

Guía práctica para el **cultivo** de flores y bulbos de **Lilium**

ISBN 978-987-521-943-4

Nora Francescangeli
Pablo Marinangeli





Nora Francescangeli

Estación Experimental Agropecuaria San Pedro
Buenos Aires

Pablo Marinangeli

Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida. UNS-CONICET. Bahía Blanca, Buenos Aires.

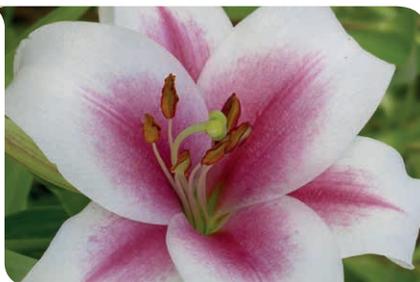
El contenido de la presente guía es el resultado de actividades financiadas por:

- INTA en el marco de proyectos nacionales de Floricultura desde 2006. Su sistematización y publicación se realiza como producto del Proyecto Específico: PNHFA-1106093 (2013-2019) *Desarrollo y ajuste de tecnologías para una producción florícola sustentable y de calidad.*
- UNS en el marco de Proyectos de Grupos de Investigación desde 2002.
- ANPCyT en el marco de Proyectos PICT desde 2005.



Introducción

Lilium es un género de plantas florales en el que se reconocen más de 100 especies, destacándose a nivel comercial dos tipos: el de flores blancas con forma de tubo conocidas como azucenas, asociado a *Lilium longiflorum* y el de flores principalmente coloreadas con forma de cáliz o estrella, asociado a híbridos de los grupos Asiático, Oriental y Trompeta.



Existen numerosos híbridos obtenidos por el cruzamiento entre ellos, que se identifican (desde el año de registro del primer material obtenido) como:

Híbridos LA: cruce entre *L. longiflorum* e híbridos asiáticos. (1970)

Híbridos OT: cruce entre híbridos orientales y trompeta. (1980)

Híbridos LO: cruce entre *L. longiflorum* e híbridos orientales. (1990)

Híbridos OA: cruce entre híbridos orientales y asiáticos. (1995)

Las especies son originarias de vastas zonas del Hemisferio Norte: Europa, Asia y Norte de América, con algunas pocas especies tropicales que crecen en lugares altos.



Los *Lilium* presentan un bulbo globoso, no tunicado, que es un órgano de reserva y de multiplicación. Está formado por un tallo vertical corto, cubierto por hojas carnosas llamadas escamas o escalas, que pueden separarse e insertarse en un medio de propagación para su reproducción clonal (*scaling*).

De su base salen numerosas raíces, que tienen, entre otras, una función importante en la producción de hormonas, por lo que deben conservarse incluso cuando se almacena el bulbo.

La mayoría de los *Lilium* forman las llamadas raíces de tallo, que salen por encima del bulbo en la parte subterránea de la vara floral y juegan un papel muy importante en la absorción de agua y nutrientes.

El tallo puede superar 1 m de altura, según cultivares y condiciones, y es muy resistente a la deshidratación.

Las hojas, numerosas (entre 20 y 150), son elípticas o lanceoladas,





sin pecíolo, de color verde oscuro, con nervios paralelos, y miden de 10 a 15 cm de largo y de 2 a 3 cm de ancho. Los *Lilium* del grupo Oriental presentan hojas menos numerosas y más anchas que las de las especies de otros grupos.

Las flores son grandes y decorativas con 6 tépalos (pétalos más sépalos petaloides), 6 estambres y un gineceo; y brindan una de las claves para la clasificación por grupos:

Grupo Longiflorum: Flores escasas (3 a 5), con forma de tubo, orientadas hacia afuera, generalmente blancas, algunas con fragancia. Son las clásicas azucenas.

Grupo Oriental: Flores escasas (3 a 5), con forma de estrella, blancas y de colores variados, orientadas hacia arriba, muy perfumadas.

Grupo Asiático: Flores abundantes (5 a 9), con forma de cáliz, de colores muy variados, orientadas hacia arriba, sin perfume.

Grupo Trumpet: Flores abundantes (6 a 9), con forma de trompeta, orientadas hacia abajo, tépalos curvos, colores variados, perfumadas.

Los frutos son cápsulas con semillas que muestran un complejo patrón de germinación, por lo que, a escala comercial, son raramente empleadas para la multiplicación.

Interés comercial

A nivel mundial, el género *Lilium* es un destacado protagonista en la industria ornamental, tanto en la de flor de corte como en la de planta en maceta. Además, numerosos cultivares se usan en jardinería.

Los materiales disponibles en la actualidad se han producido gracias al esfuerzo de hibridadores profesionales y amateurs.

Holanda es el principal productor y exportador mundial de bulbos.

En Estados Unidos *L. Longiflorum* se usa casi exclusivamente con destino de planta en maceta, como tradicional ornamento de Pascuas (Easter Lily).

En Argentina, el cultivo y el mercado de flores de corte y en macetas se concentran en el sur del AMBA (La Plata, Florencio Varela y Berazategui), en la provincia de Buenos Aires, aunque hay otros centros de producción, especialmente de cultivares del tipo oriental en Corrientes y Salta.

La superficie dedicada a la producción de bulbos nacionales es muy escasa, destacándose principalmente la zona cordillerana de la provincia de Chubut por la presencia de pequeños productores artesanales y su probada aptitud para el engorde de bulbos.

Los bulbos utilizados para producción de flor de corte y de plantas en maceta son importados casi exclusivamente de Holanda y esporádicamente de Chile.

Secretos, manejo y almacenamiento de los bulbos

El bulbo de los *Lilium* es de tipo escamoso, teniendo un disco basal donde se insertan las escamas. Éstas son hojas modificadas que contienen agua y sustancias de reserva. Hay escamas externas e internas; las internas están más apretadas, rodeando al brote.

En el disco basal, al lado del brote viejo, se forma una yema con un nuevo tejido de crecimiento; a su alrededor se irá formando un nuevo grupo de escamas y en el centro está el brote que originará el nuevo tallo aéreo florífero.

La cosecha de bulbos se realiza entre los meses de agosto y octubre en el Hemisferio Norte, y entre marzo y mayo en el Hemisferio Sur. Por la rápida deshidratación que sufren las raíces, una vez cosechados los bulbos se mezclan con turba y se envasan en bolsas de polietileno permeable dentro de cajones.

Los países exportadores de bulbos deben garantizar la conservación del producto hasta que sea plantado en cualquier época del año, en cualquier lugar del mundo. Por eso se aplican tratamientos térmicos que favorecen el almacenamiento y también el forzado o promoción de la floración.

En los cultivares Asiáticos, la diferenciación de la yemas florales comienza antes de la cosecha del bulbo. Para ellos se aplica un almacenamiento en cámara entre 2 y 5 °C durante 6 a 8 semanas, período conocido como programación, a partir del cual los bulbos brotarán y florecerán ni bien se les den las condiciones ambientales apropiadas. Sin embargo, para permitir la plantación en

cualquier época del año, usualmente los bulbos se congelan entre -1 y -2 °C hasta la plantación. Los bulbos congelados pueden almacenarse por un período mayor a un año, aunque hay que considerar que cuanto mayor es el período de almacenamiento, más corto será el ciclo de crecimiento posterior.

En los cultivares de otros grupos, la diferenciación floral comienza luego de la plantación del bulbo. La programación se realiza entre 1 y 2 °C durante 8 a 10 semanas y luego se congelan entre -1 y $-1,5$ °C hasta la plantación. El período de conservación de estos híbridos es inferior y si se prolonga demasiado pueden producirse el inicio de la brotación y daños por frío.

El productor recibe el material congelado y no debe perder esa condición si se desea conservarlo por un período mayor a dos semanas. En caso que la plantación se prevea dentro de los 7 días posteriores al descongelado, los bulbos se pueden mantener a 5 °C o menos. En caso que la plantación se demore hasta dos semanas, el almacenamiento debe hacerse a no más de 2 °C. Antes de la plantación, debe preverse una aclimatación a temperatura ideal de 10 a 15 °C durante por lo menos 24 h.



Por diferentes falencias durante el almacenamiento y/o transporte previo a la recepción, o por deficientes condiciones y/o excesivo tiempo de almacenamiento por parte del productor, los bulbos pueden estar parcialmente brotados y deshidratados. En ese caso deben plantarse inmediatamente desem-

balándolos con sumo cuidado para no dañar brotes o cortar raíces. Esta condición puede originar una reducción de la longitud del tallo y disminución en el número de flores por vara.

En los catálogos se encuentran ofertas de bulbos de calibres 12-14 cm, 14-16 cm, 16-18 cm, 18-20 cm, 20-22 cm, 22-24 cm y superiores a los 24 cm, que es la medida de su perímetro mayor. En igualdad de condiciones de cultivo, a mayor tamaño de bulbo se esperan más flores por tallo, sin embargo su número está muy influenciado por el grupo al que pertenecen. Usualmente, en los catálogos de cultivares se indica el rango de botones florales que produce cada calibre de bulbo.

Elección del grupo a cultivar

Algunos aspectos a tener en cuenta:

Potencial de comercialización: existen demandas específicas por color, número de botones florales, largo y robustez del tallo o uso final en arreglos florales. Los Orientales son muy voluminosos y producen una exudación con olor agradable pero penetrante, con pocas flores por vara. Los Asiáticos tienen flores más pequeñas, mayor número por vara, sin fragancia y con colores vívidos y en gran variedad. Los LA conjugan el vigor de *L. longiflorum* con la variedad de colores de los Asiáticos, aunque tienen flores más grandes y suavemente fragantes, pero en menor cantidad que los últimos.

Precio de los bulbos: a mayor calibre del bulbo mayor es el valor. A su vez los bulbos de híbridos Orientales, LO y OT son más caros que los de Asiáticos y LA, aunque esta diferencia puede estar compensada por un mayor precio de venta de la vara floral.

Condiciones ambientales: los híbridos Asiáticos son muy sensibles a la falta de luz. Los Orientales exigen temperaturas mínimas más altas que los otros grupos y suelo o sustrato más ácido.

Disponibilidad: la entrega de los bulbos de los distintos grupos puede fluctuar cada año o durante el año según la operatoria del importador o las condiciones climáticas en origen. Existen dos posibilidades para obtener los bulbos: 1- la importación directa desde Holanda que, debido a las cantidades mínimas a comprar y transportar, la necesidad de equipamiento específico para la conservación (cámaras bajo cero) y la operatoria de importación, está acotada a los grandes productores; y 2- la compra a proveedores locales, sean productores o no, que se encargan de la operación de importación y conservación.

Ocupación del invernadero: los híbridos Asiáticos y LA tienen un ciclo más corto que los demás grupos (70 a 100 días). Los Orientales y OT son los de ciclo más largo, usualmente un mes más.



Conocimiento del cultivo: no conocer el manejo de un determinado grupo implica riesgos a la hora de tomar las medidas correctas para el cultivo. Se debe buscar información, o llevar a cabo un pequeño ensayo, antes de decidirse por un cultivo a gran escala.

Requerimientos ambientales

El terreno o cantero elegido (para producir bulbos o flor de corte) o sustrato de contenedores (para planta en maceta) debe ser suelto y con muy bajo contenido de sales. La máxima conductividad eléctrica aconsejada es de 1,5 a 2 dS/m. El suelo debe tener una buena provisión de materia orgánica y capacidad de retención de agua, además de proveer un buen drenaje. Para el cultivo de los híbridos Asiáticos y LA, se recomienda mantener un pH de 6 a 7; para los híbridos Orientales, OA, LO y OT, debe mantenerse un pH de 5,0 a 6,5.

El agua para regar también debe estar libre de sales, se recomienda la de lluvia en caso de no contar con aguas de la calidad apropiada. El riego por goteo evita que se moje el follaje y la aparición de enfermedades foliares, aunque en ambientes más secos se puede regar por microaspersión o aspersión.

La temperatura del suelo más adecuada para favorecer una buena formación de raíces oscila entre los 12 y 13 °C durante los primeros 30 días, no debiendo superar este umbral. Este aspecto es de suma importancia para el éxito del cultivo y en algunos casos es la razón de la imposibilidad de plantar en verano.

La temperatura del aire apropiada (en °C) para los principales grupos es:

	En promedio	Límite máximo ideal del día	Límite mínimo ideal de noche
Oriental y OT	15-17	25	15
Longiflorum	14-16	22	14
Asiático y LA	14-15	25	10

La humedad relativa óptima favorable está en el rango de 75 a 80 %. Valores superiores provocan menor transpiración del cultivo, lo que significa una reducción en el transporte de minerales, por lo que la planta puede sufrir síntomas de deficiencia de nutrientes y quemaduras en las hojas, además de incrementar la susceptibilidad al ataque de enfermedades fúngicas. La humedad relativa se puede bajar u homogeneizar dentro del invernáculo por calentamiento y ventilación.

En cuanto a la luz, si es escasa, aparecen hojas pálidas, tallos débiles, aborto de pimpollos y las flores cortadas tienen menor tiempo de vida en florero. Los cultivares Asiáticos son los más susceptibles a la falta de luz (mínimo 300 $\text{watts}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{seg PAR}$). Este problema puede ser especialmente crítico en invierno y cuando se aplica sombreo para aumentar el largo de las varas florales. En el caso de aplicar sombreo en condiciones críticas, es recomendable hacerlo hasta que se visualicen los botones florales y retirar la malla durante el crecimiento de los botones florales ya que esta es la fase más susceptible a la falta de luz. Un exceso de luz, sobre todo en verano, puede producir varas cortas debido a la reducción del largo de los entrenudos, por lo que se recomienda el sombreo con mallas y el aumento de la densidad de plantación.

Para bajar las temperaturas del suelo se puede cubrir con virutas de madera u otros materiales aislantes y regar con agua fría, aunque estas técnicas son costosas o muy laboriosas. Para bajar las temperaturas del aire y del suelo se puede recurrir al sombreo y a la ventilación.

Si la humedad ambiental permanece muy elevada por largo tiempo, se favorece el ataque de enfermedades fúngicas, especialmente *Botrytis*. Por el contrario, en condiciones de sequía puede producirse el quemado de hojas y el marchitamiento.

Producción de flores de corte

Generalmente se realiza en invernaderos que aseguren una buena inercia térmica y óptima ventilación.

La densidad de plantación depende fundamentalmente del tamaño del bulbo, aunque pueden considerarse también las características del cultivar (vigor y largo de hojas, sensibilidad a la luz, etc.) y época de cultivo. Generalmente se plantan entre 35 y 55 bulbos/ m^2 .

Para flor de corte, los bulbos se ubican en canteros muy bien nivelados (para evitar encharcamientos), a una profundidad de 6 a 8 cm en invierno y entre 8 y 10 cm en verano. Esto es debido a que el crecimiento de la planta depende en gran medida de las raíces que se forman en la porción subterránea del tallo, entre el bulbo y la superficie del suelo, para el abastecimiento de agua y nutrientes. Dentro de ciertos límites, cuanto mayor es la profundidad de plantación del bulbo, mayor cantidad de raíces de tallo.

Se puede utilizar una malla de tutorado horizontal apoyada sobre la superficie del sustrato para facilitar la definición del marco y densidad de plantación.



En el proceso de plantado, se debe mantener la punta del bulbo hacia arriba y en posición vertical, y no girarlo o presionarlo demasiado para no dañar la zona basal.

Si el terreno es rico en materia orgánica no hace falta fertilizar. Hay que evitar la aplicación de enmiendas inmediatamente antes de la plantación por la alta sensibilidad del cultivo a las sales.

En general, de ser necesaria la fertilización, se recomiendan aplicaciones en un equilibrio NPK de 40-40-40. En fertirrigación, se recomienda utilizar nitrato potásico (13-0-40) y fosfato monoamónico (12-61-0) a una dosis de 2g/m² dos veces a la semana durante todo el ciclo de cultivo.

El exceso de abonado puede favorecer la aparición de pequeñas manchas bronceadas, reduciendo así la calidad de la flor.

Es necesario un sistema de soporte de la planta o tutorado, que puede brindarse con mallas de hilos de polietileno sostenidas por estacones, que se elevan a medida que el cultivo crece.





Para mantener el clima del invernadero es necesario ventilar en horas de excesiva insolación a fin de bajar la temperatura, y en las de alta humedad relativa, siempre que el frío no afecte a las plantas. También se debe recurrir al sombreado mediante mallas para bajar la temperatura, y al uso de doble techo para mantener elevada la temperatura nocturna durante las épocas frías. La calefacción es una buena alternativa para elevar la temperatura del invernáculo pero su alto costo generalmente la hace inviable comercialmente.



El tiempo requerido desde la plantación a la recolección depende de varios factores, como el cultivar y la época del año (luz y temperatura del invernadero). Generalmente los *Lilium* Orientales y sus híbridos son los que tienen ciclos más largos (hasta 125 días), y los Asiáticos son los que presentan los ciclos más cortos (hasta 90 días).

Durante el cultivo se deben monitorear los siguientes factores: estado general y evolución del cultivo, temperatura del aire, temperatura y humedad del suelo, funcionamiento del sistema de fertirriego, conductividad eléctrica del suelo y del agua de riego, presencia de anomalías en las plantas como cambios de color o aspecto del follaje, tallos y botones florales, presencia de malezas y plagas, especialmente trips y pulgones, síntomas de enfermedades, especialmente *Botrytis*, síntomas de trastornos nutricionales, especialmente quemadura foliar y deficiencia de hierro, sistema de tutorado, ventilación, estado de la estructura del invernáculo y de la cobertura y malla de sombreado.

Otras modalidades de cultivo para flor de corte son:

- **cultivo en cajas plásticas ventiladas:** los bulbos se plantan en las cajas donde son transportados o similares, cerca del fondo colocando previamente una capa de sustrato de uno o dos centímetros y luego completando hasta el borde. Las cajas son mantenidas hasta la brotación completa en una cámara a temperatura controlada y con iluminación artificial durante las horas del día. Luego se trasladan al invernadero y se ubican apoyadas en el suelo en una disposición similar a la plantación directa.



Esta técnica requiere mayores inversiones, pero en caso de alta rentabilidad, las ventajas son numerosas: permite controlar adecuadamente el pH del sustrato, presenta menos riesgo de enfermedades, produce un aumento de la longitud de la vara, se reduce el tiempo de ocupación del invernadero por el período que permanecen en cámara, facilita el trabajo físico que supone la plantación, permite la plantación estival, se puede mecanizar, etc.



- **cultivo al aire libre:** Si bien es posible plantar en el exterior, los resultados dependen de las condiciones climáticas locales, la estación del año, el tipo de suelo, la susceptibilidad a enfermedades que aparecen en períodos lluviosos, etc. Una opción es realizar el cultivo bajo umbráculo para asegurar un largo de vara óptimo.

Cosecha de flores

El momento óptimo está definido por el desarrollo de los pimpollos. Tallos con 5 o más pimpollos deben presentar al menos 2 con color definitivo para realizar el corte. En tallos con menos de 5 pimpollos al menos 1 debe tener color. Todos los pimpollos de la vara deben estar cerrados.



Se recomienda no hacer una recolección muy anticipada, pues las flores no están totalmente formadas y se corre el riesgo de que posteriormente no abran todos los pimpollos.

Si la cosecha se realiza con flores muy abiertas: aumenta la emisión de etileno, se acorta el tiempo a mercado y se desmerece la calidad por rotura o marcado de tépalos y manchado con polen.

En un tallo, para mejorar la presentación, se pueden cortar y descartar las flores muy abiertas, siempre que no desfigure el aspecto típico de la especie.

Conviene cosechar por la mañana para disminuir la deshidratación y limitar el tiempo de almacenaje en seco en el invernadero a un máximo de 30 minutos, idealmente se deben cortar e inmediatamente introducir la base de los tallos en agua.

Procesado de varas florales

Las varas cosechadas e hidratadas se clasifican por híbrido, largo de vara y número de botones florales por vara para formar los mazos o paquetes de 6



varas cada uno. Los tallos se deshojan en los 10 centímetros basales, se nivelan en la parte superior y se corta la base del tallo para ajustar el largo de vara y mejorar la absorción de agua. Los seis tallos se atan y embolsan en mangas cónicas abiertas en la parte inferior y superior, colocándolas en agua inmediatamente y conservándolas en cámara si no se comercializan en el momento.

Conservación poscosecha de las flores

Las condiciones ideales de almacenamiento son: varas con sus bases sumergidas en agua, a temperatura ambiente de 2-3 °C y humedad relativa de 90 %.

No conviene añadir conservantes al agua, los que contienen tiosulfato de plata provocan daños en los pimpollos de la mayoría de los grupos.

Si la temperatura del invernadero al momento de la cosecha supera los 30 °C no hay que introducir las flores directamente en cámara fría pues se produce el “amarronado” de pimpollos.

Un tiempo de almacenaje excesivo afecta la calidad y el mantenimiento de las flores; el tiempo máximo recomendado es de 3 días.



Producción de plantas en macetas

Además de flor de corte, el *Lilium* se cultiva como planta en contenedor, aunque su producción es significativamente menor, salvo en Estados Unidos donde tradicionalmente se produce gran cantidad de *Lilium longiflorum* en macetas para las Pascuas (Easter Lily).

Para la producción de *Lilium* en macetas se debe ajustar el tamaño (altura) de la planta para que esté en equilibrio con el contenedor, usualmente entre 30 a 50 cm de altura. Para lograr esto existen tres alternativas que se usan comercialmente: una es comprar bulbos de cultivares de porte reducido, otra es reducir la altura mediante tratamientos con reguladores del crecimiento y la última es manejar la temperatura diurna y nocturna del ambiente de crecimiento de manera de lograr un efecto fisiológico de acortamiento de los entrenudos (DIF).

Las variedades de porte reducido, o “pot lilies”, son logradas mediante fitomejoramiento y son ofrecidas por los comerciantes de bulbos en un surtido bastante amplio aunque significativamente menor al de flor de corte. Dentro del surtido de *Lilium* para macetas existen híbridos Asiáticos y Orientales principalmente, y en menor medida híbridos LA, OT y Longiflorum. La variedad de colores es bastante amplia y, al igual que en variedades para corte, el número de botones florales depende del tipo de híbrido y del calibre del bulbo. Un objetivo del mejoramiento es lograr plantas más bajas (compactas) por el acortamiento de entrenudos, sin reducir el número de hojas, flores y su tamaño. Sin embargo, esto no siempre se consigue, aunque el efecto ornamental típico del *Lilium* se mantiene. El porte de las variedades para maceta está entre 35 y 60 cm.



La reducción del porte usando reguladores de crecimiento se logra mediante el tratamiento del bulbo o de la planta con antigiberelinas como el paclobutrazol y el cloromecuato, entre otros. Estas sustancias se absorben principalmente por el sistema radical y producen un acortamiento de los entrenudos sin reducir la cantidad ni el tamaño de hojas y flores. Tampoco afecta significativamente el



ciclo de cultivo. Dosis, cantidad de aplicaciones a la planta y/o tiempo de inmersión del bulbo son variables, dependiendo principalmente del cultivar; aunque otros factores como época de cultivo, características del sustrato y temperatura también afectan la respuesta. Estas variables limitan su uso seguro pues con la misma dosis se pueden obtener respuestas muy diversas: desde falta de efectos hasta un acortamiento excesivo del tallo. Por eso, su eficacia debe ser evaluada para cada material. El uso de reguladores de crecimiento está cuestionado e incluso prohibido en algunos países debido a posible residualidad ambiental. En la Argentina, actualmente, sólo se comercializan algunos, los costos son elevados, y no están registrados para especies ornamentales.

La reducción del porte mediante el manejo de la temperatura diurna y nocturna del ambiente de crecimiento es un método eficiente para algunos híbridos, y está muy ajustado en Estados Unidos para *Lilium longiflorum*, donde aplican un programa de forzado y reducción del porte para lograr plantas en maceta para las Pascuas. Este método consiste en reducir la diferencia entre temperaturas diurnas y nocturnas de modo que dicha diferencia sea mínima, incluso negativa (DIF). Esto induce una reducción de la longitud de los entrenudos por inhibición de la acción de las giberelinas. Este sistema debe ser ajustado mediante ensayos en ambientes controlados y requiere una muy ajustada regulación de la temperatura en el invernáculo de producción, algo que normalmente no se logra con la tecnología local o es costoso, por lo que la tecnología de manejo del DIF no se aplica en la Argentina. Como la mayor respuesta a la temperatura baja diurna se logra en las primeras horas luego de la salida del sol, una alternativa es regar por aspersion con agua fría o ventilar al amanecer.

Otros factores pueden afectar la altura de las plantas y por ende posibles de ser manipulados para ajustar la compacidad de las plantas cultivadas en contenedor, entre otros la fertilización, la luz y el riego.

Cultivo de *Lilium* en macetas

Las condiciones ambientales del cultivo en maceta no difieren mucho de las del cultivo para flor de corte, aunque hay aspectos específicos a considerar.

Respecto a los contenedores, se pueden cultivar uno, tres o cinco bulbos por maceta, aunque debido al elevado costo de los mismos, lo usual en nuestro país es plantar un bulbo calibre 14-16, 16-18 o 18-20 por contenedor número 14 y menos frecuentemente 12 o 16. Se usan las macetas plásticas de cultivo o las termoformadas bicolor.

El sustrato debe ser suelto, aireado, con buena retención de agua y buen drenaje. Para lograr estos objetivos lo ideal es usar sustrato comercial o preparado en base a turba, perlita y compost, pero debido al gran volumen que se requiere y al elevado costo de los componentes, se usan suelos mejorados con la adición en proporciones variables de compost, perlita y/o turba, dependiendo de las características del suelo empleado. Esto se puede realizar debido a que el *Lilium* produce su mayor volumen radical entre el bulbo y la superficie del suelo, con lo que se asegura una adecuada aireación, aunque se debe estar más atento al riego. En cualquier caso, el suelo debe estar libre de sales y se debe desinfectar antes de usarlo como sustrato para evitar problemas sanitarios como hongos del suelo, nematodos y malezas. El pH del sustrato debe estar entre 5 y 6,5 para los híbridos Orientales y OT, y entre 6 y 7 para los Asiáticos, LA y Longiflorum. Se puede adicionar un fertilizante de liberación controlada al sustrato, aunque no es necesario si se fertilizará durante el cultivo (ver cultivo para flor de corte).

Un aspecto fundamental de la plantación es la profundidad a la que se coloca el bulbo en la maceta. Primero se coloca un centímetro de sustrato en el fondo, luego se ubica el bulbo centrado en la maceta y con las raíces apoyadas en el sustrato, y luego se completa con sustrato cubriendo el bulbo 8 a 10 cm. De esta manera se logra una buena longitud del tallo subterráneo donde se producen las raíces adventicias que abastecen de la mayor parte del agua y nutrientes a la planta. En el momento de la plantación, el sustrato debe estar ligeramente húmedo e inmediatamente luego de esta se debe regar en abundancia.

Luego de la plantación, las macetas pueden ser llevadas directamente al invernadero o mantenidas en cámara entre -0,5 y 2 °C por un período de hasta 6 semanas dependiendo de la temperatura. Esto permite hacer un uso más eficiente de la mano de obra y beneficia a la planta ya que permite una brotación equilibrada con el desarrollo radical, además de minimizar la ocupación del invernadero. No se debe permitir que los brotes emerjan en la cámara debido a que se ahilarían y la planta perdería la compacidad. Si el cultivo se inicia en invernáculo, la temperatura óptima antes de la brotación está entre 10 y 12 °C ya que asegura un buen desarrollo de raíces del bulbo y del tallo. En todo momento se debe controlar la humedad del sustrato y regar cuando sea necesario.

Durante el cultivo, la temperatura de crecimiento debe ser lo más cercana a la óptima para cada tipo de híbrido, aunque esto es difícil de lograr especialmente en verano. Para evitar las altas temperaturas se puede recurrir a reducir la radiación mediante sombreado pero se debe estar atento de no producir



una excesiva elongación del tallo. La humedad relativa óptima para todos los híbridos está entre 70 y 80 %.

La luz es un factor clave en la producción de *Lilium* en maceta. Si la luz es insuficiente se puede producir clorosis, amarillamiento y caída de hojas basales, alargamiento del tallo y aborto de flores. Para evitar este inconveniente en situaciones de escasa luminosidad o gran desarrollo de follaje se deben separar las macetas, aunque esta condición no suele darse si se cultiva un solo bulbo por contenedor número 14 durante primavera y verano.

Cosecha y poscosecha

La venta de plantas se debe realizar cuando los pimpollos más avanzados han alcanzado el color definitivo. Si se venden antes aumenta el riesgo de aborto de pimpollos por falta de luz durante el transporte, almacenamiento y/o exhibición. Por el contrario, si las macetas van a la venta con una o más flores abiertas, no solo se acorta el período de vida útil, sino que se producen daños mecánicos que afectan significativamente la calidad del producto.

La preparación de las plantas para la venta incluye un riego abundante, la limpieza de la maceta y la eliminación de las hojas muertas y amarillas y de las posibles malezas. También contribuyen a la buena presentación del producto el rotulado de la maceta con información sobre el híbrido y los cuidados que debe darle el consumidor y la colocación en mangas, que además ayuda a mantener la calidad.

No es recomendable almacenar los *Lilium* en maceta por el riesgo de aborto de pimpollos. Si se hace, la temperatura no debe bajar de los 3 °C para los híbridos Asiáticos y 5 °C para el resto, pues se corre el riesgo de la apertura defectuosa de la flor. Durante la exposición para venta las plantas deben recibir suficiente iluminación y riego en caso de ser necesario.

Producción de bulbos

La producción a escala comercial de bulbos de *Lilium* para flor de corte o planta en maceta es inexistente en Argentina, contrariamente a lo que sucede en Chile, que es el mayor proveedor de este insumo del Hemisferio Sur. Solo hay pequeñas producciones artesanales regionales en las provincias de Río Negro y Chubut.

A pesar del gran potencial agroclimático de la región surcordillerana y de algunos intentos de floricultores, tecnólogos e inversores por establecer cultivos, la producción de bulbos no se realiza debido a diferentes factores condicionantes de índole comercial, tecnológico, sanitario y legal. Para producir bulbos es necesario pagar los derechos a los obtentores, que son exclusivamente holandeses, y no siempre es posible acceder al pago de esos derechos aunque se esté dispuesto a afrontarlos. Además se necesitan algunos equipos e insumos que no están aprobados en Argentina, como herbicidas específicos. Las plantadoras, cosechadoras y maquinaria para poscosecha (lavadoras, clasificadoras, empacadoras, etc) son específicas y de origen holandés, cuya adquisición exige una elevada inversión inicial. La presencia de virus y otros patógenos cuarentenarios así como la necesidad de contar con material stock de plantación de sanidad controlada son otros condicionantes que exigen ajustes específicos de difícil implementación y/o cumplimentación.

Los bulbos importados o adquiridos a los proveedores-importadores locales son usados para producción de flores o plantas en maceta y no está autorizada su multiplicación ni su uso por más de un ciclo de cultivo, aunque esta condición es puramente comercial o contractual, pues la legislación actual solo protege al obtentor si este registra las variedades en el país. Más allá de una limitación legal y/o comercial, los bulbos importados pueden tener infecciones virales en una proporción baja debido a las exigencias sanitarias para el ingreso, lo que limitaría su uso como material de propagación o su re-cultivo por varios ciclos. Además, los principales virus que afectan al *Lilium* están presentes en el país por lo que aún bulbos sanos pueden ser infectados durante el cultivo y manifestar síntomas en ciclos posteriores.



Para multiplicar bulbos de *Lilium* se debe contar con bulbos madre libres de virus y otros patógenos y plagas, sobre todo hongos de suelo y nematodos. Esto se puede lograr adquiriendo bulbos stock de plantación directamente desde los tenedores de los derechos de obtentor o realizando análisis y saneamiento, multiplicación y conservación in vitro, en caso de ser necesario.

Si bien la mayoría de los *Lilium* se multiplican naturalmente a través de la producción de bulbillos en las axilas de las hojas y/o base del tallo, estos se producen en escasa cantidad y su calidad no siempre es la adecuada para una producción comercial. El método usado para propagar *Lilium* se denomina *scaling* y consiste en desarticular las escamas del bulbo y mantenerlas en condiciones adecuadas para la inducción de bulbillos adventicios en la base. Para ello, las escamas desarticuladas del bulbo son desinfectadas y colocadas en cajas entre capas de turba húmeda o perlita a una temperatura de 23 °C, y al cabo de 45 días aproximadamente se desarrollan totalmente los bulbillos que son sometidos durante dos semanas a una temperatura de 17 °C para que engorden. Luego se pueden plantar directamente en el suelo o almacenarlos a 2 °C hasta la plantación. El *scaling* se inicia a fin del verano o principio del otoño, de manera que las escamas con los bulbillos puedan ser plantados con temperaturas frías que prevengan la brotación hasta la primavera, o sean almacenados hasta su llegada, en el mes de septiembre u octubre dependiendo del riesgo de heladas tardías.

La plantación puede ser manual o mecánica dependiendo de la escala y la disponibilidad de maquinaria específica. Los bulbillos adheridos a sus escamas se plantan entre 5 y 8 cm de profundidad a una densidad cercana a los 200/m² en canteros de 0,8 a 1 m de ancho.



La emergencia comienza en el mes de octubre y el ciclo se extiende hasta abril-mayo, cuando la parte aérea senesce y los bulbillos deben ser cosechados y replantados a menor densidad. Luego del segundo ciclo de cultivo se

cosecharán bulbos de calibre comercial, que deben ser lavados, calibrados, acondicionados y conservados hasta la venta y plantación para producción de flores o plantas en maceta. Durante los ciclos de “engorde”, el cultivo debe ser regado, fertilizado y desmalezado. También se deben controlar plagas y enfermedades. En el caso de nematodos y áfidos, el tratamiento fitosanitario debe ser preventivo ya que de afectar en esta etapa, los primeros se trasladarían al cultivo de flor junto con los bulbos infestados y los pulgones son vectores de las principales virosis que afectan al *Lilium*.



Las labores de cosecha y poscosecha se realizan con maquinaria específica que no se encuentra disponible en el país y para la conservación a mediano plazo es necesario contar con cámaras frigoríficas que mantengan los bulbos a $-1,5$ a -2 °C.

Desórdenes fisiológicos

Leaf scorch o quemadura de la hoja

Es uno de los principales problemas del cultivo y sus causas posibles son:

- Por desequilibrio entre una absorción de agua insuficiente y una transpiración excesiva. Esta situación disminuye la llegada del calcio a las hojas, las que se curvan y muestran manchas marrones y posterior muerte de los tejidos. Si el desequilibrio es intenso, los síntomas también aparecen en pimpollos.

Entre las medidas preventivas se cuentan: evitar cambios bruscos de temperatura y humedad relativa en el invernadero, usar variedades resistentes, evitar plantar bulbos de gran calibre en épocas cálidas, humedecer bien el suelo antes de la plantación, plantar bulbos con buen sistema radicular y sombrear durante épocas muy luminosas.





- Por desequilibrio nutricional

Puede estar causado por elevado contenido de flúor o boro en el agua de riego o por una excesiva fertilización con superfosfato.

Si es provocado por exceso de flúor, aparecen lesiones plateadas que viran al marrón, sin límites definidos con el tejido sano.



Se recomienda elevar el pH del sustrato y usar variedades resistentes.

Si es provocado por exceso de Boro en el agua de riego, aparecen lesiones bien delimitadas con el tejido sano.

No hay variedades resistentes, por lo que debería desestimarse este cultivo en lugares con aguas salinas si no se puede utilizar agua de lluvia.

Amarillamiento y senescencia de hojas inferiores

Las causas son múltiples:

- Baja absorción de nitrógeno (por poca provisión, o por poca absorción debido a baja transpiración en épocas nubladas, o excesivo sombreado en altas densidades)



- Poca provisión de fósforo y su interacción con reguladores de crecimiento si se los utiliza.

- Presencia de enfermedades que afectan las raíces.

En todos los casos se recomienda corregir la causa más probable.

Abscisión (caída) y aborto de pimpollos

Se presenta ante:

- Altas temperaturas durante el almacenamiento de los bulbos.

- Altas temperaturas y/o poca luz en el invernadero.

- Acumulación de etileno en el invernadero (por escasa ventilación, focos de enfermedades fúngicas, etc.).

- Desbalances nutricionales.

El nitrato de calcio puede ayudar a prevenir este problema. Si se aplica sombrero, este se debe realizar hasta la aparición de los pimpollos.



Epinastia de hojas (puntas curvadas hacia abajo)

Es un fenómeno reversible que se manifiesta ante temperaturas muy bajas o temperaturas nocturnas más altas que las diurnas, por ejemplo cuando se usa un calefactor.

Con un buen manejo de la ventilación del invernadero se puede corregir la situación.



Problemas sanitarios

La solarización de los canteros y de los sustratos durante los meses de verano reduce significativamente la aparición de malezas, plagas y enfermedades durante el ciclo del siguiente cultivo.

Malezas

En general, los productores de flores de *Lilium* utilizan sustratos desinfectados, pero de requerirse, realizan el control de malezas en forma manual.

Para el control de malezas anuales gramíneas y latifoliadas luego de la plantación y antes de la emergencia se pueden aplicar herbicidas preemergentes de selectividad posicional. Durante el cultivo el control de malezas es manual.

En la producción de bulbos el control de malezas se realiza en preemergencia con herbicidas de selectividad posicional y durante el cultivo en forma mecánica. Existen herbicidas postemergentes selectivos que no se comercializan en la Argentina como el Metamitron, y se han evaluado exitosamente herbicidas que se encuentran en el mercado local pero que no están recomendados para *Lilium* como el Diuron.

Plagas

Las principales plagas del cultivo son pulgones, trips, ácaros y nematodos.

Los **pulgones** succionan la savia de la planta reduciendo el vigor y además transmiten enfermedades virósicas. Se localizan en la parte apical de la planta, en brotes tiernos y botones florales. Ataques importantes pueden provocar deformaciones. Se combaten con piretroides.



Entre los **trips** que atacan el cultivo de *Lilium* se destacan:

Liothrips, que se desarrolla en las escamas de los bulbos plantados y almacenados, produciendo una coloración parda y arrugamiento de la epidermis de las escamas.

Frankliniella, que además de provocar daños directos como picaduras y manchado de los botones florales, transmite virus. Se controlan con formetanato.

Entre las medidas preventivas contra pulgones y trips se incluyen: utilización de mallas anti-insectos en invernaderos, eliminación de malezas, tanto dentro como fuera del invernadero y eliminación de plantas sintomáticas.

Los **ácaros** como arañuelas son poco frecuentes, pero especies del género *Rhizoglyphus* atacan las escamas de los bulbos almacenados que se vuelven de color pardo rojizo. Estas heridas se convierten en vías de entrada para enfermedades que pueden producir la pudrición del bulbo. Se tratan con abamectina.

Entre los **nematodo**, *Ditylenchus* es el más dañino para bulbosas en general. Causa estrías pardas en hojas, tallos hendidos y abultados, y en bulbos, escamas manchadas de color pardo, de aspecto arrugado y duro.

El control se basa fundamentalmente en la prevención: desinfección de bulbos con vapor o productos autorizados, eliminación de plantas afectadas, eliminación de malas hierbas que puedan actuar como reservorio, rotaciones, etc.

Como plagas secundarias pero que ocasionan graves daños si están presentes, se citan a **caracoles, babosas, hormigas podadoras, taladros del suelo y roedores**.



Enfermedades fúngicas

Los principales hongos que atacan al *Lilium* son: *Botrytis*, *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*.

La **podredumbre gris**, producida por *Botrytis cinerea* y *Botrytis elliptica*, puede afectar todos los órganos de la planta. Se manifiesta en principio por puntos de color gris o naranja en hojas, que, ante elevada humedad ambiental, evolucionan formando manchas redondeadas o elípticas. Luego se distribuye por otros órganos. Si la hoja es atacada en el borde se deforma, y si no se controla, se pierde. Los pimpollos presentan manchas y terminan con una podredumbre blanda.



Los tratamientos preventivos incluyen un buen manejo del cultivo, buena ventilación del invernadero para favorecer el descenso de la temperatura y de la humedad, evitar que se moje el follaje con el riego, el goteo o la condensación. Ante la presencia de la enfermedad, eliminar las plantas atacadas y efectuar tratamientos periódicos con benomil e iprodiona.

La **podredumbre del bulbo y de la raíz**, producida por *Fusarium oxysporum*, causa manchas deprimidas en el disco basal seguidas de una podredumbre pardo oscura que progresa por las escamas y la base del tallo que queda enterrada.



Externamente la planta se vuelve pálida, hojas inferiores amarillas y podredumbre total del bulbo. Para su tratamiento se recomiendan los benzimidazoles. Las bajas temperaturas restan capacidad de reproducción al hongo.

Damping off, causado por *Pythium* es un daño del sistema radicular y base del tallo, que origina una res-

tricción en el paso de nutrientes y consecuente detención del crecimiento. En caso de ataques tardíos, las flores pueden verse afectadas.

Mantener niveles bajos de temperatura, el empleo de mallas de sombreo y un buen manejo de la ventilación permiten reducir la transpiración y ralentizar la actividad del hongo.

Rhizoctonia sp se manifiesta con síntomas en la base del tallo que queda enterrado, apareciendo chancros de color pardo - rojizo que pueden llegar a originar el estrangulamiento del mismo.

El control se basa fundamentalmente en medidas preventivas como la rotación del cultivo, buen drenaje del suelo, evitar sustratos con exceso de nitrógeno. Los *Lilium* de tipo Oriental son muy sensibles al ataque de este hongo.

La **podredumbre del pie**, causada por *Phytophthora* se manifiesta como una banda pardo oscura y un repentino decaimiento de la planta al producirse la obstrucción de los haces vasculares. El tallo se vuelve quebradizo.

Se pueden usar fungicidas como maneb en riego inmediatamente antes de la plantación. Es imprescindible arrancar plantas enfermas y evitar excesos de riego.

Otras enfermedades fúngicas informadas en el cultivo de *Lilium* incluyen:

Cylindrocarpon: produce podredumbre de escamas, generalmente en sus bordes.

Penicillium: manchas grisáceas externas, sobre todo en heridas y depresiones del bulbo. En ataques intensos conviene sumergir los bulbos en soluciones de imazalil o tiabendazol antes de plantar.

Enfermedades bacterianas

Se destaca la producida por *Erwinia carotovora*, que ocasiona una podredumbre blanda del bulbo. En las heridas de las escamas se desarrolla una microflora saprófita y el tejido tiene un olor característico. La bacteria puede sobrevivir en restos vegetales y en el sistema radicular de malezas.

Entre las medidas para disminuir la incidencia de esta enfermedad se encuentran: la eliminación de bulbos de consistencia blanda, la rotación de cultivos y un manejo cuidadoso que evite daños y heridas a los bulbos.

El control químico no es totalmente efectivo, la inmersión de los bulbos previa a la plantación con estreptomycinina tuvo excelentes resultados en ensayos.

Enfermedades virósicas

Las virosis no debieran ser un problema del cultivo de flor o planta en maceta si partimos de bulbos con calidad sanitaria controlada, pues si la infección se produce durante el ciclo del cultivo no se verán síntomas en la vara floral producida. En caso que se adquieran bulbos infectados o se cultiven los bulbos por un segundo ciclo a partir de los bulbos remanentes de plantas que fueron infectadas, aparecerán los síntomas típicos de virosis que afectan en mayor o menor medida la calidad de la vara floral. Estos síntomas van desde leves estrías, deformación y/o mosaico en hojas, hasta moteado, manchas necróticas y mosaico severo en hojas y flores, deformación del tallo como fasciación y achaparramiento.



Los virus presentes en la Argentina incluyen el Virus asintomático del liliium (Lily symptomless virus) o LSV, el Virus del moteado del liliium (Lily mottle virus) o LMoV, y el Virus del mosaico del pepino (Cucumber Mosaic virus) o CMV. Seguramente existen otros virus en el país pero su presencia no se ha informado aún. La infección puede aparecer en forma simple o mixta con dos o más virus, siendo esta bastante frecuente y la que usualmente produce mayor sintomatología en las plantas.

Las virosis no se pueden combatir con agroquímicos en cultivo y las únicas medidas son la prevención mediante la compra de bulbos sanos, el control de insectos vectores como los pulgones y la adopción de medidas sanitarias de manejo para prevenir la transmisión mecánica.

Deficiencias y excesos de nutrientes:

Carencias:

- **de nitrógeno:** toda la superficie de las hojas se vuelve pálida; se hace más evidente cuando las plantas están a punto de florecer. Los tallos pesan menos y producen menos botones florales y hojas más pequeñas. Una vez que se colocan en un recipiente, las hojas amarillean muy rápido y la vida en florero disminuye.

- **de hierro:** el mesófilo entre las nervaduras de las hojas jóvenes se vuelve amarillo-verdoso, mientras que las nervaduras mantienen su color verde normal. Se da frecuentemente por deficiencia inducida por alto pH del suelo, sobre todo en híbridos Orientales, LO y OT, que son más sensibles a esta condición. Se controla mediante acidificación del suelo y/o fertilización foliar.

- **de calcio:** color de las hojas más nuevas verde claro, pálido; las puntas de las hojas se doblan hacia abajo y a veces, los extremos adquieren un color marrón; la raíz presenta un escaso desarrollo.

- **de magnesio:** manchas necróticas en las hojas cuando las temperaturas fluctúan fuertemente, poco crecimiento, las hojas son de color verde claro y se doblan hacia abajo.

Excesos:

- **de potasio, magnesio, hierro, cobre y molibdeno** no se evidencia en las hojas.

- **de manganeso** puede reconocerse por una decoloración violácea en las nervaduras, que comienzan como puntos morados y rojos en la parte superior de las hojas más viejas.

- **de boro** produce zonas blancas y en ocasiones marrones en las puntas de todas las hojas, especialmente las superiores.

- niveles **de calcio** demasiado altos pueden dificultar la absorción de hierro, fósforo y magnesio.



Experiencias con Lilium desarrolladas por el INTA y por la Universidad Nacional del Sur-CERZOS

Tuvieron como objetivos la definición de distintos protocolos de manejo de cultivos para aplicar a condiciones productivas locales y la optimización de técnicas de propagación y saneamiento.

Se realizaron en las provincias de Buenos Aires (San Pedro, Bahía Blanca e Hilario Ascasubi); Chubut (Trevelin, El Maitén y Epuyén); Córdoba (Córdoba); Mendoza (Malargüe y Luján de Cuyo); Santa Fe (Reconquista) y Tucumán (Famaillá).

Se presentan resúmenes de los trabajos agrupados por las siguientes temáticas:

- Evaluación de técnicas de manejo para producción de flores de corte y plantas en maceta.
- Demostración de la factibilidad del cultivo para producción de bulbos.
- Propagación y saneamiento.
- Cálculo de costos de producción.





Evaluación de técnicas de manejo para producción de flores de corte y plantas en maceta

a) Para flor de corte:

Comparación de dos sistemas de cultivo en *Lilium* para corte

Autores: Nora Francescangeli, Ana Zagabria, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Trabajo presentado en el 3er Congreso y VIII Jornadas Argentinas en Floricultura, 2006.

Para comparar el cultivo convencional vs. en cajas, en condiciones climáticas y tecnológicas propias del N de la Provincia de Buenos Aires, se desarrolló un experimento en la Estación Experimental Agropecuaria INTA San Pedro (Lat.: 33° 41' S Long.: 59° 41' W) durante la primavera de 2004. Los cultivares evaluados fueron: los híbridos L/A *Ercolano* (Er) y *Royal Respect* (RR), el híbrido asiático *Navona* (Na) y el híbrido longiflorum *Snow Queen* (SQ). Se utilizaron bulbos 14/16 a una densidad de 36,6 plantas.m⁻², riego por goteo en cultivo en suelo y por aspersion en cultivo en cajas.

Sustrato de fondo compuesto por una mezcla artesanal de tierra (75 %) y turba de Carex (Epuén, Chubut) (25 %) (densidad aparente: 0,8 kg.m⁻³; porosidad de aire: 2.2 %; retención de agua: 58.16 %).

Las cajas, plásticas, de 52 x 36 x 25 cm, se mantuvieron en cámara (temperatura del aire 15 °C, lámpara de vapor de sodio de 400 watts encendida durante 12 horas/día) hasta que los brotes tuvieron en promedio 10 cm sobre el sustrato.

En los cuatro cultivares se registró mayor altura de las plantas en el cultivo en cajas, aunque sólo fue significativa a cosecha en *Na* y *RR*. El cultivo en cajas produjo precocidad en emergencia de *Na* y *RR*, en aparición de botones de *Na*, *RR* y *Er*, y en cosecha de *RR*, *Er* y *SQ*. Si bien las diferencias fueron significativas respecto del cultivo tradicional, no se consideran de interés práctico, excepto en *SQ*, en que la cosecha se adelantó más de 3 días.

El cultivo en cajas produjo mayor número de botones por vara en *SQ* (2,1 vs 1,6 en suelo) e incrementó el largo del 2° botón en *Er*, *Na* y *RR* en 1, 0,8 y 0,9 cm, respectivamente.

Si bien el cultivo en cajas favoreció el crecimiento y desarrollo, las diferencias no se consideran destacadas desde el punto de vista comercial. Una de las ventajas que ofrece el cultivo en cajas es el inicio del cultivo a relativamente bajas temperaturas que permiten un adecuado desarrollo radical antes de la emergencia y de la elongación del tallo. En esta experiencia, las temperaturas medias del aire y del sustrato en ambos sistemas fueron muy similares, lo que pudo haber explicado las mínimas diferencias en crecimiento y desarrollo entre ellos. Es necesaria más investigación, particularmente en épocas calurosas, para cuantificar el potencial de la técnica.

Comportamiento de tres híbridos de *Lilium* ante diferentes densidades de plantación en la provincia de Córdoba

Autores: Lelia Imhof, Eduardo Badariotti, Fernando Bettolli, M. Suárez, A. Mangeaud, G. Molina y Pablo Marinangeli. Presentado en las IX Jornadas Argentinas de Floricultura, 2007.

La producción de bulbos de *Lilium spp.* en el país es reciente y está aún en evaluación su comportamiento en la producción de flor. Se comparó la producción de flor de corte de tres híbridos comerciales de *Lilium spp.* usando bulbos de producción nacional en dos calibres y tres densidades de plantación.

El cultivo se realizó durante los meses invernales, con la plantación el 20 de junio de 2007 en un invernáculo de producción cercano a la ciudad de Cór-

doxa (31,66° latitud S y 64,43° longitud O, 540 msnm). Se armaron plata-bandas de 1 m ancho y 10 m de largo, con tutorado horizontal por malla. Los bulbos se obtuvieron de un productor del Sur de la Provincia de Buenos Aires que los mantuvo a 5 °C durante 60 días. Los híbridos evaluados fueron LA 'Lacorno' calibres 12-14 y 14-16, LA 'Ceb Glow' calibre 12-14 y 14-16 y *L. longiflorum* 'White Heaven' calibre 14-16. Las densidades ensayadas fueron 54 bulbos.m², 46 bulbos.m² y 40 bulbos.m². Las varas florales se cosecharon desde principios de octubre. Los caracteres medidos fueron muy dependientes del genotipo y de las variables en estudio. Si bien en todos los tratamientos las varas florales tuvieron alturas destacables, este parámetro se vio afectado principalmente por el genotipo y en menor medida por la densidad de plantación y el calibre de los bulbos.

Efectos de la época y de la densidad de plantación en *Lilium* para corte

Autores: Nora Francescangeli, Pablo Marinangeli, Ana Zagabria y Néstor Curvetto. Trabajo completo en: Revista Horticultura Argentina, 2008, Vol 27 (64): 11-18. Disponible en: <http://www.horticulturaar.com.ar/publicaciones-6.htm>

A fin de comparar la incidencia de la época y de la densidad de plantación en los parámetros de mayor interés comercial de *Lilium* para corte, se evaluaron Ercolano (L.A.), Nello (Asiático) y Snow Queen (Longiflorum), en San Pedro (provincia de Buenos Aires). Los bulbos se plantaron el 5 de septiembre de 2005 y el 20 de marzo de 2006 en invernadero a las densidades 36,6 y 45,8 plantas.m². Se registraron: altura de plantas cada 7 días, duración de las distintas etapas del ciclo, número de pimpollos formados, flores abiertas y abortadas y parámetros climáticos (temperaturas de suelo y aire y PAR incidente).

La altura de planta a cosecha fue la variable en la que se manifestó el mayor rango de respuestas entre los cultivares: Ercolano fue más afectado por la época que por la densidad (plantas más altas en otoño); Nello fue más afectado por la densidad que por la época (plantas más altas a 36,6 que a 45,9 plantas.m²) y Snow Queen mostró efectos de la época (plantas más altas en otoño) y sólo en otoño se detectó efecto de la densidad (plantas más altas a la menor densidad).

Para definir la duración de la etapa vegetativa y del ciclo, ningún cultivar fue afectado por las densidades y la significativa variación entre épocas (ciclos más cortos en primavera) fue explicada por las temperaturas diurnas: a mayores valores, menor fue el tiempo entre trasplante y cosecha.

El número de pimpollos cosechados, en todos los casos fue mayor en el otoño que en la primavera, pero no se encontraron relaciones muy ajustadas con las temperaturas para explicar este efecto. Las densidades de plantación no afectaron el número de pimpollos cosechados y abortados.

Alternativas de manejo de densidad de plantación y de sombreo para aumentar la calidad de *Lilium longiflorum*

Autores: Nora Francescangeli y Luisina Cuffaro.

Para definir la conveniencia de prácticas de manejo de *Lilium* de corte que favorezcan variables comercialmente deseables, en la primavera de 2011 se evaluaron los efectos del sombreo y de la densidad de plantación en el cultivar Triumphator (*L. longiflorum*). En un invernadero de INTA EEA San Pedro (33°4' S, 59°4' W) se aplicaron los tratamientos de sombreo (malla de polipropileno plateada 35 % de intercepción): durante todo el ciclo (STC), desde pimpollos visibles (SPV) y testigo (T) sobre dos densidades: 44,8 y 67,2 plantas.m⁻².

La radiación fotosintéticamente activa (PAR) interceptada a nivel de canopeo durante el ciclo fue de 1192 moles PPF.m⁻² en el testigo, 774 en STC y 980 en SPV. No se detectaron efectos de la sombra ni de la densidad en número de pimpollos formados (3,4) y cosechados (3,4) por planta, ni en días a pimpollos formados (63). Se observaron efectos de la sombra (independientemente de la densidad) en el calibre del tallo: las plantas con STC tuvieron tallos más finos (10,1 mm) que SPV y T (promedio 11,1 mm); y efectos leves de la densidad (independientemente de la sombra) en el tiempo a primer pimpollo con color: 80 días para 44,8 y 77,9 días para 67,2 plantas.m⁻². Se registraron interacciones sombra x densidad en la altura de plantas en los estadios pimpollos formados y pimpollos con color. La mayor densidad y el sombreo, tanto en STC como en SPV permitió cosechar los tallos más largos (promedio 86 cm vs 70,1 cm en el testigo), mientras que, a la menor densidad, sólo el STC provocó un mayor elongamiento del tallo (78,3 cm) en relación a SPV y a T (promedio 69,5 cm). Sin sombreo, no se registraron diferencias en el largo de varas entre las densidades de plantación evaluadas (70,1 cm). Para *L. longiflorum* cvar Triumphator sería recomendable el sombreo desde pimpollos visibles y la mayor densidad de plantación para lograr precocidad y tallos más largos, sin que se afecten otras variables.

Efectos de la densidad de plantación sobre la calidad de *Lilium OT*

Autor: Nora Francescangeli. Trabajo presentado en el XXXVII Congreso Argentino de Horticultura, 2014.

Para definir la conveniencia de prácticas de manejo de *Lilium* para corte que favorezcan variables comercialmente deseables, se compararon las densidades 40, 60 y 80 plantas.m² en los cultivares OT *Catina*(C), *Donato*(D), *Manisa*(M) y *Serrano*(S). Plantación 25 abril 2013, invernadero de INTA San Pedro (33°4'S, 59°4'W), DBCA, N=15plantas, 3 repeticiones. Se aplicaron: prueba de No Aditividad de Tukey, análisis de variancia y prueba de Tukey de comparación de medias($\alpha= 0,05$).

Se observó un efecto similar de la densidad en el largo del tallo a cosecha: a 80 plantas.m² (en cm, C=127,4, D=144,1, M=135,8, S=138,7) mayor altura que a 60 y 40 plantas.m² (en cm, C=120,4, D=127,3, M=121,2, S=130,7). Pevio al inicio de cosecha la relación de la luz R:FR en distintos estratos del canopeo disminuyó con el aumento de la densidad para todos los cultivares: a 15 cm sobre el suelo se registraron relaciones de 0.50 en 40, 0.31 en 60 y 0.23 en 80 plantas.m².

Para cada cultivar, no se detectaron efectos de la densidad en el tiempo a pimpollos visibles, formados y con color (días a cosecha: C=147, D=137, M=148, S=145); ni en número de pimpollos cosechados por planta (C=4,43; D=2,50; M=2,17; S=5,2) ni en calibre del tallo (en mm, C=10,34; D=8,94; M=8,58; S=11,5). En todos los casos, menos de 1 % de flores abortadas.

Para los cultivares de *Lilium OT* evaluados en condiciones de otoño-invierno en el N de Buenos Aires, sería recomendable utilizar altas densidades de plantación para lograr tallos más largos, sin que se afecten otras variables.

Agradecimiento: a Diego Mata por las mediciones de luz.

Alternativa de producción: *Lilium sp.* al aire libre bajo media sombra para producción de verano en el norte de Santa Fe

Autor: María Virgínia Ramoa - Mail: ramoa.maria@inta.gob.ar

La producción de flores bajo cubierta es una actividad viable en el norte de Santa Fe, sin embargo, en los meses de verano el crecimiento de ciertas es-



pecies bajo invernadero es limitado debido a las elevadas temperaturas. El objetivo fue evaluar la producción de *Lilium* a campo bajo media sombra en verano. Se realizó un ensayo con diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones en dos sitios (EEA INTA Reconquista y Campo Ramseyer). Las variedades evaluadas fueron Litouwen, Dazzle y Brindisi. Se plantó el 17 de Noviembre de 2011 y se cosechó del 4 al 13 de enero de 2012, el ciclo de cultivo fue de 54 días en promedio. Se registró altura (cm), peso (g) y número de pimpollos por vara. Los datos se analizaron mediante MLG y posterior test de medias LSD Fisher ($\alpha=0,05$) (Infostat 2017). Hubo diferencias significativas en las tres variables medidas ($p<0,0001$). En Reconquista la altura de las varas fue menor en Brindisi (55,63 cm). Litouwen (62,02 cm) y Dazzle (60,31 cm) no presentaron diferencias. El peso fue mayor en Litouwen (78,35 g) que Brindisi (67,30 g) y Dazzle (65,06 g) y el número de pimpollos fue mayor en Dazzle (5,5), seguido de Litouwen (4,99) y último Brindisi (3,69). En campo Ramseyer la variedad más alta fue Litouwen (60,35 cm), luego Dazzle (57,4 cm) y finalmente Brindisi (52,71 cm). El mayor peso de varas lo presentaron Litouwen (85,9 g) y Brindisi (82,89 g) sin diferencias significativas, luego Dazzle (70,14 g). Litouwen (5,3) y Dazzle (5,1) obtuvieron el mayor número de pimpollos sin diferencias significativas, y menor cantidad Brindisi (4,24). Teniendo en cuenta las tres variables medidas Litouwen fue la variedad que mejor se adaptó a las condiciones evaluadas. La producción de *Lilium* al aire libre bajo media sombra constituye una alternativa aceptable respecto a las exigencias del mercado local en época de verano.

b) Para plantas en maceta:

Efectos de la densidad y del sustrato sobre la producción de *Lilium* cv *Cristal Baby* en macetas

Autores: Nora Francescangeli, Ana Zagabria, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Trabajo presentado en el 3er Congreso y VIII Jornadas Argentinas en Floricultura, 2006.

Para aportar conocimientos sobre alternativas de manejo de *Lilium* enano en macetas, se desarrolló un experimento Estación Experimental Agropecuaria INTA San Pedro (Lat.: 33° 41´ S Long.: 59° 41´ W), provincia de Buenos Aires, durante la primavera de 2005. Bulbos de *Crystal Baby*, de tamaño 12/14, se plantaron en invernadero en macetas de 1 l de capacidad, con riego por goteo individual; y a través de su disposición espacial se generaron las densidades: 35, 48 y 62 plantas.m² de mesada.

Los sustratos utilizados fueron: a) mezcla artesanal (turba 25 % + tierra 75 %): densidad aparente 0.80 Kg.m^{-3} , porosidad del aire 2,2 %, retención de agua 58,20 %, pH 6,3, materia orgánica 9,2 %; y b) mezcla comercial (Grow Mix, Terrafértil SA): densidad aparente 0.083 Kg.m^{-3} , porosidad del aire 22,4 %, retención de agua 61,71 %, pH 3,9, materia orgánica 29,5 %.

No se observaron diferencias entre densidades de plantación en la altura de las plantas a lo largo de todo el ciclo, en la duración de las etapas del cultivo ni en los parámetros relacionados con la floración.

Hasta los 35 ddt la altura fue similar para los dos sustratos evaluados, desde los 42 ddt, las plantas con el sustrato comercial superaron a las del sustrato artesanal, para cada una de las densidades. A 70 ddt las diferencias entre sustratos en altura oscilaron entre 2,1 cm (para 35 pl.m²) y 4 cm (para 62 pl.m²), pero todas las plantas se encontraron en el rango aproximado de 30 a 40 cm, considerado comercialmente aceptable para *Lilium* en macetas.

La mezcla comercial favoreció una mayor precocidad en la aparición visible de la inflorescencia y en la apertura del primer pimpollo y una extensión de la floración de aproximadamente 3 días para cualquier densidad, pero los días a emergencia, la duración del ciclo y el número de flores fueron similares.

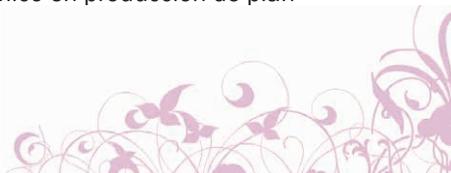
Parámetros de caracterización de los sustratos no mostraron correlación significativa con la precocidad ni con la duración de la floración.

Crystal Baby en macetas no fue afectado por la densidad hasta 62 plantas.m² de mesada en altura, precocidad y duración de la floración y número de flores y pimpollos. Se detectaron diferencias relacionadas con los sustratos empleados en precocidad y duración de la floración, pero no se encontraron sus causas en densidad aparente, porosidad del aire, retención de agua, pH y contenido de materia orgánica.

Paclobutrazol para el control de la altura de dos híbridos de *Lilium* LA cultivados en macetas

Autores: Nora Francescangeli, Pablo Marinangeli y Néstor Curvetto. Trabajo completo en: Spanish Journal of Agricultural Res. 2007, (3): 425-430.

En la producción de bulbosas en maceta, a menudo se requiere el control de la altura para obtener plantas proporcionales al tamaño del contenedor y para reducir el elongamiento del tallo en poscosecha. Un medio efectivo de controlar la altura de las plantas es el uso de reguladores de crecimiento. Para proporcionar información sobre el enanizamiento químico en producción de plan-



tas de *Lilium* en maceta, se estudió la efectividad del regulador de crecimiento paclobutrazol (0, 50, 100 y 150 ppm) en dos híbridos de *Lilium* L.A., ‘Ercolano’ y ‘Royal Respect’, aplicado por inmersión de bulbos durante 10 minutos. Se registró la altura a intervalos de 7 días, la duración de los diferentes estadios del ciclo y el número de flores formadas, abiertas y abortadas. Las temperaturas medias del aire (día/noche) fueron 25/13 °C. El incremento de las dosis de paclobutrazol produjo un incremento en el control de la altura en el híbrido ‘Ercolano’ de 29 % (46,2 cm) a 45 % (35,3 cm) con respecto al testigo (64,4 cm), sin modificación en la duración de la floración ni en el número de flores. El híbrido ‘Royal Respect’ respondió al paclobutrazol con una marcada reducción de la altura, de 45 % (20,8 cm) a 59 % (28,2 cm), en comparación con el testigo (51,1 cm), pero en este caso, tanto la duración de la floración como el número de flores abiertas disminuyeron con la concentración más alta. Se demostró la viabilidad de cultivar los híbridos *Lilium* ‘Ercolano’ y ‘Royal Respect’ en macetas para su comercialización, y se confirmó que la concentración de paclobutrazol debe ajustarse para cada híbrido.



Demostración de la factibilidad del cultivo para producción de bulbos

a) Sitios de producción:

Producción de bulbos de *Lilium* en siete localidades de la Argentina

Autores: Cecilia Facchinetti, Segundo Bobadilla, Anabel Diacinti, Guillermo Lexow, Beatriz López, Norma Medrano, María Piovano, Rafael Turró, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el 3º Congreso Argentino de Floricultura, 2006.

En la Argentina no se encuentran definidas regiones aptas para la producción de *Lilium*, considerando las exigencias edáficas y climáticas de los genotipos de interés comercial. Se comparó el crecimiento de bulbitos de diferentes grupos de híbridos plantados en otoño y primavera en distintos ambientes de nuestro país. Se diseñó un ensayo en red probando nueve genotipos: *Lilium longiflorum* “Avita” (Av), los híbridos Asiáticos “Navona” (Na) y “Nello” (Ne), los híbridos L/A “Fangio” (Fa) y “Royal respect” (Rr), los híbridos Orientales “Expresión” (Ex) y “Dordogne” (Do), el híbrido L/O “Triumphator” (Tr) y el híbrido O/T “Yelloween” (Ye) en siete sitios, de norte a sur: Lules (Provincia de Tucumán), Maipú y Malargüe (Provincia de Mendoza); Bahía Blanca e Hilario As-

casubi (Provincia de Buenos Aires) y Epuén y Trevelin (Provincia de Chubut). La propagación se realizó utilizando la técnica de scaling. Una parte de las escamas con los bulbos producidos se plantó en otoño y el resto se mantuvo a 5 °C hasta la plantación de primavera.

En Trevelin todas las variedades produjeron en otoño más del 50 % de bulbos de calibre >10, excepto *Av*, *Ex* y *Ye*. Además, *Fa* en Bahía Blanca, *Av* en Tucumán y *Tr* en ambos sitios produjeron más del 50 % de bulbos de calibre >10. En Mendoza ocurrió una granizada en el mes de diciembre que pudo afectar el crecimiento. El menor crecimiento relativo de los bulbos en MA e HA pudo deberse en parte a una menor disponibilidad hídrica, considerando que tienen suelos franco arenosos y sistema de riego por surcos, a diferencia del resto de los sitios en los que se regó con alta frecuencia por goteo. En Trevelin se produjeron los mayores crecimientos de todos los híbridos, aunque también fue destacable el crecimiento en Bahía Blanca y Epuén y de algunos híbridos en Tucumán. Los híbridos que involucran germoplasma longiflorum fueron los de mejor comportamiento general en todas las condiciones, evidenciando su plasticidad y productividad. El otoño apareció como la época de plantación más apropiada para el *scaling* de la mayoría de los híbridos y para todos los sitios.

Evaluación de seis híbridos de *Lilium* en producción comercial de bulbos

Autores: Cecilia Facchinetti, Silvia Carolina Chinestra, Gabriela Mockel, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el XXX Congreso Argentino de Horticultura, 2007.

Se muestrearon seis híbridos comerciales de *Lilium* en un campo productivo del Valle Bonaerense del Río Colorado de la Provincia de Buenos Aires con el fin de evaluar el crecimiento de los bulbos luego de dos años de cultivo. Se utilizaron dos híbridos asiáticos: BR y DR, tres híbridos L/A: LA, CG y GT y un híbrido longiflorum: WH. Se determinó la biomasa y calibre de los bulbos originales (BBO) y basales (BBB), y el número de bulbos basales/planta (NBP).

El híbrido L/A GT se diferenció del resto de los híbridos presentando la mayor BBO y BBB ($p < 0,001$). Los híbridos L/A LA y CG, el asiático DR y el híbrido longiflorum no mostraron diferencias entre ellos en BBO, pero si se encontraron diferencias significativas con L/A GT y asiático BR, los híbridos de mayor y menor crecimiento respectivamente ($p < 0,05$).

L/A GT y LA produjeron los bulbos de mayor calibre (16-18) y asiático BR y L/A CG, los de menor calibre (10-12).



Entre los híbridos asiáticos, DR produjo mayor BBO y NBP y de mayor peso que el BR ($p < 0,05$). Si bien L/A LA presentó bulbos de calibres grandes, fue el que produjo los bulbos basales más chicos.

L/A CG fue el híbrido de menor crecimiento, junto con asiático BR, pero el que produjo la mayor cantidad de BBP (9,2), probablemente debido a una distribución diferencial de los fotoasimilados que permitirían una mayor producción y crecimiento de bulbos basales, en detrimento del llenado del bulbo original. En general los híbridos L/A presentaron mejor comportamiento y adaptación en las condiciones estudiadas.

Comparación de sitios de origen de los bulbos de *Lilium* para flor de corte

Autores: Cecilia Facchinetti, Nora Francescangeli, Silvia Carolina Chinestra, Gabriela Mockel, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el 4° Congreso Argentino de Floricultura, 2008.

En la producción de flores de *Lilium*, la calidad de los bulbos es determinante de la calidad de la vara floral. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y calidad de flores de híbridos de *Lilium* a partir de bulbos provenientes de distintos sitios del país y de Holanda. El experimento se realizó en Bahía Blanca ($38^{\circ} 11' S$, $62^{\circ} 45' O$), con los híbridos: *Lilium longiflorum* Avita, L/O Triumphator, L/A. Fangio y Royal respect, Asiáticos, Navona y Nello, Orientales Dordogne y Expression y O/T Yelloween.

Bulbos 14/16 se obtuvieron desde bulbitos diferenciados por scaling después de dos años de cultivo en los sitios que intervinieron en un ensayo en red de producción de bulbos: Bahía Blanca, Hilario Ascasubi, Tucumán, Trevelin y Epu-yén. Como comparación se utilizaron bulbos de Fangio provenientes de Holanda. Los bulbos se mantuvieron a $4^{\circ} C$ durante 90 días. La plantación se realizó el 17/8/2007. El cultivo se condujo en un invernadero con ventilación lateral, sombreado con malla aluminizada 60 %, en suelo arenoso-franco (1,5 % de MO) acondicionado con turba $10 \text{ dm}^3 \cdot \text{m}^{-2}$. Los bulbos se plantaron a 10 cm de profundidad. Se fertirrigó por goteo y se tutoró con malla horizontal. La densidad fue de 64 plantas. m^{-2} . Se registraron: días a puntas de pimpollos visibles, días a primer pimpollo con color (cosecha), altura máxima a pimpollos visibles y a cosecha, número de pimpollos por vara, número de pimpollos abortados, número de pimpollos deformes, largo del 1° pimpollo y calibre del tallo.



Se encontraron algunas diferencias en todos los parámetros medidos debido al sitio de origen de los bulbos y al genotipo. En general los bulbos nacionales alcanzaron la calidad de vara floral obtenida con los holandeses. La diferente respuesta de los híbridos durante el periodo de forzado puede depender, además de las condiciones agroecológicas del lugar de cultivo, del manejo poscosecha y de las condiciones de almacenaje de los bulbos previo al envío para su plantación.

Producción de bulbos de *Lilium* en siete localidades de la Argentina: segundo año de cultivo

Autores: Cecilia Facchinetti, Segundo Bobadilla, Anabel Diacinti, Guillermo Lexow, Beatriz López, Norma Medrano, María Piovano, Rafael Turró, Gabriela Möckel, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el 4° Congreso Argentino de Floricultura, 2008.

Durante los años 2004 a 2006 se hicieron ensayos comparativos de épocas de plantación, otoño y primavera, y de comportamiento de híbridos. En todos los sitios fue posible obtener bulbos de calibre comercial luego de dos ciclos de cultivo. Sin embargo, algunos condicionantes climáticos, de manejo y/o genotípicos limitaron la productividad en algunos sitios. En este trabajo se presentan los resultados del segundo año de cultivo (temporada 2006/07) de los bulbos obtenidos de nueve híbridos en siete sitios de la Argentina, en relación al crecimiento y la producción de bulbos de calibres comerciales.

Se diseñó un ensayo en red probando nueve híbridos: *Lilium longiflorum* 'Avita', los híbridos Asiáticos 'Navona' y 'Nello', los híbridos L/A 'Fangio' y 'Royal respect', los híbridos Orientales 'Expresión' y 'Dordogne', el híbrido L/O 'Triumphator' y el híbrido O/T 'Yelloween' en siete sitios, de norte a sur: Lules (Provincia de Tucumán), Maipú (ME) y Malargüe (MA) (Provincia de Mendoza), Bahía Blanca (BB) e Hilario Ascasubi (HA) (Provincia de Buenos Aires) y, Epu-yén (EP) y Trevelin (TR) (Provincia de Chubut).

En general se mantuvo la ventaja de mayor número de bulbos originales recuperados y de calibres mayores en el sur del país respecto de los otros sitios; de manera similar a lo encontrado al final del primer ciclo de cultivo. Al igual que en los ensayos anteriores, en todos los sitios se observó una mejor adaptación de los híbridos L/A, demostrando su mayor plasticidad, seguidos por los híbridos asiáticos y longiflorum; los híbridos orientales fueron los de menor producción.

Comparación de cuatro sitios de origen de los bulbos de *Lilium* durante el forzado para flor de corte

Autores: Cecilia Facchinetti, Gabriela Mockel, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el XXXII Congreso Argentino de Horticultura, 2009.

Se evaluó la producción de flor de corte de 7 híbridos de *Lilium* bajo invernáculo en Bahía Blanca (38° 11' S, 62° 45' O) entre agosto y noviembre de 2007, a partir de bulbos provenientes de tres sitios del país, Bahía Blanca (BB), Epu-yén (EP) y Trevelin (TR), y de Holanda (HO).

El número de pimpollos por vara es el atributo de calidad más importante en *Lilium*, junto con su tamaño y con el largo de vara. El comportamiento respecto del origen de los bulbos fue distinto para los diferentes grupos de híbridos y hubo una relación directa entre sus requerimientos ambientales y las características agroclimáticas de cada sitio de origen. Así, *L. longiflorum White Heaven*, híbrido perteneciente a un grupo adaptado a climas cálidos, produjo mayor número de pimpollos sobre bulbos producidos en BB. Para el híbrido asiático *Navona*, adaptado a climas más fríos, los bulbos de TR produjeron mayor cantidad de pimpollos por vara; y para el híbrido intermedio L/A *Fangio*, los valores fueron similares para bulbos de los tres sitios. El largo del primer pimpollo fue menos dependiente del sitio.

Para casi todos los híbridos evaluados, los bulbos provenientes del sur, especialmente de EP, fueron más precoces que los del resto de los sitios pero tuvieron plantas más bajas. Los bulbos de BB presentaron ciclos más largos y plantas más altas. Bulbos de HO fueron más precoces que los de BB y ambos orígenes alcanzaron la misma altura a cosecha y un número comparable de pimpollos

Hubo un alto número de pimpollos abortados, sobre todo en los híbridos asiático y O/A, más propensos a esta fisiopatía, probablemente debido a elevadas temperaturas.

Factibilidad de la producción de bulbos de *Lilium* para floricultura comercial en Argentina

Autores: Liliana Scoponi y Pablo Marinangeli. Publicado en la Revista del Instituto Internacional de Costos en 2015 y presentado en el VII Congreso de Costos del Mercosur, VI Congreso de la Asociación Uruguaya de Costos (AURCO) y II Congreso Latinoamericano de Costos, 2014.

El comercio de flor de corte de *Lilium* en Argentina creció significativamente en los últimos años, gracias al aumento en la demanda de flores en general y



al auge de flores no tradicionales. En la actualidad, el liliium se posiciona como la principal flor de corte a partir de bulbo y la cuarta luego del crisantemo, clavel y rosa. Sin embargo, la producción nacional es prácticamente inexistente. El abastecimiento proviene principalmente de bulbos importados desde Holanda, que representan el mayor costo del cultivo. Aun cuando se dieron algunas experiencias de oferta de bulbos de productores locales, su calidad era deficiente debido a técnicas inadecuadas de cultivo, cosecha y poscosecha; a la alta infección viral y al uso de híbridos obsoletos o no identificados. En virtud de este contexto, se ha generado valiosa información científica y tecnológica para superar estos obstáculos. Por lo tanto, considerando los hallazgos obtenidos en diversas investigaciones agronómicas, el presente trabajo tiene por objetivo estudiar la factibilidad de creación de una empresa de base tecnológica del sector florícola, dedicada a la producción y comercialización de bulbos de liliium de calidad genética, sanitaria y fisiológica controlada. Se persigue escalar el sistema productivo integrando todas las etapas de agregado de valor hasta los floricultores a partir de un proyecto PICT Sart Up. Se concluye que la producción y comercialización local de bulbos de liliium se presenta como una oportunidad de negocio promisoría para cubrir las necesidades de pequeños floricultores, orientada a la sustitución parcial de importaciones. Así, se espera que puedan minimizarse en el futuro las fluctuaciones que han caracterizado a la actividad por condiciones de política exterior y cambiaria, las cuales han condicionado su crecimiento.

b) Técnicas de manejo para producción de bulbos

Efecto del *mulching* sobre el crecimiento de bulbos de *Lilium*

Autores: Cecilia Facchinetti, Guillermo Lasdica, Bernardo Deluchi, Gabriela Möckel, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en las VII Jornadas Argentinas de Floricultura, 2005.

En zonas donde se eleva mucho la temperatura del suelo durante el día, el *mulching*, o acolchado, con residuos orgánicos es efectivo en la reducción de las temperaturas máximas y podría tener efectos benéficos en el crecimiento de bulbos de *Lilium* por alargamiento del ciclo de crecimiento al prevenir la senescencia prematura. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del acolchado del suelo, *mulching*, sobre el crecimiento de bulbos de dos tipos de híbridos plantados en otoño y primavera.

Se evaluaron dos genotipos, uno adaptado a condiciones más cálidas, *Lilium longiflorum* “Snow Queen” (SQ), y el otro con requerimientos de suelos fres-



cos, el híbrido Oriental “Montecristo” (*Mo*). El ensayo se realizó en Bahía Blanca (38 °S, 62 °W). La propagación se realizó por *scaling*. Una parte de las escamas con los bulbillos producidos se plantó en otoño y el resto se mantuvo a 5 °C hasta la plantación de primavera. El *mulching* consistió en cáscaras de girasol, producto de la industria aceitera dispuestas en una banda de 50 cm sobre y a los lados del bordo, con un espesor inicial de aproximadamente 3 cm, equivalente a 1,63 kg.m⁻¹ (87 % materia seca).

El porcentaje de bulbos recuperados fue mayor en el suelo con *mulch* para la plantación de otoño en *SQ* y para ambas fechas en *Mo*, destacándose la primaveral con 63 % más bulbos recuperados cuando se agregó *mulch*. Los pesos y diámetros de bulbos fueron mayores en *SQ* tanto en suelo con y sin *mulch*. Ambos híbridos tuvieron mayor crecimiento (peso y diámetro) en el suelo con *mulch*, respecto del suelo desnudo y en la plantación otoñal respecto de la primaveral. El agregado del *mulch* produjo un efecto favorable sobre el crecimiento al disminuir las temperaturas medias máximas mensuales hasta en 3,5 °C y elevando las mínimas entre 0 y 1,8 °C.

La plantación otoñal también fue beneficiosa ya que permite un establecimiento previo del cultivo y un período de crecimiento mayor, sacando provecho del clima más templado durante la primavera.

Fitotoxicidad de herbicidas posemergentes en *Lilium*

Autores: Lucio Reinoso, Pablo Marinangeli y Néstor Curvetto. Presentado en las VII Jornadas Argentinas de Floricultura, 2005.

Un aspecto relevante de la producción de bulbos de *Lilium* es el manejo de malezas, en particular en lo referente a la disponibilidad de alternativas de control químico. El objetivo de este trabajo fue evaluar, en invernadero, el efecto fitotóxico de herbicidas latifolicidas posemergentes sobre dos variedades de *Lilium* de morfología y hábito de crecimiento diferente, como son Navonna (Híbrido asiático) y Montecristo (Híbrido oriental).

Los herbicidas latifolicidas posemergentes y las dosis evaluados fueron seleccionados entre algunos de los recomendados para liliáceas como ajo y cebolla. Se realizaron 6 tratamientos: 1 l.ha⁻¹ del herbicida sistémico Fluroxipir al 20 % EC (Starane, Dow Agrosiences); 5 g.ha⁻¹ del herbicida sistémico Metsulfuron Metil 60 % WG (Escort, Du Pont); 60 g.ha⁻¹ del herbicida sistémico Iodosulfuron-Metil-Sodio 5 % WG más 5g.ha⁻¹ de Metsulfuron-Metil 60 % WG (Hussar, Bayer); 1,2 l.ha⁻¹ del herbicida de contacto Aclonifen 60 % SC (Prodi-

gio, Bayer); 1,2 l.ha⁻¹ del herbicida de contacto Bromoxinil 34,6 % EC (Weedex, Bayer); y pulverización sin herbicida (testigo).

La evaluación de la fitotoxicidad se realizó de manera cualitativa, observando clorosis u otros cambios de color, alteraciones morfológicas de los órganos (retorcimientos) y necrosis de tejidos, clasificando a las plantas en aquellas sin y con síntomas de fitotoxicidad respecto del testigo y plantas muertas.

De todos los herbicidas probados el único que no produjo síntomas de fitotoxicidad en las variedades ensayadas fue Prodigio (Aclonifen 60 % SC) a la dosis de 1,2 l.ha⁻¹.

Si bien el Prodigio arrojó resultados preliminares satisfactorios en invernáculo, sería necesario realizar más pruebas para encontrar la dosis mínima de control efectivo y eventualmente la máxima tolerada por el cultivo para poder evaluar su comportamiento a campo frente a las malezas acompañantes.

El Hussar fue el herbicida que produjo mayor mortandad de plantas y bulbos, pudiéndose utilizar solo o en mezcla para la limpieza de plantas “guachas” en los campos cultivados con *Lilium*.

Evaluación de Herbicidas pre y posemergentes en *Lilium*

Autores: Lucio Reinoso, Pablo Marinangeli, Jorge Irigoyen y Néstor Curvetto. Presentado en el 3° Congreso Argentino de Floricultura, 2006.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el grado de selectividad de herbicidas pre y posemergentes sobre los híbridos Navona (asiático) y Avita (*L. longiflorum*) en producción de bulbos y la efectividad en el control de malezas. Se estudió el desempeño a campo de los herbicidas latifolicidas posemergentes seleccionados desde ensayos previos bajo invernáculo y de herbicidas pree-emergentes recomendados para liliáceas como ajo y cebolla o utilizados para liliium en otros países.

Se hicieron 12 tratamientos: testigo limpio (control manual de malezas durante todo el cultivo); TE: testigo enmalezado (sin ningún tipo de control de malezas); Pre1: 1 l.ha⁻¹ de S-Metolacloro EC 96 % (Dual Gold, Novartis) más 1,5 l.ha⁻¹ de Linuron 50 % FW (Linuron 50 FW, Magan); Pre2: 1 l.ha⁻¹ de S-Metolacloro más 3 l.ha⁻¹ de Atrazina 50 % FL (Atrazina Trac 50 FL, Atanor); Pre3: 1 l.ha⁻¹ de S-Metolacloro más 100 g.ha⁻¹ de Flumetsulam 80 % WG (Presidente, Dow Agrosience); Pre1M: Pre1 más control manual; Pre2M: Pre2 más control manual; Pre3M: Pre3 más control manual; GM: 1,5 l.ha⁻¹ de Glifosato al 48 %



LS (Round up, Monsanto) más control manual; Pre1GM: Pre1 más 1,5 l.ha⁻¹ de Glifosato más control manual; Pre1PM: Pre1 más 1,2 l.ha⁻¹ de Aclonifen 60 % SC (Prodigio, Bayer) más control manual y PM: 1,2 l.ha⁻¹ de Aclonifen más control manual.

La combinación de S-metolacloro más Linuron no produjo signos visibles de fitotoxicidad ni redujo significativamente el rendimiento en ambos híbridos, constituyendo una alternativa recomendable de utilización en un programa de control de malezas en producción de bulbos de *Lilium*. Las combinaciones de S-metolacloro más Atrazina y S-metolacloro más Flumetsulam demostraron fitotoxicidad en mayor y en menor medida, respectivamente, resultando menos agresiva la última combinación.

En cuanto al herbicida posemergente Aclonifen se observaron claros síntomas de fitotoxicidad, muerte de hojas y plántulas y disminución en el rendimiento.

Los resultados obtenidos con glifosato justifican la continuidad de la evaluación de este herbicida para el control de malezas en el cultivo de *Lilium*.

Selectividad de herbicidas pre y postemergentes en producción de bulbos de *Lilium*

Autores: Ramón López Castro, Ernesto Theaux, Lucio Reinoso, Cecilia Facchinetti, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el XXX Congreso Argentino de Horticultura, 2007.

Se estudió la selectividad de herbicidas pre y postemergentes en producción de bulbos de dos híbridos de *Lilium*, 'Snow Queen' y 'Navona', con 7 tratamientos, a saber: 1) Preemergente: 1 l.ha⁻¹ de S-Metolacloro EC 96 % más 1,5 l.ha⁻¹ de Linuron 50 % FW, con control manual de postemergencia. 2) Diuron: 1 l.ha⁻¹ de Diuron 80 % SC en postemergencia. 3) Preemergente + Diuron. 4) Glifosato 0,75: 0,75 l.ha⁻¹ de Glifosato 48 % LS. 5) Glifosato 1,5: 1,5 l.ha⁻¹ de Glifosato. 6) Glifosato 2x0,75: Dos aplicaciones de 0,75 l.ha⁻¹ de Glifosato. 7) TL: testigo limpio, control manual de malezas durante todo el cultivo. Se plantaron bulbos calibre 6 y se determinó la biomasa total, la de los bulbos originales (BBO) y de los basales (BBB).

Todos los tratamientos con glifosato disminuyeron significativamente el rendimiento total (biomasa/parcela) respecto del testigo limpio para ambos híbridos. En 'Snow Queen', la BBO disminuyó significativamente solo con glifosato 2x0,75, de 281,9 g en TL a 129,1 g. Para la BBB, en 'Navona', no se encontraron diferencias, con excepción de glifosato 2X0,75 (45,2 g) respecto

a TL (168,1 g); con 'Snow Queen' se obtuvieron resultados similares a los de biomasa total.

La combinación de S-metolacloro más Linuron como preemergentes, junto a Diuron en postemergencia o bien su uso por separado no afectaron los parámetros de rendimiento de los híbridos evaluados, resultando estas prácticas aptas para el control de malezas en la producción de bulbos bajo condiciones similares a las evaluadas. El glifosato afectó el rendimiento, pero la supervivencia de las plantas tratadas indica una tolerancia de la especie al herbicida.

Selectividad de herbicidas pre y postemergentes en producción de bulbos de *Lilium*

Autores: Ramón López Castro, Ernesto Theaux, Cecilia Facchinetti, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el 4° Congreso Argentino de Floricultura, 2008.

En estudios anteriores fueron seleccionados herbicidas pre y postemergentes por su baja fitotoxicidad para el liliium y por un adecuado control de malezas. Sin embargo surge la necesidad de ampliar el rango de principios activos evaluados, sobre todo gramínicidas, y de confirmar la efectividad de los ya ensayados.

El ensayo se realizó en la localidad de Bahía Blanca (38° 11' S, 62° 45' O) Provincia de Buenos Aires sobre plantas de los híbridos *Lilium longiflorum* 'White Heaven' y L/A 'Royal Respect'. El suelo era arenoso franco con 2,54 % de MO y pH 6,9. Se evaluaron: dos mezclas de preemergentes: S-Metolacloro 96 % EC (Dual Gold) 1 l.ha⁻¹ + Linuron 50% SC (Linurex) 1,5 l.ha⁻¹ y Fluorocloridona 25 % EC 1 l.ha⁻¹ + Acetoclor 90 % EC 1 l.ha⁻¹ (Twinpack); cuatro latifolicidas posemrgentes: Metamitron 90 % WG (Goltix) 180 g.ha⁻¹, Linuron 50 % SC (Linurex) 1 l.ha⁻¹, Diuron 80 % SC (Diuron 80 SC DOW) 1 l.ha⁻¹ y Glifosato aplicado en cobertura total o en bandas: glifosato 48 % SC (RoundUp) 1,5 l.ha⁻¹; y dos gramínicidas postemergentes: Quizalafop 1,8 % EC (Herban LPU) 2,5 l.ha⁻¹; 12) Cletodim 24 % EC (Select) 2 l.ha⁻¹ más aceite mineral Bayer 2 l.ha⁻¹ como coadyuvante.

Preemergentes: Se confirma la tolerancia del liliium a la mezcla Linuron + S-metolacloro y surge una nueva alternativa con Twinpack.

Latifolicidas postemergentes: como era de esperar, el Metamitrón, usado en control de malezas en bulbosas en otros países, no produjo fitotoxicidad, al igual que el Diuron, confirmando los hallazgos anteriores. El Linuron afectó levemente al liliium, por lo que se deberían evaluar dosis menores efectivas.



Glifosato: Nuevamente el liliom demostró tolerancia al glifosato, aunque no se diferenció respecto de la forma de aplicación. La aparición de síntomas visibles de fitotoxicidad y los resultados de ensayos anteriores indican que su uso en producción puede afectar el rendimiento dependiendo de las condiciones ambientales, del genotipo, de la formulación del producto y de la forma de aplicación.

Graminicidas postemergentes: ninguno de los graminicidas evaluados tuvo un desempeño destacado, especialmente el Quizalafop. Este grupo de herbicidas es recomendado para el liliom en otros países, por lo que se debería evaluar en otras condiciones.

Incidencia de la disponibilidad hídrica en producción de bulbos de *Lilium*

Autores: Pablo Marinangeli, Cecilia Facchinetti, Nicolás Semprini, Roberto Vázquez y Néstor Curvetto. Presentado en el XXXII Congreso Argentino de Horticultura, 2009.

La producción de bulbos de *Lilium* se realiza con riego complementario por gravedad, aspersión o goteo, aunque no existe información precisa sobre la eficiencia de los distintos sistemas. Los riegos de baja frecuencia y alta intensidad hacen descender bastante la disponibilidad hídrica a nivel radical antes de cada riego, los de alta frecuencia y bajos caudales pueden ser más adecuados para este cultivo ya que mantienen constante una disponibilidad hídrica conveniente en los primeros centímetros del suelo, sin provocar saturación en profundidad. El propósito de este estudio fue evaluar la incidencia de la disponibilidad hídrica en la zona radical sobre la producción de bulbos de *Lilium*. Se evaluaron tres tensiones límite de agua en el suelo: 15, 30 y 45 centibares; cuando el suelo llegaba a la tensión fijada se regaba a saturación. Para cada tensión se evaluó el crecimiento de dos tamaños de bulbos: *scaling* y *yearling*, y dos híbridos: *Lilium longiflorum* White Heaven y el híbrido L/A Royal Respect. El estado hídrico de las plantas se mantuvo dentro de los límites aceptables aún en las tensiones mayores, siendo más comprometido en el *scaling* para Royal Respect y en el *yearling* para White Heaven. Para las condiciones climáticas y edáficas de Bahía Blanca, el rendimiento de los híbridos de *Lilium* evaluados se vio afectado por una limitación temporal en la disponibilidad hídrica, que aunque estuvo dentro del rango de agua útil, produjo un ligero estrés. Se recomiendan riegos de alta frecuencia que permitan que la zona donde se encuentra la mayor cantidad de raíces de absorción esté permanentemente húmeda.

Propagación y saneamiento

a) Propagación:

Micropropagación de *Lilium* desde microescamas

Autores: Gabriela Mockel, Pablo Marinangeli y Néstor Curvetto. Presentado en el III Congreso Iberoamericano, X Latinoamericano y XXIII Argentino de Horticultura, 2000.

Se propone una mejora en el esquema de micropropagación de *Lilium* a través de un aumento del rendimiento en la bulbificación directa. Para ello se realizó una comparación factorial de dos medios de cultivo y dos tipos de explanto en dos variedades durante la fase de bulbificación. Los medios de cultivo propuestos tienen la misma base salina (MS), aunque con diferente fuerza iónica ($1 \times \text{MS}$ y $\frac{1}{2} \times \text{MS}$), difieren en su complemento de reguladores de crecimiento, tanto cuali como cuantitativamente y en la concentración de sacarosa (30 y 120 g.l^{-1}). Los explantos, secciones de microescamas, se obtuvieron cortándolas en forma transversal o longitudinal. Para la variedad 'Orange Pixie' la mejor combinación resultó del medio con $\frac{1}{2}$ MS suplementado con 200 mg.l^{-1} de fosfato de sodio monobásico, 100 mg.l^{-1} de inositol, $0,4 \text{ mg.l}^{-1}$ de tiamina, $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ de piridoxina, 2 mg.l^{-1} de glicina, $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ de ácido nicotínico, 50 mg.l^{-1} de tirosina, $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$ de 2iP, $0,01 \text{ mg.l}^{-1}$ de ANA, $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$ de IAA, $0,01 \text{ mg.l}^{-1}$ de BAP, 120 g.l^{-1} de sacarosa, 8 g.l^{-1} de agar, pH 6.

En *L. longiflorum* no se detectó efecto de los tratamientos en el número de bulbilos producidos por explanto aunque produjo bulbilos de mayor tamaño que los de *L. x 'Orange Pixie'* especialmente en el medio menos complejo para los explantos cortados transversalmente.

Eficiencia de distintas alternativas de scaling para producción de bulbos de *Lilium longiflorum*

Autores: Pablo Marinangeli, Cecilia Facchinetti, Carolina Chinestra, Gabriela Mockel y Néstor Curvetto. Presentado en el 3° Congreso Argentino de Floricultura, 2006.

El *Lilium* se propaga comercialmente mediante la obtención de bulbilos adventicios desde escamas desarticuladas del bulbo llamado *scaling*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad de bulbos de *Lilium longiflorum* usando distintas modalidades de *scaling*, partiendo de bulbos con o sin vermalización previa.

El ensayo se realizó en Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires (38 °S), en suelo arenoso franco con 1,5 % MO. Se seleccionaron bulbos de *Lilium longiflorum* "Snow Queen" calibre 14-16 cosechados el 15 de enero de 2004. Algunos se mantuvieron en turba a 20 °C y otros a 5 °C. Los bulbos madre con y sin frío fueron desarticulados el 1 de abril de 2004 y una parte de las escamas fueron plantadas directamente en el suelo. Con las restantes se realizó *scaling* en turba a 25±2 °C. Una parte de las escamas con los bulbillos producidos se plantó el 7 de junio. El resto se mantuvo a 5 °C hasta la plantación de primavera, el 6 de octubre. Así se completaron 6 tratamientos en una combinación factorial de tres tratamientos de *scaling*: *scaling* en suelo, *scaling* en condiciones controladas y plantación otoñal, y *scaling* en condiciones controladas y plantación primaveral; y dos pretratamientos de temperatura: bulbos madre sin frío y bulbos madre con frío. Se realizaron tratamientos fitosanitarios preventivos y curativos, fertilización, desmalezado manual y riego. Los bulbos se cosecharon la primera semana de abril de 2005, se plantaron en un diseño idéntico al del año anterior y se cultivaron hasta su cosecha, el 17 de abril de 2006.

El *scaling* realizado bajo condiciones controladas y plantado en otoño resultó la alternativa más conveniente para iniciar el cultivo de *Lilium longiflorum* en las condiciones ensayadas ya que fue la que produjo más cantidad de bulbos y de mayor calibre. La utilización de bulbos madre sin tratamiento con frío resultó más conveniente, lo que indica una ventaja de realizar el *scaling* con bulbos de origen nacional.

Recuperación de bulbos de *Lilium* a partir del cultivo de discos basales remanentes de la propagación por *scaling*

Autores: Cristian Marinozzi, Gabriel Abregos, Gabriela Mockel, Bernardo Deluchi y Pablo Marinangeli. Presentado en el XXXVIII Congreso Argentino de Horticultura, 2015.

El *scaling* es el método más difundido de propagación vegetativa de *Lilium*, y consiste en la obtención de bulbillos adventicios desde escamas desarticuladas del bulbo.

Se evaluó la capacidad de recuperación de los discos basales (DB) remanentes de la propagación por *scaling*. Para ello, se cultivaron durante un ciclo los DB de un híbrido asiático: 'Nello', dos híbridos L/A: 'Litoween' y 'Brindisi', y uno O/T: 'Serano', en dos situaciones, Campo e Invernáculo, con densidad de plantación de 85 y 65 DB m², respectivamente. Al finalizar el ciclo de cultivo, se recolectaron los bulbos producidos y se cuantificó número y calibre.



Se obtuvieron bulbos de mayor calibre en invernáculo se recuperó un elevado porcentaje de bulbos originales (95 y 100 % en campo e invernáculo, respectivamente) de calibre >10, y una gran cantidad de bulbos basales (335 m² en campo y 218 m² en invernáculo) generados durante el ciclo de cultivo. El porcentaje de bulbos recuperados en 'Brindisi' fue cercano a 100 % en ambas locaciones, con calibres mayores a 10 en invernáculo y mayores a 8 en campo; con menor producción de bulbos basales (165 m² en campo y 48 m² en invernáculo), mientras que en 'Litoween', los bulbos originales se perdieron, y en su lugar se produjeron basales (136 m² en campo y 217 m² en invernáculo). El híbrido O/T 'Serano' fue afectado por las heladas y se recuperó una escasa cantidad de bulbos basales (33 m²) solo en el invernáculo, de calibre 4-6.

Crecimiento en suelo de microbulbos de *Lilium* en comparación con bulbilos de otros orígenes

Autores: Pablo Marinangeli y Néstor Curvetto. Presentado en el XX Congreso Argentino de Horticultura, 1997.

Más allá del gran potencial de multiplicación que ofrece el cultivo in vitro, la adaptación al cultivo a campo es una situación que debe ser estudiada por la multiplicidad de factores que concurren al éxito productivo. Para un mismo genotipo es importante conocer si el método de multiplicación utilizado afectará la supervivencia y el tiempo de cultivo necesario para obtener un bulbo de calibre comercial. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento en cultivo en suelo de bulbilos de distintos orígenes de cinco genotipos de *Lilium*. La evaluación del crecimiento fue realizada en durante una temporada de crecimiento con bulbilos obtenidos: in vitro, por *scaling* y desde la zona basal del tallo para: *L. longiflorum* Thunb., *L. lancifolium* Thunb., *L. x 'Star Gazer'*, *L. x 'Enchantment'* y *L. x 'Cote d'Azur'*, y bulbilos axilares que son producidos naturalmente por *L. lancifolium*.

Antes del cultivo ex vitro, los bulbilos agrupados tanto por genotipo como por su origen presentaban diferencias significativas en biomasa. Al finalizar la temporada se obtuvieron crecimientos considerables, que superaron en promedio más de treinta veces el peso original, este crecimiento máximo se dio en bulbilos producidos por *scaling*. Los microbulbos aumentaron al menos 20 veces su peso original, excepto *L. x 'Star Gazer'* que solo incrementó su peso aproximadamente 10 veces. Los microbulbos son más vulnerables que los bulbilos de otros orígenes al cultivo en el suelo, esto se evidencia en la



alta proporción de pérdida de los primeros, lo que posiblemente se deba a su reducida biomasa y a las condiciones en que fueron generados. Por otro lado ese menor tamaño inicial se mantiene bajo las condiciones estudiadas, lo que indicaría un mayor período de cultivo para alcanzar el tamaño comercial. Los inconvenientes enunciados se solucionarían a través de la obtención de microbulbos de mayor peso fresco.

Crecimiento de bulbos de *Lilium longiflorum* Thunb. producidos por *scaling* plantados en otoño o primavera

Autores: Pablo Marinangeli, Gabriela Mockel, Raúl Santamaría, Eduardo Santamaría y Néstor Curvetto. Presentado en las V Jornadas Argentinas de floricultura, 2003.

Para estudiar la posibilidad de producir bulbos de *Lilium longiflorum* bajo las condiciones climáticas del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, se evaluó el crecimiento logrado por bulbitos producidos por *scaling* plantados en otoño y en primavera. En los muestreos realizados durante el crecimiento vegetativo el peso fresco de las hojas, tallo y bulbo fue significativamente mayor en las plantas desarrolladas por bulbitos plantados en otoño. Al final del período de crecimiento el peso y el calibre del bulbo principal, el peso total de bulbos producidos y el número de bulbitos subterráneos producidos fueron significativamente mayores cuando los bulbitos de *scaling* fueron plantados en otoño. El 35 % de bulbos tuvieron calibre comercial cuando la plantación fue otoñal y el 30 % cuando se plantaron en primavera. La plantación de los bulbitos obtenidos por *scaling* en otoño es la alternativa más conveniente para producción de bulbos de *Lilium longiflorum* en el sur de la provincia de Buenos Aires, no sólo por el mayor crecimiento alcanzado, sino también por la proporción de multiplicación extra alcanzada debido a una mayor producción de bulbitos basales.

Crecimiento de bulbos de *Lilium* spp. producidos por *scaling* plantados en otoño o primavera

Autores: Pablo Marinangeli, Gabriela Möckel, Bernardo Deluchi y Néstor Curvetto. Presentado en el XXVII Congreso Argentino de Horticultura, 2004.

Para estudiar la posibilidad de producir bulbos de distintos híbridos de *Lilium* bajo las condiciones agroclimáticas del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, se evaluó el crecimiento logrado por bulbitos producidos por *scaling* de variedades de *Lilium longiflorum* e híbridos asiáticos, L/A y orientales, plantados en otoño y en primavera. En el *scaling* se produjeron diferencias significa-



tivas en el peso fresco y número de bulbitos desarrollados por escama entre las variedades. Durante el cultivo se observaron diferencias en la fecha de emergencia, poniéndose de manifiesto distintos niveles de dormancia. Al final del período de crecimiento el peso y el calibre de los bulbos fueron significativamente diferentes entre las variedades pero no entre las fechas de plantación. Los híbridos L/A, asiáticos y *Lilium longiflorum* fueron los genotipos que presentaron mejor performance. La plantación de los bulbitos obtenidos por *scaling* en otoño en el sur de la provincia de Buenos Aires es la alternativa más conveniente para producción de bulbos de *Lilium*, pues aunque no se produjo un mayor crecimiento respecto de la plantación primaveral en todos los híbridos, se encontró una proporción extra de multiplicación debido a una mayor producción de bulbitos basales y/o desde las escamas.

Producción de bulbos de *Lilium longiflorum* obtenidos por *scaling* plantados en otoño o primavera

Autores: Pablo Marinangeli, Gabriela Möckel, Bernardo Deluchi, Lucio Reinoso, Silvia Delmastro y Néstor Curvetto. Presentado en el II Congreso Argentino de Floricultura y Plantas Ornamentales, I Encuentro latinoamericano de Floricultura, 2004.

La producción de bulbos comerciales de *Lilium longiflorum* demora al menos dos temporadas de crecimiento partiendo de bulbitos obtenidos por *scaling*. Durante el primer año, la mayor parte de los bulbitos o *scaling*, crecen hasta obtener calibres entre 5 y 10 y se denominan *yearling*. Luego de cosechados, los *yearling* se plantan para una nueva temporada de crecimiento al cabo de la cual se obtiene una alta proporción de bulbos comerciales. En latitudes con inviernos muy fríos o con nieve, la plantación de los *scaling* se realiza en primavera, conservándolos en cámaras frigoríficas durante el otoño e invierno. En regiones de climas más cálidos, la plantación en otoño sería beneficiosa debido al período de cultivo más prolongado, que permite incrementar el crecimiento de la planta y del bulbo.

Con el objetivo de estudiar la posibilidad de producir bulbos de *Lilium longiflorum* bajo las condiciones agroclimáticas del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, se evaluó el crecimiento de bulbitos de *L. longiflorum* "Snow Queen" obtenidos por *scaling*, plantados en otoño y en primavera y de bulbos con un año de cultivo, *yearling*, durante un ciclo de cultivo a campo.

Bajo las condiciones experimentales, ni los bulbitos ni las plántulas sufrieron daño por heladas. Tampoco se observó brotado estival del nuevo bulbo, una fisiopatía indeseable y frecuente en zonas de veranos con noches frías.

Se concluye que la plantación de los bulbos obtenidos por *scaling* en otoño en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires es la alternativa más conveniente para producción de bulbos de *Lilium longiflorum*, pues aunque no se produjo un mayor crecimiento respecto de la plantación primaveral, se encontró una mayor proporción de bulbos recuperados. Un nuevo año de cultivo de los *yearling* emergentes del cultivo anterior produce una alta proporción de bulbos comercializables.

b) Saneamiento:

Saneamiento de LSV y LMoV en *Lilium longiflorum*

Autores: Silvia Carolina Chinestra, Cecilia Facchinetti, Gabriela Mockel, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el VI Encuentro Latinoamericano y del Caribe de Biotecnología Agropecuaria, 2007.

Los virus más frecuentes en el cultivo *lilium* son *Lily symptomless virus* (LSV), *Lily mottle virus* (LMoV) y *Cucumber mosaic virus* (CMV). Los dos primeros son los de mayor incidencia, contribuyendo a ella su escasa sintomatología durante la producción de bulbos a campo y por ende la dificultad en el *roguing*. En esa etapa la infección con virus es crítica porque los daños aparecen en producción de flor, cuando no existe posibilidad de saneamiento. Antes de comenzar un plan de propagación y engorde de bulbos es relevante la detección de los virus y el saneamiento. Por ello se buscó ajustar las técnicas de saneamiento y de *indexing* de virus. Se hizo un *scaling* de bulbos de *Lilium longiflorum* "Snow Queen" infectados con LSV y LMoV. Luego de cinco semanas se extrajeron meristemas de los bulbos producidos que se cultivaron en medio MS sin reguladores y en cámara de crecimiento a 25 ± 2 °C con 16 horas de luz (RFA $48 \mu\text{mol}\cdot\text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$). La detección de virus en plantas madre y en microplantas se hizo por inmunoanálisis (DAS-ELISA) con antisueros policlonales provistos por LBA Services, Holanda. Se recuperó un elevado porcentaje (61 %) de microplantas a partir de los meristemas, de las cuales el 14,4 % retuvo el virus LSV y el 3,3 % el LMoV. La totalidad de las microplantas fueron transferidas a invernáculo con éxito usando una metodología propia de cultivo *in vitro* en oscuridad y bulbificación directa. La presencia de virus en bulbos madre fue confirmada y el cultivo de meristema aparece como una vía eficiente de saneamiento. Dada la transmisión de virus a campo y la presencia de áfidos vectores, es imperiosa la necesidad de implementar programas de saneamiento del material de propagación previo a la etapa de producción de

bulbos, en unión a un eficiente sistema de control de vectores y producción en zonas con menor incidencia.

Virosis que afectan al cultivo de *Lilium* en Argentina

Autores: Silvia Carolina Chinestra, Cecilia Facchinetti, Gabriela Möckel, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el 1er Congreso Argentino de Fitopatología, 2008.

Los virus más frecuentes del género *Lilium* son: *Lily symptomless virus* (LSV), *Lily mottle virus* (LMOV) y *Cucumber mosaic virus* (CMV). Pueden afectar el rendimiento y la calidad de las flores, con pérdidas económicas. Aquí se informa sobre la incidencia de virosis en los bulbos de distintos híbridos producidos en diferentes localidades de Argentina: Bahía Blanca (Buenos Aires), Epuén y Trevelin (Chubut), Malargüe y Maipú (Mendoza) y Lules (Tucumán). Se analizaron entre 1 y 9 híbridos en cada localidad: *Lilium longiflorum* 'Avita', L/A 'Fangio' y 'Royal Respect', Asiáticos 'Navona' y 'Nello', Orientales 'Expression' y 'Dordogne', L/O 'Triumphator' y O/T 'Yelloween'. En invernáculo se plantaron bulbos de cada localidad e híbrido y las muestras -hojas jóvenes recolectadas en floración- se analizaron por DAS-ELISA. Los antisueros y los controles positivos y negativos fueron provistos por BKD (Holanda). Se analizaron 955 muestras encontrándose LSV (44,2 %), LMOV (38,7 %) y CMV (22,2 %). En 'Fangio', 'Triumphator', 'Navona' y 'Dordogne' el virus de mayor incidencia fue el LMOV; mientras que en 'Avita', 'Nello', 'Royal Respect', 'Expression' y 'Yelloween' fue el LSV. También se detectaron infecciones mixtas. La mayor proporción de plantas infectadas se halló en Bahía Blanca y Tucumán y la menor en Malargüe. Es relevante seleccionar el sitio de producción comercial considerando la incidencia de virus así como utilizar material de propagación saneado y extremar las medidas de manejo para evitar la transmisión.

Saneamiento de virus en *Lilium spp* por cultivo de meristemas asociado a termoterapia *ex vitro* durante el *scaling*

Autores: Silvia Carolina Chinestra, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el 4° Congreso Argentino de Floricultura, 2008.

Los virus más frecuentes que afectan a este cultivo son *Lily symptomless virus* (LSV), *Lily mottle virus* (LMOV) y *Cucumber mosaic virus* (CMV). En un programa de producción de bulbos de alta calidad es esencial disponer de material saneado de virus. El cultivo de meristemas con o sin tratamiento previo de termoterapia *in vitro* ha sido exitoso para sanear diferentes genotipos de *Lilium*

infectados con los tres virus, sin embargo la termoterapia *ex vitro* aplicada durante la fase de producción de bulbitos desde escamas (*scaling*) no ha sido evaluada.

Se utilizaron bulbos provenientes de plantas indexadas de *Lilium longiflorum*, híbridos Asiáticos e híbridos L/A (*L. longiflorum* x Asiático) clasificándolos según los diferentes virus detectados. Las escamas desarticuladas del bulbo se colocaron en contenedores plásticos de 0,5 l entre capas de turba, para inducir la producción de bulbitos (*scaling*), se mantuvieron en oscuridad durante cinco semanas a 25 °C (control), o a 35 °C o 40 °C para los tratamientos de termoterapia.

De los bulbitos obtenidos se extrajeron asépticamente los meristemas que se cultivaron en medio MS sin reguladores de crecimiento a 25 ± 2 °C y un fotoperíodo de 16 h (RFA $48 \mu\text{mol}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$). Transcurridos dos meses desde el último repique los microbulbos se plantaron en sustrato y las hojas emitidas se indexaron por DAS-ELISA utilizando Kits comerciales provistos por BQ Support (Holanda).

Todas las escamas cultivadas a 40 °C murieron y las de 35 °C produjeron un menor número de bulbitos que las del *scaling* a 25 °C. No hubo plantas infectadas con CMV en ningún caso y la obtención de plantas libres de LSV y LMOV se optimizó al asociar el cultivo de meristemas con un tratamiento previo de termoterapia a 35 °C durante el *scaling*.

El tratamiento de termoterapia *ex vitro* durante el *scaling* previo a la etapa de cultivo *in vitro* se presenta como una técnica apropiada para aumentar la eficiencia de saneamiento de virus por cultivo de meristemas en *Lilium spp.*

Efecto de la termoterapia *ex vitro* y la ribavirina sobre la regeneración de bulbitos de *Lilium* y la eficiencia del cultivo de meristemas

Autores: Silvia Carolina Chinestra, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el II Congreso Internacional-REDBIO-Argentina. VII Simposio Nacional de Biotecnología REDBIO, 2009.

Los virus más frecuentes que afectan al género *Lilium* son *Lily symptomless virus*, *Lily mottle virus* y *Cucumber mosaic virus*. El cultivo de meristemas, la quimioterapia y/o termoterapia *in vitro* son alternativas para la obtención de plantas libres de virus. En este trabajo se informa el efecto de la termoterapia y la aplicación de ribavirina *ex vitro* durante el *scaling*, sobre la producción de bulbitos y la eficiencia del cultivo de meristemas.

Se utilizaron bulbos de plantas infectadas con los tres virus. Las escamas se desinfectaron y se colocaron entre capas de papel absorbente en oscuridad para inducir la producción de bulbos a 25 °C y a 35 °C como tratamiento de termoterapia. Se realizaron 2 tratamientos con ribavirina 25 mg l⁻¹ y 75 mg l⁻¹ en la solución de hidratación del papel y uno control, sin ribavirina.

De los bulbos obtenidos se extrajeron los meristemas, que se cultivaron en medio MS sin reguladores a 25 ± 2 °C con 16 h de luz (RFA 48 μmol.cm⁻² s⁻¹).

Las escamas cultivadas a 35 °C produjeron un menor número de bulbos, siendo significativamente menor en los tratamientos con ribavirina con respecto al control. El porcentaje general de contaminación en cultivo *in vitro* fue de 8,9 %. No se observó una reducción en la regeneración de vástagos desde los meristemas (c.a. 50 %), salvo en el tratamiento con ribavirina 75 mg l⁻¹ a 35 °C (19,3 %). En un trabajo posterior se evaluaron los efectos de los tratamientos en la liberación de los virus mencionados en las plantas obtenidas por cultivo de meristemas.

Eficiencia de dos modalidades de quimioterapia para la eliminación de virus en *Lilium spp*

Autores: Silvia Carolina Chinestra, Néstor Curvetto y Pablo Marinangeli. Presentado en el II Congreso Argentino de Fitopatología, 2011.

El *Lilium* se propaga en forma vegetativa, lo que permite la transmisión de virus que afectan la calidad comercial de las flores. El cultivo de meristemas es una técnica efectiva para la liberación de virus en plantas infectadas que puede complementarse con quimioterapia y/o termoterapia. El objetivo fue evaluar la efectividad de la ribavirina (Virazole®) aplicada durante la propagación convencional de *Lilium* (*scaling*) y comparar su eficiencia con la quimioterapia aplicada durante la micropropagación, previo a la extracción de meristemas. El *scaling* se realizó cultivando escamas de bulbos del híbrido L/A 'Fangio' infectados con LSV, LMoV y CMV en papel absorbente húmedo en bandejas plásticas, en oscuridad a 25 °C. Se realizaron 3 tratamientos con ribavirina 0, 100 y 300 μM. La quimioterapia *in vitro* fue realizada en microescamas de bulbos del híbrido L/O 'Triumphator' infectados con LSV, LMoV y CMV que se cultivaron en placas de petri a 25 °C, en medio de multiplicación con o sin ribavirina 20 μM. En ambos casos, a partir de los bulbos obtenidos de la base de las escamas se extrajeron y cultivaron los meristemas. Estos formaron microbulbos que se plantaron en sustrato y a los dos y seis meses las hojas se indexaron por DAS-ELISA. La quimioterapia *ex vitro* aplicada en el *scaling* no



produjo diferencias con respecto al tratamiento control, obteniéndose un elevado porcentaje de saneamiento en todos los tratamientos. La quimioterapia *in vitro* aumentó la eficiencia del cultivo de meristemas, con reducción del porcentaje de infección en LSV y sin efectos en LMoV.

Cálculo de costos de producción

Costos de producción de *Lilium* en Argentina

Autores: Susana Zuliani, Teresa Qüesta, Eduardo Casella y Pablo Marinangeli. Presentado en el XXXVIII Congreso Argentino de Horticultura, 2015.

El *Lilium* (*Lilium spp.*) es una flor muy apreciada por el consumidor. En los relevamientos realizados a florerías de Rosario (2010 y 2013 ocupa el segundo lugar dentro de las especies más demandadas. El objetivo del presente trabajo es determinar los costos del cultivo de *Lilium* en Argentina, ante diferentes escenarios de producción. Se realiza el cálculo del margen bruto (MBD), período 2014-2015, considerando el modelo tecnológico utilizado en la región metropolitana y en experiencias del área rosarina. Los resultados muestran que para una plantación de otoño (37 bulbos/m²) el costo de los bulbos (0,5 u\$s/ud - cal.16/18) es de 263 \$/m², representando el 87 % de los costos de producción. Considerando un precio promedio ponderado de 50 \$/paquete, el MBD es de 30 \$/m². Si se utilizan bulbos nacionales (80 % del costo de los importados) y se supone igual producción, el MBD es de 76 \$/m², incrementándose un 257 %. Para una plantación de primavera, con bulbos importados (46 bulbos/m²), el MBD es de 44 \$/m²; y con bulbos nacionales el incremento es de 174 %. Se observa la gran incidencia del costo del bulbo en los costos de producción de *Lilium*. A su vez se destaca la diferencia de costos de acuerdo a su origen. Los grandes productores los importan, pagando en dólares y a su vez son proveedores de los productores más pequeños, lo que les brinda mayor poder de negociación en el mercado. Se sugiere incentivar la producción de bulbos a nivel nacional, pero teniendo especial cuidado en la calidad, dado que Argentina presenta condiciones edafoclimáticas adecuadas para su producción comercial.

Bibliografía consultada

Bañón, S.; Cifuentes, D.; Fernández, J.A.; González, A. 1993. Gerbera, *Lilium*, Tulipán y Rosa. Mundi-Prensa libros, S.A. Madrid, España. 250 p

Beattie, D and White, J. 1993. Chapter 28: *Lilium* – Hybrids and species. In: The Physiology of flowers bulbs. De Hertogh y Le Nard, Eds. Elsevier. Amsterdam. pp 423-454

De Hertogh, A.1974.Principles for forcing tulips, hyacinths, daffodils, Easter lilies and Dutch irises.Sc.Hort.,2:313-355

De Hertogh, A. 1989. *Lilium*. In: . Holland bulb forcer´s guide. 4th ed. International flower bulb centre, Hillegom, Netherlands. pp. A4 1 -32

De Hertogh, A. 1996. Holland Bulb Forcer´s Guide. 5th Edición. Hillegom, Alkemade Printing BV. 1123 p.

Dole, J. and Wilkins, H. 1999. Floriculture; principles and species. New Jersey, Prentice-Hall. 613 p.

Francescangeli, N y Pagliaricci, L. 2007. Jornada de Capacitación en Cultivo de *Lilium*. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2007/nf_0702.htm

Herreros Delgado, L.M. 1983. Cultivo de *Lilium*. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 10/83, 28 pp.

INFOAGRO. 2016. El cultivo de *Lilium*. Disponible en <http://www.infoagro.com/flores/flores/Lilium.htm>

Miller, W. 1992. Chapter 27: Easter and hybrid lily production. Timber Press. Portland, Oregon. 120 p

Miller, W. 1993. *Lilium longiflorum*. In: The Physiology of flowers bulbs. De Hertogh y Le Nard, Eds. Elsevier. Amsterdam. pp 391-422

Rees, A. 1992. Ornamental bulbs, corms and tubers. Wallingfor. CAB International. 220 p.

Salinger, J. 1991. Producción comercial de flores. Zaragoza, Acribia. 371p.

Schenk, P.C.1987. The Lily Year Book of the N Am Lily Society, 40: 7-12

Van Doorn; W.G. and U. van Meeteren. 2003. Flower opening and closure: a review. J. of Exp. Bot., 54: 1801-1812.

Fotos: originales de los autores.



Los *Lilium* han fascinado a la humanidad desde tiempos remotos. Se mencionan en el Antiguo y en el Nuevo Testamento, y existen datos sobre su cultivo de más de 3000 años.

Es una de las especies que lidera el mercado internacional de flores, ya que es muy apreciada por su calidad y posibilidades ornamentales en diferentes aplicaciones.

Aunque se cuenta con numerosas fuentes de información sobre los aspectos de un cultivo comercial, con esta guía, los autores pretenden difundir aún más el conocimiento del *Lilium* y alentar su producción para el desarrollo de las floriculturas regionales, especialmente en lugares naturalmente aptos, sin sofisticadas inversiones tecnológicas.

Nora Francescangeli
francescangeli.nora@inta.gob.ar

Pablo Marinangeli
pamarina@criba.edu.ar

ISBN 978-987-521-943-4



9 789875 219434

INTAM Ediciones