26.
- Ruiz, M., I. Nieto e I. Larios. 1962. Botánica. Ediciones Porrúa. México. pp. 612.
- SEP. 1999. Horticultura. Editoriales trillas. México. pp 9.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics: A biometrical approach. 2nd ed. New York, USA. McGraw-Hill Book Co.
- Vidalie, H. 1992. Producción de Flores y Plantas Ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. España. pp. 220-223, 225, 226, 229-231.

APÉNDICE

ENCUESTA A FLORERIAS

Florería _____

Fecha: _____

Municipio: _____

Propietario: _____

1. ¿Cuándo son sus ventas pico?

2. ¿Qué tipo de flores maneja?

3. ¿Qué porcentajes vende de cada tipo de flor?

4. Sus ventas picos generan ventas de aproximadamente

\$10,000 a 15,000

\$15,000 a 20,000

más de \$20,000

5. ¿Con qué frecuencia la gente compra la orquídea?

Ninguna

Media

Alta

6. ¿La gente pregunta regularmente por orquídeas y sus costos?

7. ¿En promedio, usted vende orquídeas todas las semanas?

8. ¿A que atribuye usted la cantidad de demanda de las orquídeas?

9. ¿Qué tipos de orquídeas maneja usted?

10. Costo aproximado de orquídeas (unidad).

\$100.00 a 150.00

\$150.00 a 200.00 pesos

\$200.00- adelante

11. ¿Cuál es el lugar de origen de sus flores?

12. ¿Qué tipo de manejo le da a las orquídeas dentro de la florería?

13. ¿Usa algún tipo de sustancia para conservarla?

14. ¿Cuál es el nombre de su proveedor de orquídeas?

15. Estimado del total de sus ventas por semana (en pesos).

\$1,000 a 3,000

\$3,000 a 6,000

\$6,000 en adelante

ENCUESTA A PRODUCTORES DE FLORES

Lugar: _____

Fecha: _____

1. ¿Qué especies de flores cultiva?

2. ¿Qué especies de flores son las que más produce?

3. ¿Produce flores solo para día de muertos?

4. ¿Qué día sembró las semillas?

5. ¿Dónde consigue las semillas?

6. ¿Qué tantas semillas ocupó?

7. ¿Aproximado del costo?

8. ¿Superficie total que sembró?

9. ¿Cuándo cosecha las flores?

10. ¿Cuáles son sus periodos de riego?

11. ¿Qué tipo de preparación le dio a la tierra antes de sembrar?

12. ¿Utiliza fertilizantes?

13. ¿Qué tanta producción espera?

12. ¿Qué método utiliza para mantener las flores frescas antes de venderlas?

12. ¿Cómo venderás sus flores?

Usted mismo

Vender a un intermediario

Comercio

13. En caso de que usted las venda, en que presentación lo hace?

Manojos _____ cantidad Precio _____

Docenas _____ Precio _____

Unidades _____ Precio _____

13. Ha pensado en darle un valor agregado a sus flores como venderlas en macetas, papel despacho, celofán u otros?

14. ¿Aproximado de costos de producción?

15. ¿Ha sembrado flores años anteriores?

16. ¿Obtuvo ganancias?

17. ¿Vendió el total de flores producidas?

18. ¿Producirá el año próximo?

ENCUESTA A COMERCIOS

Comercio _____

Fecha: _____

Municipio: _____

1. ¿Qué tipo de flores maneja para ventas del día de muertos?

Artificiales

Naturales

2. ¿Qué tipo de flor tiene mayor demanda?

3. ¿Vende coronas artificiales?

4. Aproximado del costo de coronas artificiales

Chica _____ Mediana _____ Grande _____

5. ¿Dónde compra usted las flores?

6. ¿Aproximado de sus ventas totales de flores para el día de muertos?

\$1,000 a \$2,500

\$2,500 a \$5,000

\$5,000 a \$7,500

Más

7. ¿Vendió flores para día de muertos el año pasado?

8. ¿Obtuvo utilidades?

9. ¿Vendió el total de las flores esperadas?

ENCUESTA A COMERCIOS AFUERA DEL CEMENTERIO

Comercio _____

Fecha: _____

1. ¿Qué especies de flores maneja para ventas del día de muertos?

Artificiales

Naturales

2. ¿Qué especies de flores naturales?

3. ¿Qué especies de flor tiene mayor demanda?

4. Aproximado del costo de flores

Cempoal Xochitl _____

Manopantera _____

Gladiola _____

Otras _____

5. ¿Vende coronas artificiales?

6. Aproximado del costo de coronas artificiales

Chica _____ Mediana _____ Grande _____

7. ¿Dónde compra usted las flores?

8. ¿Aproximado de sus ventas totales de flores para el día de muertos?

\$500 a \$1,000

\$1,000 a \$2,500

\$2,500 a \$5,000

Más

9. ¿Vendió flores para día de muertos el año pasado?

10. ¿Obtuvo utilidades?

11. ¿Vendió el total de las flores esperadas?

Muestreo en cementerios

Observación	Cementerio		Municipio		Fecha		
	Flor Natural	Tipo de Flor	Flor artificial	Tipo de Flor	Mixta (Natural y Artificial)	Tipo de Flor	Corona Artificial
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							