

## SUSTRATOS PARA CULTIVO DE NOCHEBUENA (*Euphorbia pulcherrima*) Y SU EFECTO EN CARACTERÍSTICAS COMERCIALES

Carlos Manuel Acosta-Durán<sup>1\*</sup>, Xidhe Martínez Ríos<sup>1</sup>, Luz María Nava Gómez<sup>1</sup>,  
Oscar Gabriel Villegas Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Chamilpa, CP 62209. Cuernavaca. Morelos. Correo-e: acosta\_duran@yahoo.com.mx

\*Autor responsable.

---

### RESUMEN

Con el objetivo de seleccionar un sustrato con buen potencial para el cultivo de la nochebuena y evaluar su efecto en las características comerciales, se evaluaron tres sustratos con diferentes proporciones de tierra de hoja, fibra de coco, agrolita, turba y tezontle. Las variables evaluadas fueron altura de la plántula, número de brotes, altura del brote a los 30 y 60 días después del trasplante, número de brácteas y crecimiento final de la planta. Se concluyó que el mejor sustrato fue el integrado por fibra de coco (40 %), tierra de hoja (40 %) y agrolita (20%) para todas las variables excepto para el número de brácteas en el que el sustrato integrado por fibra de coco (20 %), tierra de hoja (60 %) y agrolita (20%) fue el mejor. Se detectó que existe interacción entre sustrato y variedad en las variables observadas.

**Palabras clave:** *nochebuena, sustratos, características comerciales.*

### ABSTRACT

With the aim to select a good potential growing media for poinsettia pot production, and to evaluate the effect in commercial characteristics, tree growing media were tested. Different proportions of loam, coconut fiber, perlite, peat and volcanic rock were used to prepared substrates. Initial height of plant, number of buds, height of buds at 30 and 60 days, number of colour leaves and final height of the plant, were recorded. Growing media with coconut fiber (40 %), loam (40 %) and perlite (20%) was thebest for all variables except for number of colour leaves in wich substrate with coconut fiber (20 %), loam (60 %) and perlite (20%) was the best, was concluded. We detected an interaction between growing media and the cultivar of poinsettia in variables evaluated.

**Key words:** *poinsettia, growing media, commercial characteristics.*

---

Recibido: 20/12/07; Aceptado: 16/01/08

## INTRODUCCIÓN

El estado de Morelos esta considerado como el principal productor de plantas de ornato en el ámbito nacional, ya que por sus condiciones climáticas produce una gran variedad de especies permitiendo con ello contribuir considerablemente a la economía de la entidad. Otros estados productores son en orden de importancia, Estado de México, Puebla, Colima, Guerrero y Guanajuato. Además, a medida que transcurre el tiempo, el viverismo adquiere mayor importancia en otras entidades. Los cultivos más sobresalientes en Morelos son: nochebuena, crisantemo, lantana, bugambilia, aralia, amoena, ficus, violeta, croto, helecho, túlia, rosa, petunia, geranio y palma, entre otras, cada una con gran cantidad de variedades (FIRA, 1996).

El 32 % de la superficie nacional cultivada en horticultura ornamental, se encuentran en el estado de Morelos donde 2,200 viveros distribuidos en toda la entidad producen mas de 300 especies y generan 11,000 empleos, el 40% de los cuales los ocupan mujeres. En 2,100 ha, el 58 % se cultivan a cielo abierto, el 20 % bajo invernadero y 22 % a media sombra. La superficie promedio por productor es de 3,000 a 5,000 m<sup>2</sup> (SAGARPA, 2000).

La horticultura ornamental de Morelos se caracteriza por ser una empresa familiar, integrada a actividades como el transporte, la agroquímica, la industria del plástico, la de servicios y el uso de mano de obra intensiva. Las principales zonas productoras son los municipios de Cuernavaca, Jiutepec, Temixco, Cuautla, Yautepec, Xochitepec, Tepoztlán y Jonacatepec.

La Nochebuena es una planta nativa mexicana muy popular en el mes de diciembre. Se ha convertido en motivo navideño a nivel internacional y su comercio es de amplias proporciones. También conocida como “Flor de Pascua” se descubrió en México en 1834, su nombre

científico es *Euphorbia pulcherrima*; su nombre nativo es “cuetlaxochitl” y se le dio el nombre de Flor de Nochebuena porque normalmente florece en diciembre.

La producción comercial de nochebuena en el estado de Morelos se realiza desde hace más de 40 años y representa una alternativa de producción para lograr mayores ingresos para las familias en pequeñas superficies cultivables fomentando la participación e integración familiar en las actividades productivas. (Pérez-López *et al.*, 2005)

Los mayores volúmenes de producción de nochebuena se concentran en Xochimilco, D.F. y el Estado de Morelos, aunque también se producen cantidades importantes en Guanajuato, Querétaro, Michoacán y Jalisco. Las principales variedades que se cultivan en el Estado de Morelos son Freedom y Subjibi.

Morelos ocupa el primer lugar en la producción de plantas de nochebuena cultivadas en macetas en diferentes tipos y presentaciones de minis, colgantes, macetones, arbolitos y columnares en maceta de 3 hasta 11 pulgadas (Anónimo, 2005).

Hoy en día la nochebuena es la planta en maceta mas vendida en todo el mundo, en el periodo de venta mas corto, en seis semanas (Anónimo, 2005).

Entre los factores que es necesario optimizar, para la producción de plantas de calidad, están los sustratos. El sustrato es el sostén de la planta, pero también es el medio donde se efectúan complejas reacciones químicas previas a la absorción de agua y nutrimentos por las raíces; dicha actividad es mayor en la fracción coloidal del suelo (arcillas) y en la materia orgánica, excluyendo las arcillas por su deficiente drenaje (INIFAP, 1988).

En un estudio realizado por el FIRA (1996) se demostró que el segundo factor

limitante de la producción de plantas en maceta lo constituye el sustrato.

No existe información sobre la respuesta de la nochebuena a diferentes sustratos.

El desarrollo de los sustratos hortícolas tiene su origen en el cultivo de plantas en contenedor (Burés, 1997); parece que la propia demanda desde el sector productivo es la que ha obligado a desarrollar materiales adecuados que puedan ser utilizados satisfactoriamente en el cultivo de plantas en contenedor.

El cultivo de plantas en sustrato presenta diferencias sustanciales respecto del cultivo de plantas en pleno suelo (Abad, 1993). Al cultivar en contenedor las características de éste resultan decisivas en el correcto crecimiento de la planta, ya que se produce una clara interacción entre las características del contenedor (altura, diámetro, etc.) y el manejo del complejo planta-sustrato.

En el caso del cultivo de plantas en contenedor el volumen de sustrato es limitado y de él las plantas absorberán el oxígeno, agua y nutrimentos. Por otra parte, hay referencias que indican que en el cultivo intensivo de plantas, en el que las temperaturas están controladas y los niveles de nutrimentos en el sustrato incrementan la transpiración por parte de la planta, debido a que el tiempo de apertura de estomas es superior (Abad, 1993); esto obliga a regar frecuentemente para que en todo momento exista agua fácilmente disponible en el sistema radicular, lo que sin duda puede ocasionar problemas por falta de aireación. Por lo anterior, es conveniente emplear sustratos con una elevada porosidad. Esta es la causa fundamental de que un suelo agrícola no pueda ser utilizado para el cultivo en contenedor.

En la actualidad, existen cientos de cultivares de nochebuena, los cuales han sido desarrollados mediante el

mejoramiento y la selección llevada a cabo por diversos mejoradores de todo el mundo (Martínez, 1994).

Existen un gran número de sugerencias para un sustrato adecuado para el cultivo de nochebuena en los que diferentes autores sugieren como elementos básicos de la mezcla, el uso de tierra de hoja, fibra de coco, agrolita, tepojal, tezontle, ocochal, turba, arena, diferentes cortezas y vermiculita en diferentes proporciones pero sin concluir cuáles son los que mejores resultados ofrecen (Martínez-Jiménez, 2003; Reyes, 2001; Verdín-García, 2003; Martínez, 1994).

El sustrato debe ser muy suelto, teniendo en cuenta que esta planta tiene numerosas enfermedades de raíz. Un sustrato adecuado estaría constituido por una parte de corteza de pino, una parte de turba y una parte de arena, neutralizando a pH 5,5 (Infoagro, 2006).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El experimento se desarrolló en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, ubicado en el campus Chamilpa en Cuernavaca, Morelos.

Se utilizó un túnel con una superficie de 40 m<sup>2</sup>, con malla blanca antiáfidos, en la parte media de los dos lados, con plástico fototratado en el techo y laterales inferiores, además cuenta con cortinas laterales y no cuenta con cubre piso.

Se utilizaron las variedades de nochebuena Freedom Red, Freedom White, Freedom Mármol, Davinci, Festival Rose y Festival Red, provenientes de la empresa "Tecnoflor" ubicada en Jiutepec Morelos.

Se prepararon sustratos de acuerdo al cuadro 1. Los materiales utilizados fueron: tierra de hoja procedente de Huitzilac Morelos; fibra de coco y agrolita

compradas con un proveedor local de materiales para jardinería y tezontle comprado en una casa de materiales para la construcción en Cuernavaca Morelos. Los sustratos no se pasteurizaron ni se cribaron.

Se llenaron macetas de polietileno de 6 pulgadas. Se transplantaron esquejes enraizados de las seis variedades. Se midió el tamaño de la plántula y se realizó un pinch, posteriormente se realizaron evaluaciones mensuales seleccionando ocho plantas diferentes al azar.

Los riegos se efectuaron cada tres días; se fertilizó la planta dos veces por semana dejando un día para el lavado de la planta, el fertilizante se aplicó junto con el riego. El fertilizante se disolvió en un tambor de 200 litros de agua y se hicieron aplicaciones controladas. Se manejaron tres dosis diferentes en el transcurso del cultivo.

Las plagas y enfermedades que se presentaron durante el ciclo de cultivo fueron controladas con los productos comerciales recomendados para cada caso.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con ocho repeticiones. Se utilizó la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para la separación de medias.

Se observaron las variables de altura de la plántula, número de brotes, altura de brote a los 30 y a los 60 días después del trasplante, número de brácteas y altura final de la planta.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tamaño de plántulas.** Al inicio del experimento no se observaron diferencias significativas entre ninguna de las plántulas en cada uno de los sustratos evaluados, sin embargo a los 30

Cuadro 1. Sustratos y variedades para el experimento de nochebuena.

	Sustrato	Variedad	
S1	Fibra de coco (40%) + Tierra de hoja (40%) + Agrolita (20%)	FRO	Festival rose
		FWH	Freedom white
		FMA	Freedom mármol
		DAV	Davinci
		FRE	Festival red
		FRD	Freedom red
		S2	Fibra de coco (20%) + Tierra de hoja (60%) + Agrolita (20%)
FWH	Freedom white		
FMA	Freedom mármol		
DAV	Davinci		
FRE	Festival red		
FRD	Freedom red		
S3	Tierra de hoja (60%) + Agrolita (20%) + Peat moss (10%) + Tezontle (10%)		
		FWH	Freedom white
		FMA	Freedom mármol
		DAV	Davinci
		FRE	Festival red
		FRD	Freedom red

días se observaron diferencias significativas en el crecimiento de los brotes, donde se observó que el sustrato S3 superó al S1. En el caso de las observaciones a los 60 días, los tres sustratos produjeron efectos significativamente diferentes siendo el S1 el mejor de los tres (Figura 1). Las diferencias observadas pueden explicarse como un efecto del factor genético ya que las observaciones para las mismas características en el caso de las variedades muestran diferencias significativas en los tres momentos de observación. En la altura del esqueje las variedades Freedom White, Festival Red y Freedom Red son significativamente superiores a las variedades Festival Rose y Freedom Marmol; a los 30 días la variedad Festival Rose es significativamente superior al resto y a los 60 días supera a la variedad Freedom Red y ambas al resto de las variedades.

Estos resultados indican que a pesar de que el tamaño del esqueje al inicio del experimento fue igual en todos los tratamientos, conforme paso el tiempo se presentó un efecto causado por el sustrato

al mismo tiempo que un efecto causado por cada una de las variedades. A los 30 días es sustrato S3 favoreció el crecimiento de algunas variedades pero a los 60 días el sustrato S1 fue el que mas favoreció a otras variedades, dando como resultado final diferencias en el crecimiento de los brotes influenciado por ambos factores. Las plantas que tuvieron mejor crecimiento inicial fueron las mejores al final del ciclo como lo indican otros autores (Acosta-Durán *et al.*, 2007).

El crecimiento de brotes se debe principalmente a la disponibilidad de nutrientes en el sustrato, las diferencia observadas entre los sustratos evaluados son la retención de humedad y la conductividad eléctrica ya que en las otras características, los sustratos fueron prácticamente iguales. La RH se observó en orden descendente entre los sustratos S1, S2 y S3, lo mismo que la CE, lo que parece indicar que para algunas variedades la RH es la característica de mayor impacto mientras que para otras variedades la CE generó el mayor efecto en el crecimiento del brote.

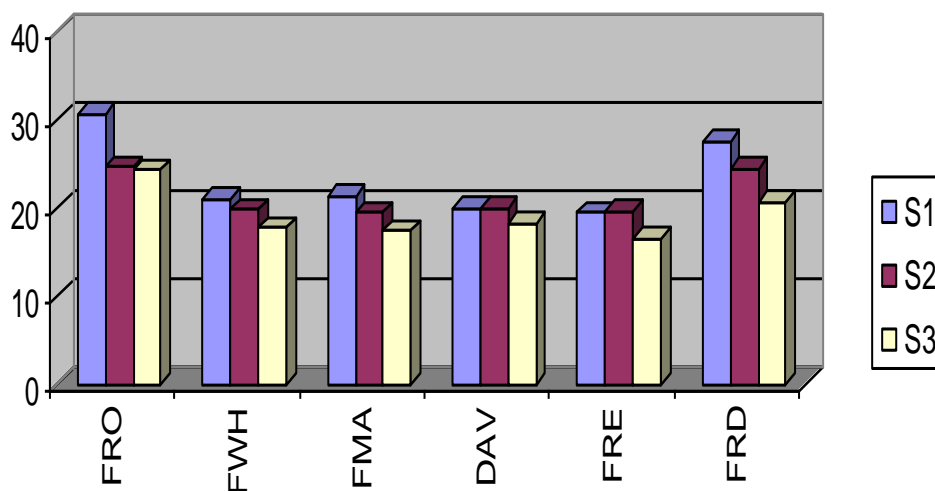


Figura 1. Altura de brote (cm) de seis variedades de nochebuena en tres sustratos. (S1, S2, S3: sustratos; FRO: Festival rose; FWH: Festival white; FMA: Freedom marmol; DAV: Da vinci; FRE: Festival red; FRD: Freedom red).

**Número de brotes.** En el número de brotes el sustrato S1 fue significativamente superior al S2 y con relación a las variedades, la variedad Festival Red fue significativamente superior a las otras variedades (Figura 2). Estos resultados también indican un efecto selectivo de los sustratos y las variedades para influir en el comportamiento de esta variable, aunque también parece que las características del sustrato no fueron determinantes para producir un efecto significativo en esta característica.

**Número de brácteas.** En esta variable se observaron diferencias significativas entre los tres sustratos siendo el S2 superior a los otros dos y la variedad Festival Rose fue superior a las demás. Parece que el sustrato no tiene una influencia directa en esta variable pues el sustrato S2 presentó los valores intermedios de RH y CE a menos que sea un valor óptimo y que la condición superior y la inferior provoquen un efecto negativo en el número de brácteas de cada variedad (Figura 3). El desarrollo

de hojas en etapas iniciales tiene una influencia directa en la coloración final de las brácteas por lo que el sustrato tiene una influencia indirecta en esta característica.

**Altura final de la planta.** Se observaron diferencias significativas en esta característica siendo en orden descendente los sustratos S1, S2 y S3 (Cuadro2). El S1 superó en 11.31 y 17.41 % a los S2 y S3 respectivamente. En este caso parece que la RH y la CE en los niveles más altos de los evaluados provocan un crecimiento significativo de las plantas lo que se puede considerar como el mejor sustrato para todas las variedades probadas. Las mejores variedades fueron la Festival Rose y la Freedom Red que lograron una mayor altura final. La diferencia en altura entre la mayor y la menor fue de 40.89 % lo que representa un potencial importante en la calidad de la planta producida y por lo tanto se puede esperar un mejor precio de venta.

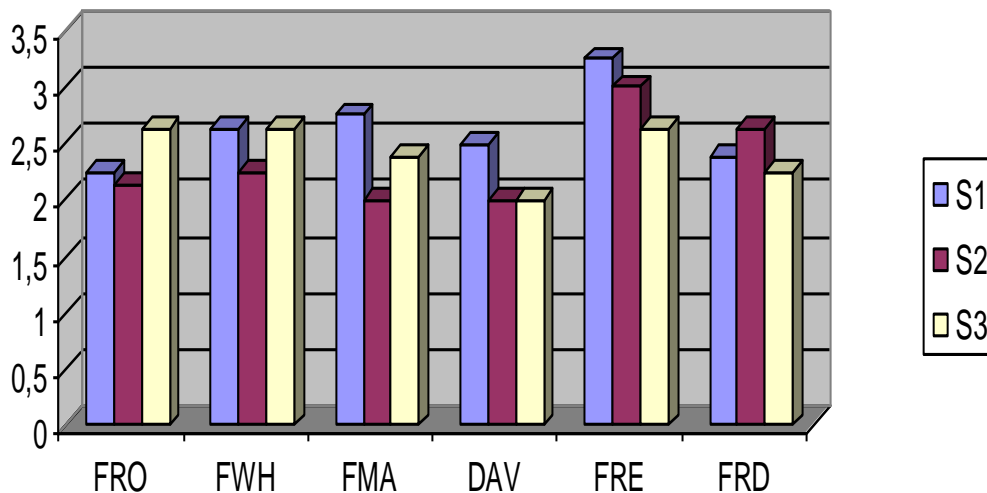


Figura 2. Número de brotes de seis variedades de nochebuena en tres sustratos. (S1, S2, S3: sustratos; FRO: Festival rose; FWH: Festival white; FMA: Freedom marmol; DAV: Da vinci; FRE: Festival red; FRD: Freedom red).

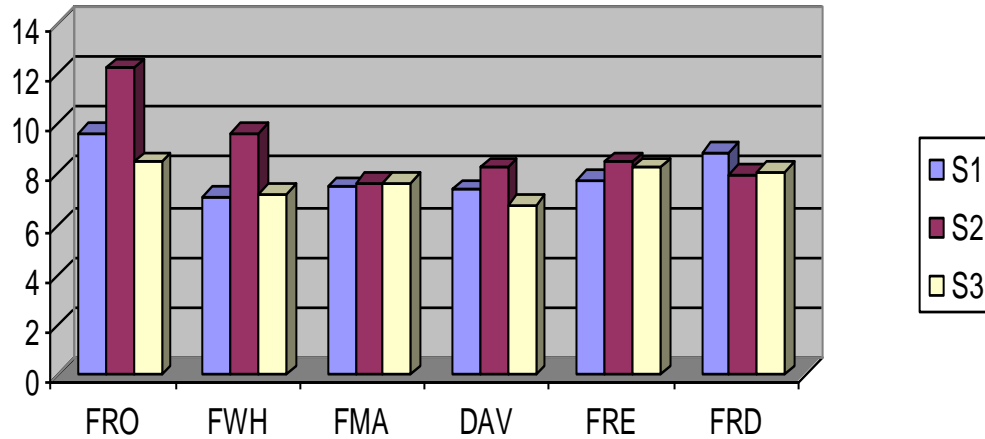


Figura 3. Número de bracteas de seis variedades de nochebuena en tres sustratos. (S1, S2, S3: sustratos; FRO: Festival rose; FWH: Festival white; FMA: Freedom marmol; DAV: Da vinci; FRE: Festival red; FRD: Freedom red).

Cuadro 2. comparación de medias de seis variedades de nochebuena en tres sustratos.

	Altura de plántula cm	Número de brotes	Altura de brote 30 días cm	Altura de brote 60 días cm	Número de brácteas	Altura final de planta cm
<b>Sustrato (s)</b>						
Sustrato 1	10.13 a	2.62 a	11.23 b	23.36a	8.04 b	38.10 a
Sustrato 2	9.9 a	2.33 b	11.46 ab	21.32 b	9.04 a	34.21 b
Sustrato 3	10.12 a	2.41 ab	12.05 a	19.14 c	7.75 b	32.45 c
LSD	0.49	0.220	0.75	0.998	0.590	1.37
CV	12.15		16.06			9.62
<b>Variedad (v)</b>						
Festival Rose	9.52b	2.33 bc	13.39 a	26.52 a	10.12 a	41.79 a
Freedom White	10.54 a	2.50 b	10.77 cd	19.60 c	8.0 bc	34.08 b
Freedom Marmol	9.52 b	2.37 bc	11.70 cb	19.39 c	7.58 bc	30.87 c
Da Vinci	10.14 ab	2.16 c	11.16 bcd	19.39 c	7.45 c	29.66 c
Festival Red	10.27 a	2.95 a	10.41 d	18.52 c	8.16 bc	34.29 b
Freedom Red	10.38 a	2.41 bc	11.97 b	24.22 b	8.33 b	40.00 a
LSD	0.698	0.311	1.97	1.412	0.834	1.92
CV.	12.15	22.19		11.62	17.15	

En las columnas letras iguales son iguales estadísticamente. Tukey (0.05)

## CONCLUSIONES

Se concluyó que el mejor sustrato fue el integrado por fibra de coco (40 %), tierra de hoja (40 %) y agrolita (20%) para todas las variables excepto para el número de brácteas en el que el sustrato integrado por fibra de coco (20 %), tierra de hoja (60 %) y agrolita (20%) fue el mejor.

Se detectó que existe interacción entre sustrato y variedad en las variables observadas.

Las características comerciales de calidad de la nochebuena se ven indirectamente influenciadas por el tipo de sustrato.

## AGRADECIMIENTOS

Al PROMEP-SEP por el financiamiento parcial con el proyecto UAEM-exb-23.

## LITERATURA CITADA

Abad, M. 1993. Sustratos. Características y propiedades. pp. 47-62. En: Cultivos sin suelo. F. Cánovas y J.R. Díaz. (ed.). Instituto de Estudios Almerienses. FIAPA.

Acosta-Durán C. M., D. Acosta-Peñaloza, L. M. Nava-Gómez, M. Andrade-Rodríguez, I. Alía-Tejagal, O. G. Villegas-Torres. 2007. Efecto del tipo de sustrato en el crecimiento inicial de plantas ornamentales en contenedor. Investigación Agropecuaria Vol. 4: 1-8.

Burés, S. 1997. Sustratos. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid, España.

FIRA. 1996. Consideraciones sobre el viverismo en el Estado de Morelos. Apoyo Tecnológico de FIRA. Boletín informativo 289. 28 pp.

Anónimo. 2005. Expo Nacional de Nochebuena (1ª). Folleto informativo. Gobierno Municipal de Cuernavaca.

INIFAP.1988. Guía para la asistencia técnica agrícola. Ed. Secretaria de agricultura y recursos hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarios. Centro de investigación forestal y Agropecuario del estado de Morelos. México.

Martínez M. F. 1994. Manual básico de sustratos. Oasis Consultores. 31 pp

Martínez-Jiménez S. 2003. Fichas Tecnológicas de Ornamentales en el Estado de Morelos: Cultivo de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Will) en Maceta. SAGARPA, INIFAP, CIRCE. 2-3 pp.

Pérez-López Alberto, José A. Carrillo-Salazar, M. Teresa Colinas-León y Manuel Sandoval-Villa. 2003. Regulación del Crecimiento de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* willd ex. klotzsch) con Etefón. Fisiología Vegetal. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. 56230 Montecillo, Estado de México. P.p. 641.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. 29 de mayo de 2000. Carpeta Informativa. Gira de trabajo por el estado de Morelos.

Verdin García A. 2003. Tesis. Inducción de la pigmentación en Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima*) en la variedad Sub jib, mediante fertilización foliar.

Reyes A., Marzo 2001, Artículo Ganancias al Amanecer. <http://www.soyentrepreneur.com/pagina.hts?N=12184>

InfoAgro.com. 2006. Flor de Pascua. [http://www.infoagro.com/flores/plantas\\_ornamentales/flor\\_de\\_pascua.asp](http://www.infoagro.com/flores/plantas_ornamentales/flor_de_pascua.asp)