



**AgEcon** SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# Caracterización de cultivares de tulipán

(*Tulipa gesneriana* L.)

## en postcosecha

Trejo-Téllez, L.I.<sup>1</sup>; Ramírez-Martínez, M.<sup>1</sup>; Gómez-Merino, F.C.<sup>2</sup>; Castillo-González, A.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Carretera México-Texcoco km 36.5. CP 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

<sup>2</sup>Campus Córdoba, Colegio de Postgraduados. Carretera Córdoba-Veracruz km 348. CP 94946, Amatlán de los Reyes, México.

<sup>3</sup>Instituto de Horticultura, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38,5 Carretera México-Texcoco. C. P. 56230, Chapingo, Estado de México

**Autor Responsable:** fernandg@colpos.mx

## RESUMEN

Las flores más exportadas en México son: rosa, gladiola, estátice, margarita y clavel. El tulipán (*Tulipa gesneriana* L.) es una alternativa para que los productores mexicanos puedan diversificar o bien incrementar la producción de ornamentales, principalmente en el Estado de México, dado que su cultivo se realiza en zonas frías y templadas. A pesar de ser una especie bien cotizada en el mercado nacional, su cultivo es escaso, y el valor depende de su vida en florero, así como de las cualidades decorativas que muestre el tallo floral durante este periodo como flor de corte. Se caracterizó el manejo post-cosecha de 15 cultivares de tulipán, y los resultados obtenidos dan elementos técnicos para que los productores tomen decisiones en función del destino y producción, por ejemplo, si seleccionan cultivares de flores más grandes, considerando tanto el tamaño de botón como la longitud del tallo floral, aun cuando éstos tengan menor vida en florero, como el caso del cultivar Acropolis o, por el contrario, seleccionar el cultivar por su larga vida de florero; asimismo, identificar los cultivares con características que le otorgan mayor valor comercial, ya sea como flor de corte (Red Impression, Synaeda Show, Acropolis y Lalibela) o como flor en maceta (Laura Figy, Rosario y Violet Beauty).

**Palabras clave:** *Tulipa* spp., comercialización, flores, vida en florero.

## INTRODUCCIÓN

**El tulipán** (*Tulipa gesneriana* L.) es una planta geófita (órgano subterráneo), monocotiledónea, que pertenece a la familia Liliaceae (Figura 1 A). El centro de origen se localiza en las montañas Pamir e Hindú Kush en las estepas de Kazajstán, aunque la mayoría de las variedades que se cultivan actualmente se desarrollaron de especies procedentes de las regiones montañosas de Asia Menor, Irán, el Cáucaso y el Turquestán (Román, 2009) (Figura 1 B).

**El tulipán es el cultivo de bulbo ornamental más importante en el mundo y sobresale por su elegancia, belleza y múltiples posibilidades de uso (Ramírez *et al.*, 2010). En 2005 se cultivaron 12 453 ha a nivel mundial, siendo Holanda el principal productor con 10,800 hectáreas, seguido de Japón, Francia y Estados Unidos (EUA), con 300, 293 y 280 hectáreas, respectivamente. En América Latina destacan Chile y Argentina (Figura 2 y, a pesar de que en México es un producto cotizado y de amplio mercado, su cultivo es escaso.**

El tulipán se utiliza como flor de corte y su valor depende de la vida en florero y de las cualidades decorativas que

muestre el tallo floral durante este periodo (Benschop y De Hertogh, 1971). Hanks (2000) menciona que la calidad de la flor cortada está determinada por factores como: variedad, sistema de producción, cosecha, almacenamiento y preservadores. El factor varietal es uno de los menos estudiados, ya que la mayoría de los trabajos de mejoramiento se enfocan a encontrar variedades resistentes a plagas y enfermedades o con alta productividad, aunque estos mismos cultivares pueden tener una vida en florero aceptable y sólo es necesario realizar investigaciones posteriores a la cosecha. Van Eijk y Eikelboom (1986) encontraron que la vida en florero de tulipán se correlaciona con la calidad que muestra el tallo floral antes del corte y puede variar desde tres hasta siete días. Por ejemplo, Enshop y De Hertogh (1969) observaron una vida en florero de cinco a seis días en diferentes cultivares de tulipán, en tanto que Sacalis y Seals (1993) registraron una vida en florero de tres a cuatro días en los cultivares Apeldoorn, General Eisenhower, Godoshnik, London, Oxford y President Kennedy. De igual forma, Ahmed y Khurshid (2004) citan una vida en florero de entre cinco y siete días en cultivares como Quichote y King Blood. De esta forma, y con base en resultados de diferentes trabajos, se ha concluido que el tulipán es una flor que presenta una vida corta en florero (5-6 días), en comparación con clavel (*Dianthus caryophyllus*) (12-16 días), crisantemo (*Chrysanthemum* spp.) (7-14 días) y rosa (*Rosa* spp.) (6-16 días), por lo que es relevante realizar estudios que permitan mejorar su calidad e incrementar su vida en florero.



Figura 1. A: Partes botánicas de la planta de tulipán (*Tulipa* spp.), y B: Centros de origen geográfico.

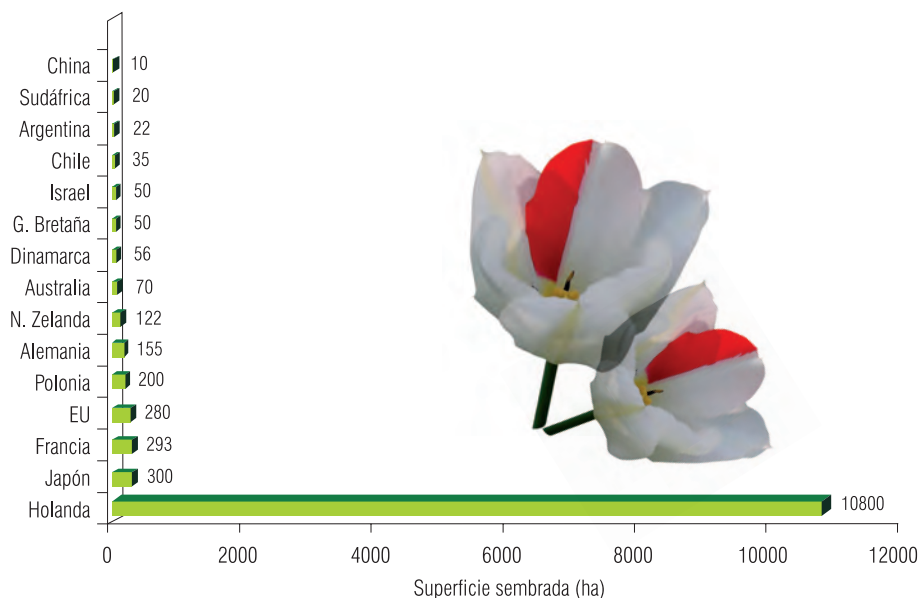


Figura 2. Países con mayor área dedicada al cultivo de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.) en 2005.

### Condiciones en las que se generó la tecnología

Los tallos florales de diferentes cultivares (Cuadro 1) se cultivaron en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo (19° 29' N, 98° 53' O, y 2250 m), bajo condiciones de invernadero durante el ciclo otoño-invierno de 2009.

Las variedades se plantaron en macetas de siete pulgadas de diámetro, utilizando arena volcánica ("tezontle") de

aproximadamente 3 mm de tamaño como sustrato, mezclada con Promix® (70/30 v/v) (Figura 3 A) (Ramírez *et al.*, 2010).

A partir de los 15 días después de sembrado y hasta el corte (botón verde con el contorno de los pétalos semejantes al color de la variedad) (Figura 3 B y C), se suministró, de manera manual, cada tercer día, un volumen de 150 mL de solución nutritiva Universal de Steiner al 50% (Steiner, 1984). Los tallos florales cortados se colocaron en floreros que contenían 250 mL de agua común (domestica), bajo condiciones de laboratorio a temperatura ambiente de 20 °C ± 2 (Figura 4).

### Variables

**Firmeza de tallo ( $\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ ):** Se llevó a cabo al momento del corte en la parte basal, medio y apical del tallo floral, utilizando un texturómetro universal puntal tipo cincel de 3 cm (Model FDV-30).

**Diámetro de capullo (cm):** Se realizó a los tres, siete y once días después del corte (ddc), utilizando un vernier (Figura 5 A).



Figura 3. A: Sembrado. B: Germinación a los 15 días. C: Etapa de corte de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.).

Cuadro 1. Algunas características agronómicas de variedades de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.) evaluadas (VWS Flowers, 2010).

	Variedad	Tipo	Color	Altura (cm)
	<i>Golden Parade</i>	Darwin híbrido	Amarillo ranúnculo	50-60
	<i>Lalibela</i>	Darwin híbrido	Naranja/rojo	50-60
	<i>Pink Impression</i>	Darwin híbrido	Rosado	40-50
	<i>Acropolis</i>	Darwin híbrido	Rosa/rojo	60-70
	<i>World's Favorite</i>	Darwin híbrido	Rojo/borde amarillo	40-50
	<i>Lefeber's Memory</i>	Darwin híbrido	Rojo oscuro	40-50
	<i>Red Shine</i>	Darwin híbrido	Rojo cardenal	40-45
	<i>Red Impression</i>	Darwin híbrido	Rojo claro	50-55
	<i>Jan van Nes</i>	Triunfo	Amarillo	40-50
	<i>Snow Lady</i>	Triunfo	Blanco	40-50
	<i>Synaeda Show</i>	Triunfo	Blanco	40-60
	<i>Barcelona</i>	Triunfo	Rosa/morado	30-40
	<i>Rosario</i>	Triunfo	Rosa/blanco	40-50
	<i>Laura Fygi</i>	Triunfo	Rojo/borde amarillo	30-40
	<i>Violet Beauty</i>	Greigii	Violeta	45-50



Figura 4. Análisis de tallos florales de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.) en laboratorio.

**Longitud de tallo floral (cm):** A los tres, siete y once ddc se midió utilizando un metro de madera a partir de la base y hasta la punta del tallo (Figura 5 B).

**Peso de materia fresca de tallo (g):** Se registró a tres, siete y once ddc, utilizando una balanza digital.

**Consumo de agua (ml):** Se determinó a los tres, siete y once días en florero a partir del volumen inicial.

**Curvatura del tallo (grados):** Se realizó tomando como referencia, al momento del corte, un ángulo de 0°; es decir, cuando el tallo floral está en po-

sición vertical. Se midió con un transportador a los cinco días y al último día de vida en florero (Figura 5 C).

**Vida en florero (días):** Se registró considerando la duración de los tallos florales a partir del momento de corte hasta el final de la vida comercial (senescencia), considerada cuando los pétalos presentaron de 91 a 100% de marchitez general en el capullo, reducción de su tamaño, enrollamiento total de pétalos, pérdida de peso total, y consistencia delgada de los pétalos.

Para las pruebas estadísticas se tuvo un diseño experimental completamente al azar con doce repeticiones, y

los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y comparación de medias con el software Statistical Analysis System (SAS, 2002).

## RESULTADOS

### Firmeza de tallo

Para la firmeza de tallo (FT) basal, los valores más altos se encontraron en las variedades *Lefeber's Memory* y *Red Impression*, con 5.1 y 5.0  $\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ , superando en más de 130% a las variedades *Worlds's Favorite* y *Rosario* que mostraron la FT más baja. La mayor y menor firmeza media fue en *Acropolis* y *Golden Parade*, considerándose como tallo muy duro y blando, respectivamente. Para FT apical la variedad *Synaeda Show* presentó el valor más alto (tallos muy duros), seguida de *Lefeber's Memory* y *Red Impression* (tallos duros) (Figura 6). La FT es un parámetro que permite identificar las variedades que presentaron mayor resistencia al corte, característica importante durante el transporte o vida en florero. Ramírez *et al.* (2010) mencionan que la firmeza se relaciona con la absorción de potasio y calcio, ya que el potasio incrementa el grosor



Figura 5. Medición de variables en tulipán (*Tulipa gesneriana* L.). A: Diámetro de capullo, B: Longitud del tallo floral. C: Curvatura de tallo

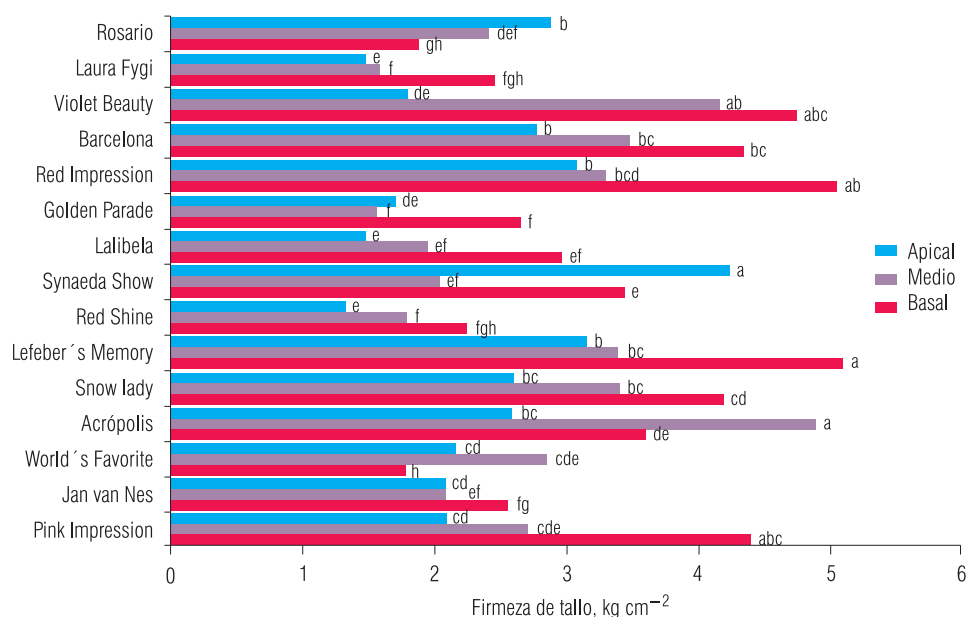


Figura 6. Firmeza de tallo apical, medio y basal en diferentes variedades de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.), cultivadas bajo condiciones de invernadero. Barras del mismo color con letras distintas indican diferencias estadísticas de acuerdo con la prueba LSD con  $P \leq 0.05$ .

de la pared celular y el  $\text{Ca}^{++}$  estabiliza la membrana celular y mejora la formación de pectatos de calcio, que incrementan la rigidez de la lámina media y la pared celular.

### Diámetro de capullo

El diámetro de capullo (DC) en todas las variedades se incrementó a través del tiempo y mostró los valores más altos a los 11 días después del corte (ddc). El incremento en la apertura de la flor se debe a una mayor tasa de expansión celular durante la vida en florero, la cual disminuye a medida que se acerca la senescencia. A los siete y once ddc, *Acropolis*, *Jan van Nes* y *Golden Parade* mostraron el DC más alto. En contraste, el menor diámetro se observó en las variedades *Red Impression* y *Snow Lady* (Cuadro 2). Van Doorn y van Mesteren (2003) mencionan que uno de los principales factores que influyen en la apertura floral es la variedad o genotipo. En promedio, el DC a los tres, siete y once

ddc fue de 1.9, 4.8 y 6.3 cm, respectivamente (Cuadro 2).

### Longitud de tallo floral

La longitud del tallo (LT) mostró cambios significativos entre variedades, lo cual puede deberse posiblemente a la concentración de fitohormonas que presenta cada variedad, o bien, a la actividad de las mismas. Al evaluar distintos cultivares de tulipán, Hanks y Menhenett (1983) encontraron diferencias en la concentración y actividad de las giberelinas, lo que afectó la longitud del tallo. Además, una mayor concentración de giberelinas aumenta el transporte y mejora la síntesis de auxinas. Así, a los tres, siete y once ddc, *Acropolis* mostró la mayor elongación de tallo. La longitud de tallo más baja se encontró en *Rosario*. A los 11 ddc, la variedad *Acropolis* registró una longitud del tallo de 60.6 cm, seguida de *Synaeda Show* y *World's Favorite*. Las variedades con menor longitud de tallo fueron *Rosario* y *Red*

*Shine*. En promedio la longitud del tallo fue de 39.9, 46.3 y 51.8 cm a los 3, 7 y 11 ddc (Cuadro 2).

### Peso de la materia fresca del tallo

A partir de los 3 ddc el peso de la materia fresca del tallo (PFT) aumentó y alcanzó sus máximos valores en la mayoría de las variedades a los 7 ddc, valor que posteriormente disminuyó considerablemente, debido posiblemente al taponamiento de los haces vasculares que afectan la absorción de agua y con ello el PFT y reducción de los pétalos por deshidratación. Variedades como *World's Favorite*, *Violet Beauty*, *Laura Fygi* y *Rosario*, mantuvieron estable su PFT durante la postcosecha ya que la diferencia entre el peso a los 3 ddc y el peso máximo fue menor a 6 g. En contraste, se observaron variedades cuyo PFT a los 3 ddc fue bajo y tuvieron un incremento considerable, tal es el caso de *Acropolis*, *Pink Impression* y *Synaeda Show* que mostraron una diferencia

Cuadro 2. Diámetro de capullo, longitud de tallo y peso de materia fresca de tallo en postcosecha de diferentes variedades de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.).

Variedad	Diámetro capullo (cm)			Longitud tallo (cm)			Materia Fresca de Tallo (g)		
	3	7	11	3	7	11	3	7	11
<i>Golden Parade</i>	2.0cd <sup>2</sup>	5.4b	7.1c	41.1f	48.6f	55.4c	37.3b	44.0cd	43.3c
<i>Lalibela</i>	1.8f	4.8e	5.9ij	42.0e	48.5f	54.1e	31.0i	43.4de	40.9d
<i>Pink Impression</i>	2.4a	4.4g	6.0g	38.1i	46.4g	53.1d	32.9g	48.4b	49.2b
<i>Acropolis</i>	2.1c	6.3a	8.6a	50.2a	55.8a	60.6a	34.0f	48.5a	38.4ef
<i>World's Favorite</i>	2.3a	5.3b	5.8j	46.5b	52.6c	57.1c	32.4h	36.0g	33.6g
<i>Lefeber's Memory</i>	1.6h	4.6f	6.3e	40.1g	46.0g	51.9g	34.9e	42.2e	37.4f
<i>Red Shine</i>	1.5i	3.4i	5.8j	39.0h	40.0i	41.6k	25.9j	31.3h	31.5h
<i>Red Impression</i>	1.8ef	4.2h	5.4l	46.1c	50.2e	55.8e	38.5a	47.6a	39.4e
<i>Jan van Nes</i>	2.0d	5.2bc	7.9b	41.0f	52.2c	56.8c	35.3de	45.0bc	44.0c
<i>Snow Lady</i>	1.6h	4.1h	5.6k	44.1d	51.7d	56.8d	33.0g	44.0cd	43.6c
<i>Synaeda Show</i>	1.8g	4.9d	6.4d	46.0c	53.1b	59.6b	35.1e	47.5a	51.6a
<i>Barcelona</i>	2.1cd	5.1c	6.2f	35.1j	38.6j	42.1j	36.1c	44.1cd	43.1c
<i>Rosario</i>	1.9e	4.6f	6.0gh	25.1m	31.7k	38.2l	24.3k	27.3j	22.5j
<i>Laura Fygi</i>	1.7h	4.7ef	5.9ij	31.1l	40.9h	49.8h	35.6d	39.5f	37.4f
<i>Violet Beauty</i>	2.2b	4.7ef	5.9hi	33.0k	38.6j	44.3i	23.9l	29.6i	25.2i
Promedio	1.9	4.8	6.3	39.9	46.3	51.8	32.7	41.2	38.7
DMS <sub>0,05</sub>	0.06	0.14	0.09	0.29	0.41	0.48	0.36	1.40	1.35

<sup>2</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticas de acuerdo a la prueba LSD con  $P \leq 0.05$ . ddc: días después del corte. DMS<sub>0,05</sub>=Diferencia mínima significativa al 5 %.

entre el peso máximo y el observado a los 3 ddc, mayor a 14 g (Cuadro 2). Según Sodi y Ferrante (2005), el PFT es un criterio determinante de la vida de florero, ya que las flores que incrementan su peso tienen una mayor duración en postcosecha.

### Consumo de agua

El consumo de agua (CA) registró diferencias estadísticas entre variedades. Así, el CA se incrementó a través del tiempo y alcanzó su máximo en la senescencia, resultados que coinciden con los reportados por Benschop y De Hertogh (1971). El CA más alto a los 3, 7 y 11 ddc se observó en *Laura Fygi*, en tanto que el menor fue en *Acropolis* y

*World's Favorite* (Cuadro 3). Halevy y Mayak (1979) concluyen que la absorción de agua puede ser el factor más importante en incrementar la vida en florero de las flores cortadas.

### Curvatura del tallo floral

Se registraron diferencias estadísticas significativas en la curvatura del tallo (CT) a los 5 y último día en florero, lo cual se pudo clasificar de la siguiente manera: tallo recto (ángulo entre 0 y 30°), tallo ligeramente curvo (entre 31 y 50°) y tallo con curvatura pronunciada (mayor a 51°). A los 5 ddc, *Laura Fygi* y *Violet Beauty* presentaron los tallos con la mayor curvatura, mientras que *Acropolis* mostró una ligera curvatura.

Para el último día en florero, sólo las variedades *Pink*, *Snow Lady* y *Synaeda Show* mostraron un incremento en la CT con respecto a los 5 ddc, mientras que en las restantes la CT disminuyó, destacando *Lalibela* que mostró una reducción en la CT pasando de 620 a



18° (Cuadro 3), este enderezamiento puede deberse por una variación en la concentración de carbohidratos (Woltering *et al.*, 1991).

### Vida en florero

La variedad *Laura Fygi* registró la mayor vida en florero (VF) con 13 d, seguida de *Snow Lady*, *Red Shine* y *Lalibela* con doce días, mientras que *Golden Parade*, *Jan van Nes*, *Lefeber's Memory*, *Synaeda Show*, *Violet Beauty* registraron hasta once y *Rosario*, *Pink Impression*, *World's Favorite*, *Red Impression* y *Barcelona* solamente alcanzaron diez. El cultivar *Acropolis* fue el de menor vida en florero (Figura 7). Es relevante puntualizar que los valores encontrados para vida de florero en el presente estudio fueron superiores a los observados por Benschop y De Hertogh (1971), quienes reportaron un promedio de cinco días, y a lo anotado por Ahmed y Khurshid (2004), quienes observaron un máximo de nueve días en florero, y el más bajo, que fue de cinco días.

## CONCLUSIONES

Se registró un comportamiento diferente en las variedades de tulipán evaluadas. *Acropolis* mostró el mayor tamaño del botón y tallo floral, aunque también fue la de menor vida en florero. El mayor consumo de agua fue identificado en *Laura Fygi*, que se relacionó con la vida en florero más alta. Con base en la altura de planta y características de mercado, *Red Impression*, *Synaeda Show*, *Acropolis* y *Lalibela* pueden destinarse como flor de corte, y *Laura Fygi*, *Rosario* y *Violet Beauty* como flor para maceta.

## LITERATURA CITADA

Ahmed J.M., S. Khurshid. 2004. Performance of tulip (*Tulip gesneriana*) cultivars under Rawalakot conditions. *Asian J. Plant Sci.* 3(2): 170-173.

Cuadro 3. Consumo de agua y curvatura de tallo en postcosecha de diferentes variedades de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.) después del corte.

Variedad	Consumo agua (mL)			Curvatura tallo (grados)	
	3	7	11	5	Último día en florero
<i>Golden Parade</i>	23bc <sup>z</sup>	49b	66bc	70bc	63bcd
<i>Lalibela</i>	24ab	49b	67b	62fg	18i
<i>Pink Impression</i>	23bc	40de	54g	66de	69a
<i>Acropolis</i>	21d	38fg	48i	44i	37g
<i>World's Favorite</i>	16hi	34i	46j	64defg	53f
<i>Lefeber's Memory</i>	22cd	44c	57f	65def	51f
<i>Red Shine</i>	22cd	43c	65c	72ab	54ef
<i>Red Impression</i>	14j	35h	59ef	61g	57ef
<i>Jan van Nes</i>	18ef	36gh	63d	63efg	63b
<i>Snow Lady</i>	22d	43c	58ef	56h	59cd
<i>Synaeda Show</i>	19e	43c	68b	61g	62cd
<i>Barcelona</i>	17gh	42cd	59ef	67cd	57ef
<i>Rosario</i>	15ij	40ef	50h	70bc	66ab
<i>Laura Fygi</i>	25a	54a	72a	75a	67a
<i>Violet Beauty</i>	18fg	39ef	63d	74a	51g
<b>Promedio</b>	19	42	60	64	55

<sup>z</sup> Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticas de acuerdo a la prueba LSD con  $P \leq 0.05$ . ddc: días después del corte.  $DMS_{0.05}$  = Diferencia mínima significativa al 5 %.

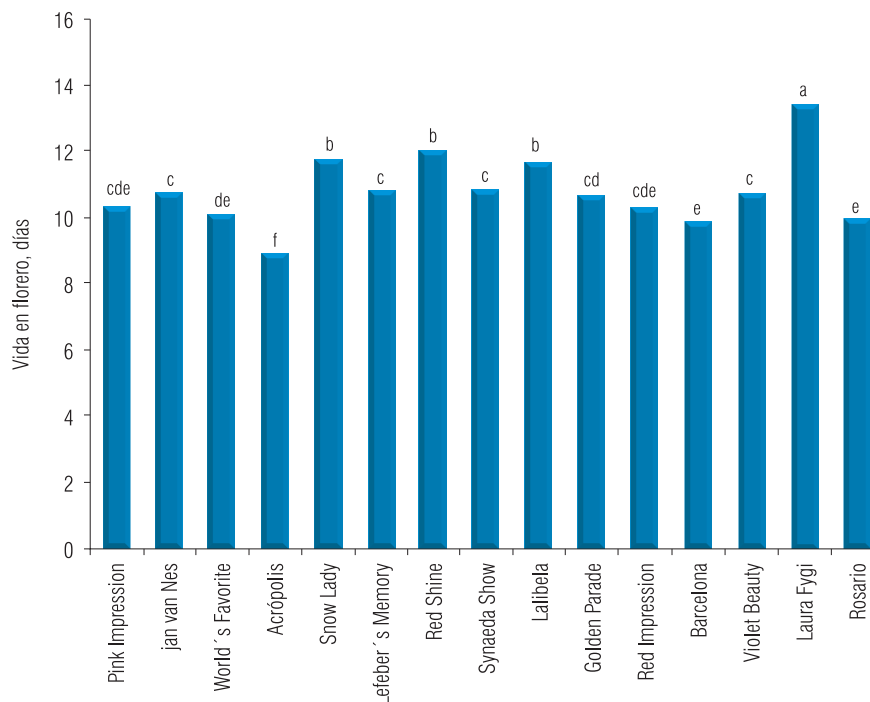


Figura 7. Vida en florero de diferentes variedades de tulipán (*Tulipa gesneriana* L.). Barras con letras distintas indican diferencias estadísticas significativas entre variedades ( $P \leq 0.05$ ).

- Benschop M., De Hertogh A.A. 1969. Post-harvest development of cut tulip flowers. *Florists Review* 145:24-26.
- Benschop M., De Hertogh A.A. 1971. Post-harvest development of cut tulip flowers. *Acta Hort.* 23: 121-126.
- Halevy A.H., Mayak S. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part. 1. *Hortic. Rev.* 1: 204-236.
- Hanks R.G. 2000. Vase-life and post-harvest quality in tulip and daffodil. *Horticulture Research International*. 57 p.
- Hanks R.G., Menhenett R. 1983. Responses of potted tulips to novel growth-retarding chemicals and interactions with time of forcing. *Sci. Hortic.* 21: 73-83.
- Ramírez M.M., Trejo-Téllez L.I., Gómez-Merino F.C., Sánchez-García P. 2010. La Relación K+/Ca<sup>2+</sup> de la solución nutritiva afecta el crecimiento y calidad postcosecha del tulipán. *Rev. Fitotecnia Mex.* 33(2):149-156.
- Román C.E. 2009. El cultivo del Tulipán *Tulipa* spp. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. 20 p.
- Sacalis J.N., Seals J.L. 1993. Cut flowers. Prolonging freshness. Post production care and handling. Second edition. Ball Publishing, Batavia, Illinois.
- SAS. 2002. SAS High-Performance Forecasting 2.2: User's Guide, Volumes 1 and 2. Cary, NC: SAS Institute Inc. Ver. 9. 652p.
- Sodi A.M., Ferrante A. 2005. Physiological changes during postharvest life of cut sunflowers. *Acta Hortic.* 669: 219-224.
- Steiner A.A. 1984. The universal nutrient solution. 633-650. In: ISOSC Proceedings of the Sixth International Congress on Soils Culture. Wageningen, The Netherlands.
- van Doorn G.W., van Mesteren U. 2003. Flower opening and closure. A review. *J. Exp. Bot.* 54 (369): 1801-1812.
- van Eijk J.P., Eikelboom W. 1986. Aspects of breeding for keeping quality in Tulipa. *Acta Hort.* 181: 237 - 243.
- VWS. Flowerbulbs. Bulbos de tulipanes. Disponible en: <http://www.vws-flowerbulbs.nl/flowerbulbs/subsoort.php?lan=es&id=24>. Consultado: Junio, 2012.
- Woltering E.J., Somhorst D., Beekhuizen J.G., Spekking W.T.J. 1991. Ethylene biosynthesis, carbohydrate metabolism phenylalanine ammonia-lyase activity in gravireacting *Kniphofia* flower stalks. *Acta Hortic.* 298: 99-109.

