

Comportamiento de *Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata* ‘Golden Torch’ y ‘Guadalupe’ bajo dos intensidades de luz y dos mezclas de sustrato

Arellys Marín*, Dinaba Perdomo, Josefina Páez de C. y Cristela Zambrano

Instituto de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Apdo. 4579. Maracay, 2101. Aragua. Venezuela

RESUMEN

Las flores tradicionales dominan la demanda mundial, mientras que las flores tropicales han empezado a ganar terreno en cuanto a demanda y participación de mercado. Venezuela posee condiciones climáticas favorables para la producción de flores tropicales, siendo las heliconias unas de las más importantes, destacando por su color, forma, calidad, duración y variedad. Este estudio evaluó el comportamiento de dos cultivares de heliconia ‘Golden Torch’ y ‘Guadalupe’, bajo dos intensidades de luz y dos mezclas de sustrato con el fin de generar información sobre sus demandas y potencialidades de uso bajo las condiciones de Maracay, Venezuela. Para ello se evaluó su comportamiento en dos condiciones de intensidad lumínica: a pleno sol ($1620 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) y bajo sombra con 68,9% de sombra ($504 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) y dos mezclas de sustrato. La mezcla 1 constituida por materia orgánica, arena, aserrín de coco, tierra, cascarilla de arroz y humus de lombriz, en proporción 2:1:1:1:1:1 y mezcla 2: materia orgánica, arena, cascarilla de arroz y humus de lombriz, en proporción 3:2:1:1. Se encontró que ambos cultivares mostraron buen desarrollo en las condiciones de intensidad lumínica y sustratos evaluados, siendo mayor ($P < 0,05$) el número de pseudotallos (14,85) e inflorescencias (2,60) a plena exposición solar. Bajo sombra ambos cultivares presentaron mayor ($P < 0,01$) altura de pseudotallos (65,80 cm) que bajo el sol (39,20 cm) y las flores mostraron mejor apariencia y mayor longitud del tallo floral con una media de 68,20 cm. En conclusión, los dos cultivares evaluados mostraron buen desarrollo, formando macollas densas a partir del rizoma inicial, en ambas condiciones de intensidad de luz y mezclas de sustrato.

Palabras clave: condiciones ambientales, flores tropicales, inflorescencias, pseudotallos.

Performance of *Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata* ‘Golden Torch’ and ‘Guadalupe’ under two light intensities and two substrate mixtures

ABSTRACT

Traditional flowers dominate world demand; however, tropical flowers have begun to gain grounds in terms of demand and market share. Venezuela has favorable climatic conditions for tropical flowers production, and one of the most important, for its color, shape, quality, durability and variation are the heliconias. This study evaluated two cultivars of heliconia ‘Golden Torch’ and ‘Guadalupe’ for two light conditions and two substrate mixtures to generate information about their requirements and potential use under the conditions of Maracay, Venezuela. Light conditions used were full sunlight ($1.620 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) and below saran shade with 68.9% ($504 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) and two substrate mixtures. Mixture 1 consisted of organic matter, sand, coconut sawdust, rice hulls, and vermicompost in 2:1:1:1:1 proportions and mixture 2: organic matter, sand, rice hulls, and vermicompost in 3:2:1:1 proportions. Results showed good development

*Autor de correspondencia: Arellys Marín
E-mail: arelysmarin@gmail.com

for both cultivars under the light conditions and substrates used being higher ($P < 0.05$) the number of pseudostems (14.85) and inflorescences (2.60) in full sunlight. Under saran shade both cultivars had larger ($P < 0.01$) pseudostems height (65.80 cm) than in the sun (39.20 cm), and flowers showed better appearance and longer flower stem with a mean of 68.20 cm. In conclusion, the two cultivars showed good development, forming dense clumps from the initial rhizome, in both light conditions and substrate mixtures.

Key words: environmental condition, tropical flowers, inflorescences, pseudostems.

INTRODUCCIÓN

Las heliconias pertenecen al orden botánico de las Zingiberales y es el único género en la familia de las *Heliconiaceae* (UNCTAD, 2006). Las potencialidades de las heliconias en Venezuela han sido poco reconocidas; sin embargo, los mercados de Estados Unidos, Asia y Alemania presentan una demanda creciente de este tipo de flores (Marulanda e Isaza, 2004). Las heliconias son ampliamente usadas en paisajismo y como flores cortadas debido a la belleza tropical de las hojas y los variados colores y formas de la inflorescencia (Pinheiro *et al.*, 2012; Sushma *et al.*, 2012; Loges *et al.*, 2013). Algunas veces, son utilizadas para dividir ambientes (Lamas, 2002), pero debido a la falta de conocimiento de las características de cada especie, sólo unas pocas son utilizadas con fines paisajísticos. Algunos cultivares de *H. psittacorum* y sus híbridos interespecíficos se consideran adecuados para estos fines, ya que no interfirieren en las vistas abiertas de los jardines y su floración se prolonga durante todo el año (Pinheiro *et al.*, 2012; Srinivas *et al.*, 2012).

Las heliconias se distribuyen en ambientes tropicales, la temperatura óptima de producción se encuentra entre 24 y 30°C, con una temperatura de suelo de 18 a 23°C. La humedad relativa se sitúa entre 60 y 80% (Atehortúa y Pizano, 1998; Kress *et al.*, 1999) y las demandas de luz o de sombra dependen de la especie y de su hábitat natural (Atehortúa y Pizano, 1998; Kress *et al.*, 1999). Un estudio del efecto de diferentes intensidades de luz en el desarrollo de cultivares de *H. psittacorum* evidenció un incremento del número de pseudotallos a mayor intensidad de luz y la altura de los mismos aumentó con la disminución en la intensidad de luz y con la producción de pseudotallos (Broschat y Donselman, 1983; Broschat y Donselman, 1984; Manarangi *et al.*, 1988; Catley y Brooking, 1996). Del mismo modo, Maciel (1991) encontró resultados similares en *H. bihai* y *H. latispatha*.

Las heliconias crecen en cualquier tipo de suelo, se recomiendan estos, ricos en materia orgánica, profundos, porosos y bien drenados (Lamas, 2002). Díaz *et al.* (2008) evaluaron los 'Teide' y 'Guajara' de *Heliconia psittacorum* y dos sustratos, uno orgánico (fibra de coco) y otro inorgánico (picón), observando que después del

primer año el comportamiento de las plantas fue mejor usando fibra de coco, tanto en producción total, como en calidad de las inflorescencias obtenidas. Por otra parte, Cid *et al.* (2003) en condiciones de invernadero, usando lapilli basáltico como sustrato, encontraron que la producción de flores se inició cinco meses después de la plantación, observándose notables diferencias en el número total de flores obtenidas en cuatro cultivares de *H. psittacorum*, siendo los más productivos 'Choconiana' con 45,3 flores/m² y 'Sassy' 40,9 flores/m², mientras que 'Parakeet' y 'Golden Torch' sólo alcanzaron 19,8 y 7,1 flores/m², respectivamente.

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento de *Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata* 'Golden Torch' y 'Guadalupe' bajo dos intensidades de luz y dos mezclas de sustrato con el propósito de conocer las condiciones más adecuadas para el desarrollo de cada uno de estos cultivares.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se condujo en el Centro de Producción de Plantas de la Cátedra de Propagación de Plantas en el Instituto de Agronomía de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, ubicado en la ciudad de Maracay a una altura 10° 16' 49" N y 67° 36' 18" O y 458 msnm.

Material vegetal

Se utilizaron los cultivares de heliconia (*H. psittacorum* x *H. spathocircinata*) 'Golden Torch' y 'Guadalupe'. Se tomaron rizomas de plantas adultas de ambos cultivares los cuales fueron desinfectados mediante lavado en agua jabonosa y enjuagados con abundante agua, para luego sumergirlos en una solución de Kasumin (3 mL/L) por 20 min.

Los rizomas se plantaron en bolsas de polietileno, colocando un rizoma por bolsa. Se emplearon dos mezclas de sustratos, mezcla 1: materia orgánica, arena, aserrín de coco, tierra, cascarilla de arroz y humus de lombriz en proporción 2:1:1:1:1 y mezcla 2: materia orgánica, arena, cascarilla de arroz y humus de lombriz en proporción 3:2:1:1. Los valores de pH y conductividad eléctrica de las mezclas fueron 7,56 y 1,04 dS/m para la mezcla 1 y 7,54 y 0,62 dS/m para

la mezcla 2. Posteriormente las bolsas se colocaron bajo dos intensidades de luz: a pleno sol ($1\ 620\ \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) y bajo una malla de sarán con 68,9% de sombra ($504\ \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$).

VARIABLES EVALUADAS

Se evaluó el número de pseudotallos producidos, altura de los pseudotallos, número de hojas, inicio de la floración, longitud del tallo floral y calidad de las inflorescencias. La altura de los pseudotallos se tomó desde la base del brote, midiendo desde la superficie del sustrato hasta el punto donde dobla la hoja bandera. La longitud del tallo floral fue tomada desde la base del pseudotallo hasta 1 cm por debajo de la bráctea inferior de la inflorescencia. Las evaluaciones se realizaron cada seis semanas luego de la plantación.

Para determinar la calidad de las inflorescencias se realizó una escala con tres categorías, regular: flores con daños en las brácteas (manchas, puntas quemadas y coloraciones pálidas); buena: flores con pocos daños en las brácteas y color de acuerdo con las características del cultivar correspondiente (pequeñas manchas poco apreciables, en forma de puntos) y óptima: flores que no presentaron daños en las brácteas y color de acuerdo con las características del cultivar correspondiente.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo en parcelas divididas, donde las parcelas principales estuvieron representadas por la condición de luminosidad y las subparcelas por las mezclas de sustratos. La combinación de los dos cultivares de heliconia, condición de luminosidad y mezclas de sustratos generó ocho tratamientos con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo representada por tres rizomas. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza, prueba de rangos múltiples de Duncan y la prueba de Kruskal-Wallis en la calidad de las inflorescencias, mediante el uso del paquete estadístico SAS (SAS, 1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número de pseudotallos

En ambos cultivares se observó el desarrollo de pseudotallos, los cuales formaron macollas densas a partir del rizoma inicial, en ambas intensidades de luz y mezclas de sustrato, coincidiendo con el estudio de Maciel (1991) en el cual evaluó el desarrollo de *H. bihai* y *H. latispatha* en diferentes intensidades de luz.

El análisis de la varianza del efecto del ambiente (intensidad de luz) sobre el número total de pseudotallos producidos por macolla a los 12 meses de edad, en cada uno de los cultivares detectó diferencias ($P < 0,01$), produciéndose el mayor número de pseudotallos por macolla a plena exposición solar con respecto a la condición bajo 68,9% de sombra (Cuadro 1). Los factores cultivar, sustrato y su interacción no mostraron efecto significativo sobre el número de pseudotallos. Resultados similares se han encontrado en diversos estudios realizados con cultivares de *H. psittacorum* por Broschat y Donselman (1983, 1984), Manarangi *et al.* (1988) y Catley y Brooking (1996) quienes observaron un incremento del número de pseudotallos a mayor intensidad de luz. Maciel (1991) encontró que las plantas de *H. bihai* y *H. latispatha* que permanecieron a plena exposición solar produjeron mayor cantidad de pseudotallos que aquellas que fueron mantenidas a menores intensidades de luz.

Número de inflorescencias

El análisis de la varianza del efecto de la intensidad de luz sobre el número de inflorescencias producidas detectó diferencias ($P < 0,01$) entre los tratamientos. Las plantas que produjeron el mayor número de inflorescencias fueron las que se encontraban ubicadas a plena exposición solar, con una media de 2,60 inflorescencias/bolsa (Cuadro 1). Ni las mezclas de sustrato, ni las interacciones de los factores estudiados mostraron efectos significativos sobre esta variable.

La producción de inflorescencia en las plantas de 'Golden Torch' se inició en el mes de abril, seis meses posteriores a la plantación de los rizomas, y se observó

Cuadro 1. Comportamiento de dos cultivares de heliconia bajo dos intensidades de luz.

	Sol	EE ¹	Sombra	EE ¹
Número de pseudotallos	14,85 ^a	0,45	9,28 ^b	0,23
Número de inflorescencias	2,60 ^a	0,16	2,20 ^b	0,21
Longitud del tallo floral (cm)	60,10 ^b	1,19	68,20 ^a	2,07

¹EE: Error estándar

^{ab}Letras diferentes en una misma columna indican medias con diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos para ambos cultivares.

que el inicio de la floración fue simultáneo en las plantas que se encontraban en las dos intensidades de luz. En el caso de 'Guadalupe', el inicio de la floración ocurrió en el mes de julio, nueve meses luego de la plantación de los rizomas. Así mismo, se observó que en este cultivar la floración ocurrió primero en las plantas que se encontraban ubicadas a menor intensidad lumínica (bajo sarán); en las plantas que se encontraban ubicadas a pleno sol la floración se inició a finales del mes de agosto, 10 meses luego de la plantación de los rizomas. La producción de inflorescencia se mantuvo constante desde el inicio de la floración hasta el final del experimento.

Los resultados obtenidos indican que la mayor cantidad de inflorescencias fue producida cuando los cultivares se mantuvieron a pleno sol, aunque solo fue significativo para 'Guadalupe'. Según Kress et al. (1999) la disminución de la luz solar puede bajar de forma considerable la producción de inflorescencias. *H. psittacorum* cultivada a pleno sol y con buena fertilización produjo mayor cantidad de inflorescencias que cuando la intensidad lumínica se redujo en 37%. Meleiro (2003) señala que algunas especies de heliconia se adaptan relativamente bien a bajas intensidades de luz, aunque ocurre una reducción de la floración.

Por otra parte, la cantidad de inflorescencias producidas varió con el cultivar y con la intensidad de luz, en concordancia con Criley et al. (1999) quienes señalan que el inicio y comportamiento de la floración de heliconia varía de acuerdo a un patrón característico para cada especie ó variedad, el cual a su vez puede ser modificado por las condiciones ambientales. Al respecto, Broschat y Donselman (1983, 1984) indican que la intensidad lumínica es un factor limitante para la producción de flores en esta especie y que la producción de flores de *Heliconia psittacorum* a pleno sol fue 2,5 a 3 veces mayor que cuando se cultivaron a 63% de sombra. Manarangi et al. (1988) también observaron un incremento en la producción de flores en cultivos bajo una mayor intensidad de luz. Así mismo, Maciel (1991) trabajando con *H. bihai*, observó igual respuesta, mayor producción de pseudotallos florales en plantas cultivadas a pleno sol en comparación a las cultivadas a baja intensidad de luz.

Longitud del tallo floral

El análisis de varianza detectó diferencias ($P < 0,01$) ejercidas por la intensidad de luz y los cultivares sobre la longitud del tallo de las inflorescencias, sin efecto significativo para el sustrato. Las plantas ubicadas bajo sombra produjeron las inflorescencias con mayor longitud del tallo floral en comparación con

las que se encontraban a pleno sol (Cuadro 1). Cabe destacar, que aunque en el Cuadro 1, se muestra el efecto de la intensidad de luz sobre la longitud del tallo, independientemente del cultivar, se observó que las plantas del 'Guadalupe' mostraron mayor longitud del tallo floral con una media de 76,8 cm en comparación con las de 'Golden Torch' con media de 53 cm. Atehortua y Pizano (1998) señalan que el largo del tallo floral es una característica de mucha importancia, ya que determina el uso que pueden darse a estas inflorescencias, indicando que aquellas con longitudes entre 60 y 80 cm son usadas en la elaboración de bouquet, y de 100 a 120 cm se usan en empaques para exportación. De acuerdo a ello se observa que aquellas inflorescencias con longitudes menores a 60 cm, como las producidas por estos cultivares al sol no calificarían dentro de estos grupos, siendo este un aspecto que afecta la calidad de la inflorescencia y por lo tanto puede influir en la determinación del precio del producto.

Los resultados obtenidos para esta variable son similares a los de Catley y Brooking (1996) en heliconia 'Golden Torch', ya que ellos encontraron que la longitud del tallo floral se redujo a mayor intensidad de luz. Además señalan que los tallos florales en los primeros pseudotallos fueron siempre más cortos y más delgados que en los que emergieron posteriormente.

Altura de los pseudotallos

Las medias de alturas obtenidas en las diferentes evaluaciones realizadas a lo largo de este estudio indican que, como era de esperarse, la altura de los pseudotallos se incrementó a lo largo de los meses de evaluación (Figura 1). La intensidad de luz afectó ($P < 0,01$) la altura de los pseudotallos, en cada una de las evaluaciones realizadas. Bajo 68,9% de sombra ambos cultivares presentaron mayor ($P < 0,01$) altura de pseudotallos (65,80 cm) que bajo sol (39,20 cm). Los factores cultivar, sustrato y la interacción de los mismos no mostraron efecto significativo sobre la altura de los pseudotallos.

La variación en la altura de los pseudotallos en respuesta a la intensidad de luz, es notable, ya que los pseudotallos de las plantas que se encontraban bajo sombra alcanzaron mayor altura. Broschat y Donselman (1983) señalan este mismo efecto de alargamiento de pseudotallos por autosombreamiento en *H. psittacorum*. Los resultados obtenidos en este caso pudieran estar relacionados con una situación similar, ya que a medida que se fue avanzando en las evaluaciones, el número de pseudotallos se incrementó, lo que indica que pueden haber varias generaciones, y el sombreado producido por los pseudotallos

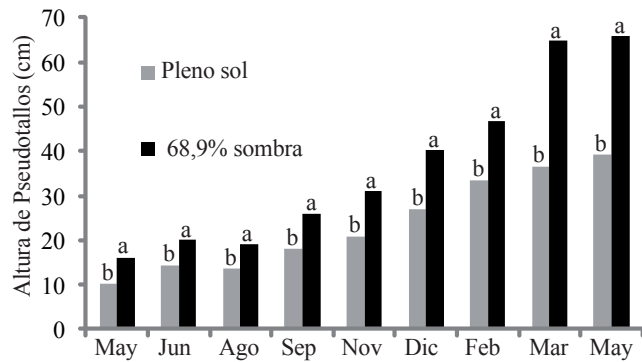


Figura 1. Efecto de dos intensidades de luz sobre la altura de los pseudotallos producidos por *Heliconia sp.* a los 12 meses de edad. Letras diferentes indican diferencias ($P < 0,01$) según prueba de rangos múltiples de Duncan.

de las primeras generaciones pudo haber inducido el alargamiento de los pseudotallos producidos por generaciones posteriores tal y como lo indican Maciel (1991) y Broschat y Donselman (1983). Según Maciel (1991) este alargamiento podría deberse a un efecto creciente de competencia por luz, debido a que con cada generación aumenta la población de tallos y como consecuencia el autosombreado. Bajo sombra moderada el mayor crecimiento de las plantas es un mecanismo de adaptación de la especie constituido por una estrategia de fuga a la baja intensidad de luz (Larcher, 2000).

Calidad de las inflorescencias

Las mayores frecuencias de inflorescencias óptimas fueron mostradas por 'Golden Torch' bajo 68,9% de sombra (Cuadro 2). Los resultados obtenidos para esta variable indican que las inflorescencias producidas bajo sarán mostraron mejor calidad que aquellas producidas

a pleno sol. En relación a este aspecto, Catley y Brooking (1996) encontraron que la calidad de las flores de 'Golden Torch' fue aceptable, mostraron buen desarrollo, lucieron intactas, firmes, frescas y de buen color. Señalan además que los atributos florales fueron significativamente influenciados por los factores ambientales como temperatura y la intensidad de luz. Atehortua y Pizano (1998) indican que la floración en las heliconias varía según la especie o cultivar y que factores climáticos y ambientales como luz, humedad y la fertilización, influyen sobre la rapidez y calidad de la formación del follaje.

En general, las plantas que estuvieron ubicadas a pleno sol presentaron síntomas de deficiencias nutricionales (coloración amarillenta en follaje) y los requerimientos hídricos de éstas fueron mayores (las hojas tendían a enrollarse y el sustrato se secaba con mayor rapidez) que aquellas que estuvieron ubicadas bajo sarán, lo que pudiera haber influenciado sobre la calidad de las inflorescencias y aspecto general de las plantas, como lo señalan Kress *et al.* (1999) y Lamas (2002) quienes afirman que los cultivos en pleno sol necesitan más agua y fertilizantes para garantizar la calidad.

CONCLUSIONES

Los dos cultivares de heliconia 'Golden Torch' y 'Guadalupe' mostraron buen desarrollo, formando macollas densas a partir del rizoma inicial, en ambas condiciones de intensidad de luz y ambas mezclas de sustrato. Sin embargo, la intensidad de luz influyó en el comportamiento de los cultivares, observándose mayor número de pseudotallos y de inflorescencias en las plantas ubicadas a pleno sol, aunque la calidad de las inflorescencias fue mejor en las plantas cultivadas bajo 68,9% de sombra.

Cuadro 2. Frecuencia de las categorías de calidad en cada uno de los tratamientos evaluados

Cultivar	Tratamiento			Categoría	
	Intensidad de Luz ¹	Mezcla	Regular	Buena	Óptima
'Golden Torch'	PS	1	17	14	2
'Golden Torch'	PS	2	12	22	0
'Guadalupe'	PS	1	2	2	1
'Guadalupe'	PS	2	0	0	0
'Golden Torch'	BS	1	0	5	9
'Golden Torch'	BS	2	2	2	13
'Guadalupe'	BS	1	1	5	7
'Guadalupe'	BS	2	1	3	1

¹ PS: pleno sol; BS: bajo sarán

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por el financiamiento de esta investigación (Proyecto: PG-01-00-6527-2006).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atehortua, L; M. Pizano. 1998. Aves del paraíso, gingers, heliconias. Ediciones HortiTecnia. Santa Fé de Bogotá, Colombia. 66 p.
- Broschat, T; H. Donselman. 1983. Production and postharvest culture of *Heliconia psittacorum* flowers in South Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc. 96:272-273.
- Broschat, T; H. Donselman; A. Will. 1984. Andromeda and Golden Torch Heliconias. Hort. Science 19:736-737.
- Catley, J; I. Brooking. 1996. Temperature and light influence growth and flower production in *Heliconia* 'Golden Torch'. Hort Science 31:213-217.
- Cid, M; M. Díaz; P. Mansito; M. Pérez. 2003. Producción de Heliconias en Canarias: Influencia de las condiciones climáticas. Actas de Horticultura 39. X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas. Pontevedra. España. pp. 507 – 508.
- Criley, R; W. Sakai; S. Lekawatana; E. Kwon, 1999. Photoperiodism in the genus *Heliconia* and its effect upon seasonal flowering. Acta Hort. 486:323-328.
- Díaz, M; M. Pérez; A. Socorro; M. Cid; P. Mansito. 2008. Producción sostenible de *Heliconia psittacorum* en cultivo sin suelo, como apoyo a la diversificación de la oferta del sector de flor cortada. Rev. Hort. 204: 96-103.
- Kress, W; J. Betancur; B. Echeverry. 1999. Heliconias. Llamadas de la Selva Colombiana. Cristina Uribe Editores. Bogotá, Colombia. 191 p.
- Lamas, A. 2002. Floricultura Tropical. Técnicas de cultivo. Serie Emprendedor 5. SEBRAE/PE. Recife, Brasil. 65 p.
- Larcher, W. 2000. Ecofisiología Vegetal. RiMa Artes e Textos. San Carlos, Brasil. 531 p.
- Loges, V.; T. Lima; K. Leite; A. Costa. 2013. Use of *Heliconia pogonantha* as cut flower and in landscape design. Acta Hort. 1000:115-121.
- Maciel, N. 1991. Consideraciones sobre el género *Heliconia*. Crecimiento, desarrollo y floración de *H. bihai* (L.) L. y *H. latispatha* Benth bajo diferentes intensidad lumínicas. Trabajo de Maestría. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto, Venezuela. 206 p.
- Manarangi, A; C. Gerkin; W. Sakai; M. Crowell; G. Nielsen; R. Short. 1988. Growth and flowering of *Heliconia psittacorum* cv. Parrot in Hawaii. J. Haw. Pac. Agri. 1:1-3.
- Marulanda, M; L. Isaza. 2004. Establecimiento *in vitro* de heliconias con fines de producción masiva. Technica 26:193-197.
- Meleiro, M. 2003. Desenvolvimento de zingiberales ornamentais em diferentes condições de intensidad lumínicae. Trabajo de Maestría. Instituto Agronómico de Campinas. Campinas, Brasil. 71 p.
- Pinheiro, P; K. Leite; M. Lira; V. Loges; M. Castro. 2012. *Heliconia* characteristics for landscape use. Acta Hort. 953:293-298.
- SAS. 1985. SAS User guide. 5th ed. SAS Institute. Cary, EUA.
- Srinivas, M.; R. Kumar; T. Janakiram. 2012. Evaluation of *Heliconia* genotypes for vegetative and flowering traits. Ind. J. Gen. Plant Breed. 72: 397-399.
- Sushma, H.; B. Reddy; C. Patil; B. Kulkarni. 2012. Effect of organic and inorganic nutrients on sprouting, growth, flowering and nutrient status in *Heliconia* (*Heliconia* sp.) cv. Golden Torch. Karnataka J. Agric. Sci. 25:370-372.
- UNCTAD. 2006. Diagnóstico de la cadena productiva de heliconias y follajes en los Departamentos del Eje Cafetero y Valle del Cauca (Colombia). UNCTAD / Programa de Facilitación del Biocomercio. Disponible en: http://www.biotrade.org/ResourcesNewsAssess/Sector_assessment_heliconias_Feb06.pdf. [Consultado: 01/07/2011].