



EL VIUSID AGRO UNA ALTERNATIVA EN EL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.)

Kolima Peña Calzada¹

kolima@uniss.edu.cu

Ingeniera agrónoma. MSc. Auxiliar.

Juan Carlos Rodríguez Fernández¹

jcarlos@uniss.edu.cu

Ingeniero Pecuario y Dr. en Medicina Veterinaria. MSc. Profesor Auxiliar.

Jorge Félix Meléndrez¹

melendrez@uniss.edu.cu

Ingeniero agrónomo. MSc. Profesor Auxiliar.
Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez"

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Kolima Peña Calzada, Juan Carlos Rodríguez Fernández y Jorge Félix Meléndrez (2016): "El VIUSID agro una alternativa en el incremento de la producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.)", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (mayo 2016). En línea:
<http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/05/viusid.html>

RESUMEN

Para evaluar el efecto del promotor del crecimiento VIUSID agro en el cultivo del tomate en condiciones de producción y con bajos insumos se diseñaron cuatro experimentos en diferentes municipios de la provincia Sancti Spiritus. Se usó el diseño experimental de bloque al azar y el cuadrado latino en dependencia del suelo. Los tratamientos fueron la aplicación foliar de 1,5 mL por cada 5 litros de agua con diferentes intervalos, cada 7, 14 y 21 días y un tratamiento control y la aplicación de diferentes soluciones 0,5; 1,0; 1,5 mL por cada 5 litros de agua y un control. Las variables en estudio fueron los frutos por planta, la masa de los frutos y el rendimiento agrícola. El número de frutos y la masa fue superior en los tratamientos donde se aplicó el producto. En el experimento uno el rendimiento con la variante de 1,5 mL tuvo un incremento con respecto al control de 33,82 % y en el cuarto ensayo el incremento de la aplicación semanal con respecto al control fue de 41,36 %. Por lo que el VIUSID agro aplicado foliarmente y con un intervalos semanal tuvo efecto estimulante del rendimiento y sus componentes.

Palabras claves: activación molecular – tomate - VIUSID agro – rendimiento - Glicirricinato.

ABSTRACTS

To evaluate the effect of growth promoting VIUSID agro in tomato crops under production conditions and low input four experiments were designed in different municipalities of the province of Sancti Spiritus. The experimental design of randomized block and Latin square depending on the soil was used. Treatments were foliar application of 1.5 mL per 5 liters of water at different intervals, every 7, 14 and 21 days and a control and implementation of different solutions 0.5; 1.0; 1.5 mL per 5 liters of water and a control. The variables studied were the fruits per plant, mass of the fruit and agricultural yields. The number of fruits and weight was higher in the treatments where the product was applied. In one experiment performance variant with 1.5 mL it showed an increase over the control of 33.82% in the fourth test and increased weekly application with respect to the control was 41.36%. So the VIUSID agro foliar applied weekly intervals and had stimulating effect of yield and its components.

Keys words: molecular activation, tomato, VIUSID agro, yield, Glicirricinato

INTRODUCCIÓN

En el mundo el tomate es un producto con un mercado amplio y dinámico. Entre las hortalizas representa mayor presencia en volumen. Su alto contenido en vitaminas y carotenos lo hace un producto habitualmente incorporado en la dieta humana. Presenta propiedades que favorecen la salud, actuando en la prevención de problemas cardiovasculares y del cáncer, principalmente de próstata y de mama, debido su riqueza en carotenos (β -carotenos y licopenos), compuestos que actúan como potentes antioxidantes (Ramos *et al.*, 2010).

Es una fuente valiosa en nutrientes, especialmente potasio, ácido fólico y vitamina C (Ulrichs *et al.*, 2008) y contiene una mezcla de diferentes, carotenoides, incluyendo vitamina A y C, (Wilcox *et al.*, 2003 y Correa *et al.*, 2008).

En el mundo se incrementa la superficie cultivada con tomate y con ello el incremento del acceso, por parte de los productores, a semilla de alta calidad y de nuevas variedades adaptadas a sus condiciones particulares de cultivo (Álvarez *et al.*, 2007).

En Cuba las producciones de esta especie abarcan casi todas las regiones y suelos, llegando a ocupar el 45 % de las áreas dedicadas a la producción de hortalizas con una superficie anual de más de 20 000 hectáreas y un rendimiento promedio de 12 t ha⁻¹ (Álvarez *et al.*, 2003), siendo los más bajos de Centroamérica y del mundo.

La producción de esta hortaliza no es capaz de abastecer la alta demanda de la población por los bajos rendimientos que se obtienen debido fundamentalmente a la incidencia de las altas temperaturas y enfermedades, determinando la disminución de la producción y baja calidad de las cosechas (Camejo *et al.*, 2013)

Es por ello que en los últimos años las investigaciones desarrolladas en el cultivo han estado encaminadas a revertir esta situación. Las mismas han abarcado diversos aspectos relacionados con la mejora genética (González, 2007) la utilización de métodos agrotécnicos (Moya, 2009) y el uso de estimulantes físicos (Ramírez, 2008) biológicos (Terry y Ruiz, 2008) y químicos (Ruiz, 2009 y Núñez *et al.*, 2010) para aumentar su producción.

En los últimos años y a causa de hacer más eficiente los sistemas productivos, distintas industrias agroquímicas han dispuesto en el mercado complejos nutritivos que contienen micronutrientes, aminoácidos, y extractos vegetales, los cuales se han denominado “promotores de crecimiento o bioestimulantes”.

Unido a esto no son pocos los investigadores que aseveran que una de las alternativas ecológicas para lograr rendimientos superiores, es la utilización de estimulantes del crecimiento. Estos influyen en el crecimiento y desarrollo de los cultivos; incrementan la floración y mejoran la fructificación en varios cultivos incluido el tomate. Además este tipo de producto está demostrado que no afecta el medio ambiente y la salud de la población.

Una alternativa en este sentido es el promotor del crecimiento VIUSID agro que es un producto que contiene esencialmente aminoácidos, vitaminas y minerales y fue sometido a un proceso biocatalítico de activación molecular que mejora su actividad biológica y la reactividad bioquímica de todas sus moléculas. Esto hace posible que se favorezca la fase vegetativa y reproductiva de los cultivos. Aumente la longitud de los tallos así como el número de hojas e incremente el número de flores y frutos, lo que influye positivamente en el incremento de los rendimientos (Peña *et al.*, 2015 a). Por lo que el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la aplicación del VIUSID agro en el cultivo del tomate en dos municipios de la provincia Sancti Spiritus, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación de los experimentos

El experimento uno se realizó en la finca Los Brazos perteneciente a la CCS Ventura Guerra, Jatibonico, Sancti Spiritus. Linda por el Oeste con la finca Losa Sanitaria, por el Norte con márgenes del río Sierra Pandilla, por el Este con la Finca Santa Romero y por el Sur con áreas de Flora y Fauna. En un suelo Fluvisol diferenciado y la variedad empleada fue Argón. El método de siembra fue el trasplante el 16 de enero 2014. La temperatura promedio fue de 23,9 °C, la humedad relativa de 74 % y la precipitación pluvial de 70,1 mm.

El experimento dos se realizó en la finca “Los algarrobos”, perteneciente a la CCS Emilio Obregón Jatibonico Sancti Spiritus. En un suelo Fluvisol y la variedad empleada fue Argón. Método de siembra fue el trasplante el 22 de diciembre de 2013. La temperatura promedio fue de 23,6 °C la humedad relativa de 77 % y la precipitación pluvial de 46,2 mm

Las investigaciones 3 y 4 se realizaron en la finca “El colmenar” en el municipio de Cabaiguán durante la campaña 2013-2014. Sobre un suelo Pardo Sialítico con carbonatos según

(Hernández *et al.*, 2005) utilizando la variedad León para el tercero y la Amalia para el cuarto. El método de siembra fue el trasplante el 2 de febrero de 2014. La temperatura promedio fue de 24,7 °C, la humedad relativa de 75 % y la precipitación pluvial de 119,9 mm. Las variables climáticas durante los experimentos fueron registradas por la Estación Meteorológica Provincial de Sancti Spiritus.

Diseño experimental

En el experimento uno el diseño experimental utilizado fue el bloque al azar con tres tratamientos y cuatro réplicas. En el resto de los experimentos se usó el cuadrado latino con cuatro tratamientos. El marco de plantación en todos los experimentos fue de 0,9 m x 0,3 m y las parcelas fueron de 36 m². La defensa interna fue de 0,5 m y el área de cálculo de 25 m². Fueron evaluadas 10 plantas por parcelas escogidas al azar en el área de cálculo para un total de 40 observaciones por tratamientos en todos los ensayos. Las aplicaciones se realizaron en horas de la tarde con un aspersor de espalda de 16 litros de capacidad. Se tuvo en cuenta la lluvia y la incidencia del viento.

Tratamientos

En el experimento uno los tratamientos fueron: A: VIUSID agro (1,0 mL por cada 5 litros de agua) cada 7 días. B: VIUSID agro (1,5 mL por cada 5 litros de agua) en siembra y cada 7 días y C: Control.

En el experimento dos y cuatro los tratamientos fueron: VIUSID agro 1,5 mL por cada 5 litros de agua con diferentes intervalos, A: Aplicación del VIUSID agro en siembra y cada 7 días. B: VIUSID agro en siembra y cada 14 días. C: VIUSID agro en siembra y cada 21 días y D: Control.

En el experimento 3 los tratamientos fueron A: VIUSID agro 0,5 mL cada 5L de agua B: VIUSID agro 1,0 mL cada 5L de agua C: VIUSID agro 1,5 mL cada 5 L de agua y D: Control.

Los indicadores evaluados en los cuatro experimentos fueron: frutos por planta, masa de los frutos (g) y rendimiento agrícola (t ha⁻¹) por el método indirecto (Fuentes *et al.*, 1999). Para la masa de los frutos se usó balanza digital Sartorius, de precisión de ± 0.01g.

Composición del promotor del crecimiento.

La composición del producto evaluado se puede observar a continuación.

Componentes	%	Componentes	%
Fosfato potásico	5	Pantotenato cálcico	0,115
Acido Málico	4,6	Piridoxal	0,225
Glucosamina	4,6	Ácido fólico	0,05
Arginina	4,15	Cianocobalamina	0,0005
Glicina	2,35	Glicirricinato	0,23
Ácido ascórbico	1,15	Benzoato sódico	0,2
Sulfato de zinc	0,11	Sorbato potásico	0,2

Todos estos compuestos fueron sometidos a un proceso de activación molecular.

Estadística.

Los datos se procesaron con el uso del paquete estadístico SPSS versión 15.1.0 para Windows. Para la normalidad se hizo la prueba de Kolmogorov – Smirnov y la dócima de Levene para la homogeneidad. Cuando existió normalidad y homogeneidad se realizó un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA) y la prueba de rangos múltiples Duncan cuando $p \leq 0,05$. La prueba de Kruskal – Wallis y prueba U de Mann – Whitney se aplicó cuando no existía normalidad ni homogeneidad de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se puede observar el efecto de los tratamientos en el comportamiento productivo del cultivo del tomate en el experimento 1. En los frutos por planta no hubo diferencias significativas entre las variantes donde se aplicó el producto sí entre ellas y el control. El tratamiento donde se aplicó la solución de 1,0 mL del producto superó al control como promedio en 1,85 frutos lo que representó un incremento del 15,68 % en la producción de frutos. Un comportamiento similar se logró con la solución de 1,5 mL con un incremento de 2,45 frutos por planta. En la masa de los frutos el mejor comportamiento fue de la variante VIUSID 1,5 mL por cada 5 litros de agua con un incremento con respecto al Control del 20,27 % y el resto de las variantes no mostraron diferencias estadísticas.

El tratamiento de mayor efecto sobre el rendimiento fue la aplicación semanal de VIUSID agro 1,5 mL por cada 5 litros de agua con un incremento con respecto al control de 2,79 t ha⁻¹ o sea

que se produjo 33,82 % más que el control. El tratamiento VIUSID 1,0 mL no difirió estadísticamente de la variante control.

Tabla 1: Efecto de los tratamientos en el comportamiento productivo en el cultivo del tomate (media \pm desviación estándar).

Tratamientos	Frutos/planta	Masa de los frutos (g)	Rendimiento (t ha ⁻¹)
Control	11,80 \pm 1,90 b	57,06 \pm 12,01 b	8,25 \pm 0,10 b
VIUSID 1,0 mL	13,65 \pm 1,35 a	54,46 \pm 11,84 b	8,64 \pm 0,07 b
VIUSID 1,5 mL	14,25 \pm 1,35 a	68,63 \pm 11,58 a	11,04 \pm 0,11 a
E. S.	0,172	0,336	0,486

Medias con letras desiguales en una misma columna difieren para $p < 0,05$.

La tabla 2 refleja el efecto de los tratamientos en la producción de tomates. En los frutos por planta la aplicación foliar de 1,5 mL de VIUSID por cada 5 litros de agua tuvo un efecto estimulante cuando se hizo semanal y cada 14 días, ya que no hubo diferencias estadísticas entre estas variantes y si de ellas con respecto al Control y el tratamiento de 21 días. Los incrementos con respecto al control en la producción de frutos de fueron de 27,01 y 21,66 % respectivamente.

En la masa de los frutos el comportamiento fue similar ya que no difirió la variante semanal de la de 14 días y ambas superaron como promedio al control en 14,57 y 14,55 gramos por fruto.

En el rendimiento agrícola podemos observar que los tratamientos semanales y cada 14 días fueron los de mayor efecto estimulante sin embargo la variante de 21 días no difirió estadísticamente $p < 0,05$ del control.

Tabla 2: Efecto de los tratamientos en el comportamiento productivo en el cultivo del tomate (media \pm desviación estándar).

Tratamientos	Frutos/planta	Masa de los frutos (g)	Rendimiento (t ha ⁻¹)
Control	11,22 \pm 0,47 b	55,03 \pm 10,20 c	8,03 \pm 1,02 b
VIUSID 7 días	14,25 \pm 0,31 a	69,60 \pm 9,21 a	11,12 \pm 1,20 a
VIUSID 14 días	13,65 \pm 0,12 a	69,58 \pm 8,74 a	10,90 \pm 1,32 a
VIUSID 21 días	12,21 \pm 0,56 b	57,12 \pm 8,21 b	8,92 \pm 1,46 b
E. S.	0,190	0,223	0,276

Medias con letras desiguales en una misma columna difieren para $p < 0,05$.

La tabla 3 muestra que en los frutos por planta en el experimento tres el mejor comportamiento fue de la variante de 1,0 mL de VIUSID por cada 5 litros de agua superando al control en 45,93 %. Sin embargo en la masa de los frutos fue mejor el tratamiento de 1,5 mL y este mismo patrón lo presentó el rendimiento donde el tratamiento donde se aplicó semanalmente 1,5 mL de VIUSID superó al control en 6,36 t ha⁻¹.

Tabla 3: Efecto de los tratamientos en el comportamiento productivo en el cultivo del tomate (media \pm desviación estándar).

Tratamientos	Frutos/planta	Masa de los frutos (g)	Rendimiento (t ha ⁻¹)
Control	8,60 \pm 0,75 c	67,5 \pm 8,21 c	10,84 \pm 0,37 c
VIUSID 0,5 mL	9,55 \pm 0,83 c	68,75 \pm 7,28 c	11,05 \pm 0,36 c
VIUSID 1,0 mL	12,55 \pm 0,45 a	96,75 \pm 8,32 b	15,56 \pm 0,28 b
VIUSID 1,5 mL	10,88 \pm 0,17 b	107,25 \pm 7,15 a	17,20 \pm 0,76 a
E. S.	0,130	0,121	0,315

Medias con letras desiguales en una misma columna difieren para $p < 0,05$.

La influencia de los tratamientos en los frutos por planta la masa de los frutos y el rendimiento agrícola se puede observar en la tabla 4. En la primera variable el mejor comportamiento fue alcanzado con la aplicación semanal con un incremento como promedio de 3,3 frutos por planta. El resto de las variantes con el producto también difirieron estadísticamente del control. En la masa de los frutos el comportamiento fue similar y la variante semanal tuvo un incremento con respecto al control de 31,10 %. El comportamiento del resto de los tratamientos con respecto al control fue también favorable.

En el rendimiento la aplicación semanal del producto fue la variante de mayor efecto estimulante superando al control en un 41,36 %. Los tratamientos cada 14 días y cada 21

también tuvieron un comportamiento favorable y los incrementos de la producción con respecto al control fueron de 12,28 y 10,02 % respectivamente.

Tabla 4: Efecto de los tratamientos en el comportamiento productivo en el cultivo del tomate (media \pm desviación estándar).

Tratamientos	Frutos/planta	Masa de los frutos (g)	Rendimiento (t ha ⁻¹)
Control	8,0 \pm 1,23 c	41,51 \pm 2,01 c	6,19 \pm 0,19 c
VIUSID 7 días	11,3 \pm 1,02 a	54,42 \pm 3,21 a	8,75 \pm 0,22 a
VIUSID 14 días	9,1 \pm 1,41 b	43,82 \pm 2,22 b	6,95 \pm 0,19 b
VIUSID 21 días	8,8 \pm 1,41 b	42,37 \pm 2,03 b	6,81 \pm 0,16 b
E. S.	0,321	0,112	0,256

Medias con letras desiguales en una misma columna difieren para $p < 0,05$.

Estos resultados son atribuidos a la influencia de la aplicación del VIUSID agro que en su formulación según Catalysis (2013) contiene Fosfato potásico que es necesario para la transferencia y almacenamiento de energía en las plantas. Favorece además la formación de carbohidratos. Además el Sulfato de cinc que favorece la formación y desarrollo de tejidos nuevos y es muy importante para los procesos productivos de las plantas. La Glicina es otro de los componentes y es un aminoácido vital para el proceso de crecimiento y la fotorespiración. Otro no menos importante es el Ácido fólico que actúa como un transportador de compuestos. Es además una coenzima muy importante en el metabolismo de aminoácidos y en la síntesis de bases nitrogenadas requeridas para la formación de nuevos tejidos. Por lo que influyen de forma positiva en el crecimiento tanto de los órganos vegetativos como de los frutos.

Según Catalysis (2014) el VIUSID agro aporta aminoácido y (Simbaña, 2011) plantea que los efectos sobre la planta que pueden producirse al aplicar productos con aminoácidos son de tres tipos, uno de ellos es el efecto hormonal: al ingresar los aminoácidos a las plantas estimulan la formación de clorofila, de ácido indolacético (IAA) y a la vez la producción de vitaminas y la síntesis de numerosos sistemas enzimáticos. Además la acción combinada de los efectos tróficos y hormonales, suelen traducirse en estímulos sobre la floración, cuajado de los frutos, adelanto de la maduración y mejora del tamaño, coloración, riqueza en azúcar y vitaminas de los frutos. Este conjunto de efectos beneficiosos influyen directamente en el rendimiento de los cultivos.

Estos resultados coinciden con Meléndrez y Expósito (2013) que obtuvieron en el cultivo del tomate mayor número de frutos por planta en los tratamientos con VIUSID agro que en el Control con diferencias significativas entre ellos y un incremento del 21,8 %. El mejor comportamiento lo alcanzaron con la aplicación semanal de VIUSID agro 1,5 mL por cada 5L de agua.

Peña *et al.* (2015 a) obtuvieron incrementos en el rendimiento de 19,61 % en el cultivo del frijol cuando trataron la semilla con el VIUSID agro y Peña *et al.* (2015 b) obtuvieron un mejor comportamiento productivo del cultivo del *anthurium andreanum* cuando hicieron aplicaciones foliares de VIUSID agro 1,5 mL por cada 5 litro de agua.

CONCLUSIÓN

El VIUSID agro aplicado foliarmente tuvo efecto estimulante de la producción de tomates. El mejor comportamiento se alcanzó con la solución de 1,5 ml por cada 5 litros de agua aplicado semanalmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, M. (2003). Resultados de la mejora genética del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y su incidencia en la producción hortícola de Cuba. *Cultivos Tropicales*, 24 (2), 63-70.
- Álvarez, M., C. Moya, D. Plana, F. Dueñas, M. Varela, L. y Francy, S. (2007). Incremento de la diversidad de variedades de tomate, su adopción y disseminación por productores en la comunidad el Tejar-La jocuma, La Palma, Pinar del Río, La Habana, Cuba. *Cultivos Tropicales*, 28 (2), 71-77.
- Camejo, S. Y., Ramírez, F. R., Sueiro, P. L. y Licea, C. L. (2013). Efecto del Biobras-16 en el rendimiento agrícola y la repuesta al TYLCV en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Revista Granma Ciencia*, 17 (1), 1-10.
- Catalysis. (2013) Datos técnicos de VIUSID agro. Ficha técnica.

- Catalysis. (2014). VIUSID agro, promotor del crecimiento. Consultado 20 de marzo 2014). Disponible en: <http://www.catalysisagrovete.com>
- Corrêa, J., Filho, E., Batista, M., Arolae, F. & Fioreze, R. (2008). Desidratação osmótica de tomate seguida de secagem. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande*, 10 (2), 35-42.
- Fuentes, N. F. E., Abreu, H. E. E., Fernández, P. E. y Castellanos, S. M. (1999). Experimentación agrícola. La Habana, Cuba. Ed. Félix Varela. 225 pp.
- González, M. C. y E. Sevillano. (2007). Nuevos mutantes de tomate industrial tolerantes a bajos insumos hídricos. *Cultivos Tropicales*, 28 (3), 89-90.
- Hernández, A., Ascanio, M., Morales, M. y Cabrera, A. (2005). Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba con las clasificaciones internacionales y nacionales: una herramienta útil para la investigación, docencia y producción agropecuaria. (1a. Ed.). La Habana, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA).
- Meléndrez, J. F. y Expósito, P. O. (2013). Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en el municipio de Taguasco. Manuscrito no publicado.
- Moya, C., Arzuaga, J., Amat, I., Santiesteban, L., Álvarez, M., Plana, D., y Dueñas, F., (2009). Evaluación y selección participativa de nuevas líneas y variedades de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en la región oriental de Cuba. *Cultivos Tropicales*, 30 (2), 66-72.
- Núñez M., Mazorrall, L. M. y Martínez. (2010). Los brasinoesteroides y las respuestas de las plantas a estrés abióticos. Una visión actualizada. *Cultivos Tropicales*, 31(2), 17-21.
- Peña, C. K., Rodríguez, F. J. C. y Meléndrez, G. J. F. (2015 a). Efecto de un promotor del crecimiento activado molecularmente sobre la germinación y la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Infociencia*, 19 (3), 1-12.
- Peña, C. K., Rodríguez, F. J. C. y Meléndrez, G. J. F. (2015 b). Efecto de la aplicación de un promotor del crecimiento activado molecularmente en el cultivo de *Anthurium andreanum* Lind. *Granma ciencia*, 19 (2), 1-10.
- Ramos, K., Camarena, E. Miranda, R., Sánchez, T. y Villagómez, A. (2010). Perfil sensorial del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) variedades Saladette, Uva, Bola y Cherry. XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Del 27 al 28 de Mayo. Guanajuato, México.
- Ruiz, J. (2009). Aplicación de bioproductos a la producción ecológica de tomate. *Cultivos Tropicales*, 30 (3), 60-64.
- Simbaña, C. Carla, L. (2011). Estudio de las propiedades físicas y funcionales de un hidrolizado enzimático de proteína a escala piloto y su aplicación como fertilizante. de disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3762/1/CD-3535.pdf>. Consultado en 20/5/2014.
- Terry, E. y Ruiz, J. (2008). Evaluación de bioproductos para la producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) bajo sistema de cultivo protegido. *Cultivos Tropicales*, 29 (3), 11-15.
- Ulrichs, C., Fischer, G., Büttner, C. & Mewis, I. (2008). Comparison of lycopene, beta-carotene and phenolic contents of tomato using conventional and ecological horticultural practices, and arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). *Agronomía Colombiana*, 26 (1), 40-46.
- Wilcox, J., Catignani, G. & Lazarus, C. (2003). Tomatoes and cardiovascular health. *Crit. Rev. Food Science and Nutrition*, 43 (1), 1-18.