

Evaluación agronómica de cuatro cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum* L) en áreas productivas del municipio Jobabo en Las Tunas

Agronomic evaluation of four tomato (*Solanum lycopersicum* L) cultivars in productive areas of Jobabo municipality in Las Tunas.

Ariel Juan Escobar López¹ (semilla@dlg.ltu.minag.gob.cu) (<http://orcid.org/0000-0001-8398-2115>)

Resumen

Durante años, la producción de tomate (*solanum lycopersicum* l), ha sido una de las actividades agrícolas de los pobladores de Aguas Blancas y sus alrededores en el municipio Jobabo, Las Tunas, tanto por campesinos individuales como por los cooperativistas de la CCS "Antonio Maceo Grajales". De ahí, la importancia de estudiar nuevos cultivares de alto potencial productivo, adaptados a las condiciones climáticas del territorio. En este sentido se encamina el presente artículo, que tiene como objetivo evaluar la influencia de las condiciones climáticas del municipio Jobabo en las variables morfológicas de tomate Sodagar, Desquite, Campechano, Radiante y Vyta como testigo. Se evaluó el diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante (ddt), altura de la planta, a los 15, 30, 45 y 60 (ddt), el número de ramas a los 30, 45 y 60 (ddt), número de racimos por plantas a los 45 y 60 (ddt) y el número de frutos por racimos a los 45 y 60 (ddt). Con el paquete estadístico InfoStat versión 2016 se determinó la influencia de las variables climáticas temperatura mínima, temperatura máxima y precipitaciones con las variables morfológicas de los cultivares en estudio.

Palabras claves: Campechano, Desquite, Radiante, Sodagar, tomate.

Abstract

For years, tomato (*solanum lycopersicum* l) production has been one of the agricultural activities of the inhabitants of Aguas Blancas and its surroundings in the municipality of Jobabo, Las Tunas, both by individual farmers and cooperative members of the CCS "Antonio Maceo Grajales". Hence, the importance of studying new cultivars of high productive potential, adapted to the climatic conditions of the territory. In this sense, the present article is aimed at evaluating the influence of the climatic conditions of the Jobabo municipality on the morphological variables of tomato Sodagar, Desquite, Campechano, Radiante and Vyta as a control. Stem diameter at 30 days after transplanting (ddt), plant height at 15, 30, 45 and 60 (ddt), number of branches at 30, 45 and 60 (ddt), number of bunches per plant at 45 and 60 (ddt) and number of fruits per bunch at 45 and 60 (ddt) were evaluated. The influence of the climatic variables minimum temperature, maximum temperature and rainfall on the morphological

¹ Ing. Agrónomo. Especialista en Semillas. Delegación Provincial de la Agricultura, Las Tunas. Cuba.

variables of the cultivars under study was determined using the statistical package InfoStat version 2016.

Key words: Campechano, Desquite, Radiante, Sodagar, tomato.

El cultivo del tomate en Las Tunas. Reflexiones actuales

La reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria son objetivos casi inalcanzables para al menos mil millones de personas en el planeta. Los altos niveles de hambre, la inequidad en la distribución del ingreso, tierra, agua, semillas y otros recursos, además de la degradación ecológica, son problemas persistentes y cada vez más intensos a escala mundial (Altieri y Dufumier, 2013).

Las hortalizas constituyen una fuente inagotable de vitaminas, minerales, agua, sustancias antioxidantes, fibra y otros compuestos que tienen un papel fundamental en las funciones del organismo, por lo que son de gran importancia en la dieta del hombre. En general, una dieta rica en hortalizas puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades cardíacas, cáncer y obesidad (García y Nieto, 2017).

Para el año 2018 la FAO estimó que en Cuba se cultivaron 46 395 ha⁻¹ de tomate; se produjeron 553 906 toneladas y los rendimientos estuvieron sobre las 11,9t ha⁻¹ (Faostat, 2018).

Castro (2019, p. 6), publicó:

La producción cubana de tomate ha caído a lo largo de 2019 por diversos motivos, entre los cuales se encuentran los problemas para acceder a los fertilizantes, las semillas, dificultades para conseguir combustible y un atraso en el inicio de la siembra a causa de cuestiones climáticas. Según fuentes oficiales, "estaba prevista la entrega, por parte del Ministerio de Agricultura, de 79 940 t de tomate", pero los mercados solamente recibieron 22 814, un 28% de lo previsto por el plan estatal".

Según Herrera (2017, p. 33) plantea que,

en Cuba, su producción se ve limitada por diferentes factores climáticos que impiden la expresión de los potenciales productivos, y son grandes los esfuerzos que se realizan encaminados a su abastecimiento en el mercado durante todo el año, a partir de la búsqueda de cultivares con mayor adaptación climática y a la utilización de variados métodos de manejo del cultivo que actúan en el acondicionamiento del microclima que rodea a la planta.

Para Morales (1999, citado por Pupo y Galindo, 2017), los cultivares que son adecuados para una zona específica, pueden no tener una buena productividad en otra.

Datos aportados por MINAG (2019), informan que en la campaña de frío 2018 - 2019, en la provincia Las Tunas, el tomate ocupó 1 815,0 ha⁻¹, con una producción de 4 250, 1 t para un rendimiento promedio de 2,34 t. ha⁻¹.

Durante años, la producción de tomate ha sido una de las actividades agrícolas fundamentales de los pobladores de Aguas Blancas y sus alrededores en el municipio

Jobabo. Este cultivo es desarrollado tanto por campesinos individuales como por los cooperativistas de la CCS “Antonio Maceo Grajales”, producciones que van dirigidas fundamentalmente hacia la industria y al consumo fresco.

La inserción de nuevos cultivares con sistema evaluativo sencillo, que permitan medir sus potencialidades productivas en diferentes ambientes, así como su desarrollo agronómico y calidad de la producción, es hoy una decisión para la sustitución de importaciones en el país. Además, la escasa diversidad de cultivares con buenas características morfoagronómicas que presenten una alta adaptabilidad a las condiciones que nos impone el evidente cambio climático, resulta un inconveniente a resolver.

En relación con ello se encamina el presente artículo, que tiene como propósito evaluar la influencia de las condiciones edafoclimáticas del municipio Jobabo en las variables morfológicas de cultivares de tomate como: Sodagar, Desquite, Campechano, Radiante y Vyta como testigo.

Evaluación de la influencia de las condiciones edafoclimáticas del municipio Jobabo en variables morfológicas de cultivares de tomate

El trabajo se efectuó en áreas del productor Armando Barbán Ramírez, asociado de la CCS “Antonio Maceo Grajales”, ubicada en Aguas Blancas y que pertenece a la Unidad Empresarial de Base Jobabo. Esta se encuentra ubicada en un suelo fersialítico pardo rojizo típico, según Hernández, Pérez, Bosch y Castro (2015). La experiencia se realizó desde el 30 de noviembre de 2019 hasta el 19 de marzo de 2020 (110 días).

En áreas aledañas a la seleccionada para el experimento se sembró el semillero. Antes de la siembra del semillero al suelo se le realizó en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, análisis biológicos para determinar la presencia de insectos, ácaros, nemátodos, hongos, sustancias inhibitoras de la fotosíntesis y división celular y para realizar el pronóstico de malezas, según Metodología propuesta por Pérez, Paredes, Almaguel y Hernández (2008).

Suelo que fue preparado con bueyes y fertilizado con estiércol vacuno a razón de 10 t. ha⁻¹. La siembra se realizó el 4 de noviembre de 2019 con semillas con categoría certificada procedentes de la Unidad Empresarial de Base, Semillas Las Tunas.

Las semillas fueron tratadas con Celest Top FS 312NA para la protección contra patógenos fúngicos e insectos chupadores, masticadores y raspadores, así como tisanópteros y ácaros, en dosis de 192 ml PC. 100 kg de semillas. Las posturas fueron extraídas a los 27 días (el 30 de noviembre de 2019) y trasplantadas a una distancia de plantación de 1,60 m x 0,35 m.

Antes del trasplante a las posturas seleccionadas se les controló el tamaño y el vigor, con el objetivo de obtener una población uniforme, y fueron analizadas y certificadas en las especialidades de Entomología, Acarología, Nematología, Micología, Bacteriología y Virología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Las Tunas y aprobadas por

los técnicos de la Estación Territorial de Protección de Plantas de Jobabo.

El suelo del área experimental fue preparado con bueyes, los surcos se realizaron con arado de vertedera, se logró una profundidad de 30 cm. No se aplicaron fertilizantes.

Durante todo el período del cultivo, la eliminación de plantas arvenses se realizó de forma manual, el riego fue por aniego. Después del trasplante se regó con un período de 7 – 8 días hasta tanto comenzara la maduración; se tuvieron en cuenta las precipitaciones. Las plantas fueron aporcadas con azadón.

Con frecuencia semanal fueron muestreadas las parcelas para determinar la presencia de plagas y las muestras fueron enviadas al Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, para su diagnóstico. El manejo de las plagas que incidieron en el cultivo se realizó según las indicaciones del Programa de Defensa Fitosanitario para el tomate (PDF, 2019).

Los tratamientos evaluados fueron:

1. Vyta (Testigo)
2. Sodagar
3. Desquite
4. Campechano
5. Radiante

El diseño experimental utilizado fue bloque al azar, con cinco tratamientos y cuatro réplicas. Las parcelas experimentales tenían un área de 25 m², con 5 m de largo x 5 m de ancho. La distancia de separación entre parcelas fue de 1 m. Cada parcela contó con seis hileras, para las evaluaciones y mediciones se desecharon las hileras de los extremos para evitar efecto de borde. En las cuatro hileras restantes se evaluaron 80 plantas (20 plantas por hilera), a partir de las variables morfológicas:

- Altura de la planta, se midió con una cinta métrica a los 15, 30, 45 y 60 días después del trasplante.
- Grosor del tallo a los 30 días, se midió con un pie de rey.
- Número de ramas por planta a los 30, 45 y 60 días después del trasplante.
- Número de racimos por plantas a los 45 y 60 días después del trasplante.
- Número de frutos por racimos a los 45 y 60 días después del trasplante.

Se realizó un análisis de varianza de clasificación doble y como prueba de comparación demedia la de rangos múltiples de Duncan para un 5% de significación. Para la evaluación de los resultados se utilizó el software Info Stat 2016 (Di Rienzo y otros 2016).

Para determinar la influencia de las variables climáticas temperatura mínima, temperatura máxima y precipitaciones con las variables morfológicas de los cultivares de tomate se realizó análisis de los componentes principales (Di Rienzo y otros 2016); mediante el paquete estadístico InfoStat versión 2016. Los valores fueron transformados por la función $\log(x_i + 1)$.

La tabla 1 refleja los valores de temperatura mínima y máxima (según la estación automática de Jobabo) y de las precipitaciones, registradas en los pluviómetros de la unidad productora donde fue ejecutada la experiencia, en el municipio Jobabo, desde octubre de 2019 hasta marzo de 2020, según datos acumulados en Meteorología Provincial (Insmet, 2020).

Tabla 1. Temperaturas mínima y máxima en (°C) y Precipitaciones (mm), registradas en el municipio de Jobabo desde octubre de 2019 hasta marzo de 2020

Mes/ año	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitaciones (mm)
Nov/2019	22,1	30,3	13,3
Dic/2019	21,7	30,1	13,2
Enero/2020	23,7	29,2	41,0
Febrero/2020	20,6	31,1	0,3
Marzo/2020	19,9	30,7	3,4
Promedio	21,6	30,3	71,2

Influencia de las condiciones edafoclimáticas del municipio Jobabo en variables morfológicas de cultivares de tomate

La población que se alcanzó después del trasplante en los cultivares osciló por encima del 97%, por cultivares Sodagar logró el 96%, Desquite 98%, Vyta 100%, Campechano 96% y Radiante 97%, porcentajes que pudieron estar influidos por el proceso de trasplante, los que se corrigieron a los siete días después de plantados los cultivares. En ello se obtuvo el 100% de la población hasta el final de la cosecha, favorecida esta actividad por las atenciones culturales.

Alarcón, Salas y Filtres (2019, pp. 167 - 176),

explican que las plántulas trasplantadas, sufren un choque o estrés debido al cambio de ambiente, que afecta su ritmo de crecimiento normal y en ocasiones la densidad poblacional y que la densidad de plantación es un factor que puede modificar las

variables morfoagronómicas, ya que, a una densidad mayor que la determinada, el diámetro del tallo es menor, y la altura de la planta es mayor, lo que se refleja en los diferentes tejidos y sus funciones.

En la tabla 2, se observa que todos los tratamientos superan en altura con diferencia significativa al testigo. La altura aumentó significativamente en la medida que el cultivo se desarrolló, con valores superiores de crecimiento en el período de los 45 a los 60 días, con un máximo de crecimiento de 37,0 cm en el cultivar Sodagar.

Tabla 2. Comportamiento de la altura de las plantas de cultivares de tomate sembrados en áreas del productor Armando Barbán Ramírez, asociado a la CCS “Antonio Maceo Grajales” de Jobabo en Las Tunas

Tratamientos	Altura después del trasplante (cm)			
	15 días	30 días	45 días	60 días
Sodagar	25,725 d	43,175 c	68,550 c	105,350 d
Desquite	24,075 c	35,000 b	61,025 b	92,400 c
Vyta	21,150 a	34,125 a	55,500 a	80,625 a
Campechano	23,250 b	46,150 e	70,575 d	92,600 c
Radiante	21,250 a	45,025 d	68,950 c	91,025 b
ES	0,438	0,300	0,355	0,452
CV	1,8993 %	0,7378 %	0,5474 %	0,4892 %
P	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005

A los 15 días con 25,7cm, el cultivar Sodagar fue el de mayor altura; a los 30 y 45 días fue Campechano con 46,1cm y 70,5cm respectivamente, el que más creció; pero a partir de los 45 días, el cultivar Sodagar incrementó su dinámica de crecimiento lo que le permitió alcanzar 105,3cm y fue el de mayor tamaño a los 60 días y muestra diferencia significativa con el resto de los cultivares.

El mayor crecimiento coincide con el inicio de la fase fenológica II (emisión del primer racimo hasta el cuaje del tercer racimo). En este momento comienza el llenado de los frutos que cuajaron en los primeros racimos emitidos por la planta y se produce el cuaje del tercero, comienza el período de fructificación y se produce una intensificación en el crecimiento del cultivo para sustentar la demanda que exige el proceso de fructificación. Durante este período existe un equilibrio entre los procesos de crecimiento vegetativo y los reproductivos. Además, este indicador es importante sobre todo en el momento de aplicación de las labores de cultivo y las aplicaciones fitosanitarias (Casanova, 1982

citado por Herrera, 2017).

La tabla 3 muestra que no existieron diferencias significativas en cuanto al grosor del tallo entre los cultivares. Campechano y Radiante con 4,50cm, Vyta con 4,30cm alcanzaron el mayor grosor, y Sodagar y Desquite con 3,33cm y 3,67cm respectivamente, fueron los de menor grosor.

Tabla 3. Comportamiento del grosor del tallo de cultivares de tomate sembrados en áreas del productor Armando Barbán Ramírez, asociado a la CCS “Antonio Maceo Grajales” de Jobabo en Las Tunas

Tratamientos	60 días
Sodagar	3,33 ab
Desquite	3,67ab
Vyta	4,30 b
Campechano	4,50 b
Radiante	4,50 b
ES	0,133
CV	8,5140 %
P	< 0,005

Borrero, Cabrera, Rojas, Angarica y Rodríguez (2012, pp. 35 - 46) declaran que,

la altura de la planta es uno de los factores de crecimiento que interviene sobre la capacidad fotosintética del cultivo de tomate, y hacen posible un desarrollo apropiado que influye en la productividad de la plantación. El proceso de crecimiento en los vegetales tiene una estrecha relación con el completamiento de su ciclo vegetativo y reproductivo, generalmente estos detienen o disminuyen su ritmo al aparecer la iniciación floral.

Según Zárate (2007, p. 139),

a mayor diámetro del tallo se espera un incremento del área transversal de colénquima y esclerénquima, por lo tanto, mejora la capacidad de sostener las estructuras reproductivas sin que se doble la planta, lo que evita el posible daño a los tejidos de conducción. También se espera, que un tallo más grueso posea mayor área transversal de floema, para un mejor flujo de asimilados hacia los frutos. Una misma altura de planta, con un tallo grueso, implica potencialmente mayor volumen de células parenquimatosas, donde se pueden almacenar más fotoasimilatos en las etapas de crecimiento.

En cuanto al número de ramas por plantas, la tabla 4 muestra cómo a los 15 días el número de ramas de Vyta y Sodagar no difieren con ninguno de los tratamientos mientras que Campechano y Radiante superan a Desquite que fue el de menor número de ramas. A los 45 días, Radiante supera con diferencia significativa a todos los cultivares y a los 60 días no difieren Vyta, Campechano y Radiante y superan a Sodagar y Desquite. En todos los muestreos realizados el cultivar Radiante mostró el mayor número de ramas por planta.

Tabla 4: Comportamiento del número de ramas por plantas de cultivares de tomate sembrados en áreas del productor Armando Barbán Ramírez, asociado a la CCS “Antonio Maceo Grajales” de Jobabo en Las Tunas

Tratamientos	Número de ramas después del trasplante		
	30 días	45 días	60 días
Sodagar	2,000 ab	2,750 a	3,750 a
Desquite	1,250 a	2,250 a	3,500 a
Vyta	1,750 ab	3,250 b	4,750 b
Campechano	2,500 b	3,250 b	4,500 b
Radiante	2,500 b	3,500 c	5,000 b
ES	0,605	0,632	0,483
CV	30,2765 %	21,0818 %	11,2336 %
P	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Al relacionar los indicadores morfológicos (altura de la planta, grosor del tallo y número de ramas por plantas, después del trasplante) para los cultivares estudiados se pudo apreciar que en el caso del cultivar Sodagar, que mostró los mayores valores de crecimiento, se alcanzaron los menores valores en el grosor del tallo y junto a Desquite tuvo la menor cantidad de ramas. De manera contraria el cultivar Radiante, que coincidió con Vyta con el menor crecimiento del tallo, es el que mayor grosor del tallo y número de ramas por plantas logró.

La tabla 5, muestra que, al evaluar el número de racimos por planta, el cultivar Desquite fue el tratamiento que presentó el menor número a los 45 y 60 días, con diferencias significativas con los restantes tratamientos. Este dato resulta muy interesante debido a que el número de racimos por planta es considerado por muchos autores como un importante componente del rendimiento de un cultivar (Herrera, 2017).

Tabla 5. Comportamiento del número de racimos por plantas de cultivares de tomate sembrados en áreas del productor Armando Barbán Ramírez, asociado a la CCS “Antonio Maceo Grajales” de Jobabo en Las Tunas

Tratamientos	Número de racimos por plantas	
	45 días	60 días
Sodagar	7,750 b	10,149 b
Desquite	3,500 a	8,176 a
Vyta	7,000 b	10,149 b
Campechano	7,500 b	10,049 b
Radiante	7,250 b	10,039 b
ES	0,795	0,041
CV	12,0579 %	4,3044 %
P	< 0,005	< 0,005

Según Rojas (2015), desde el punto de vista del manejo es importante para tenerlo en cuenta en las prácticas que se realizan al cultivo, especialmente la nutrición, riego y sanidad vegetal con vistas a lograr un alto índice de producción.

Según Zárate (2007, p. 139) expone,

a mayor diámetro de tallo, se incrementa el número de frutos y en consecuencia el rendimiento, una mayor área de parénquima implica mayor reserva de asimilados que pueden ser utilizados en el fruto en crecimiento, así como una mayor área de xilema posibilita un mejor transporte de agua y nutrimentos hacia los órganos reproductivos.

A los 45 días los cultivares Sodagar, Desquite y Campechano superan con diferencia significativa a Vyta y Radiante, sin embargo, a los 60 días Vyta supera al resto de los cultivares al tener el mayor número de frutos por racimos con 4,584, como se muestra en la tabla 6. El cultivar Vyta incrementó tres veces el número de frutos por racimos emitidos desde los 45 hasta los 60 días.

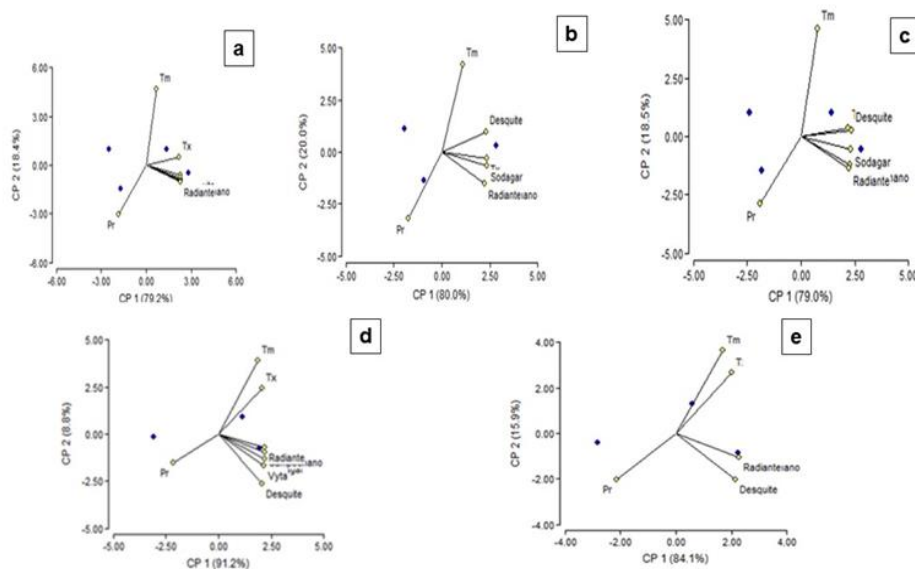
Tabla 6. Comportamiento del número de frutos por racimos de cultivares de tomate sembrados en áreas del productor Armando Barbán Ramírez, asociado a la CCS “Antonio Maceo Grajales” de Jobabo, Las Tunas

Tratamientos	45 días	60 días
Sodagar	1,750 b	3,490 b

Desquite	1,750 b	3,490 b
Vyta	1,500 a	4,584 c
Campechano	1,750 b	2,316 a
Radiante	1,500 a	2,256 a
ES	0,532	0,098
CV	62,6224 %	23,0888 %
P	< 0,005	< 0,005

En la figura 1, el gráfico Biplot muestra que existió una correlación directa, estrecha y significativa con la temperatura máxima, y directa y significativa con la temperatura mínima entre los indicadores morfológicos: altura de las plantas, grosor del tallo, número de ramas, número de racimos por plantas y número de frutos por racimos de los cultivares en estudio. Con respecto a las precipitaciones, la correlación fue negativa, o sea, la lluvia caída durante la experiencia, no fue la que garantizó el comportamiento de los indicadores morfológicos analizados.

Fig. 1. Relación de las variables climáticas con (a) altura de las plantas, (b) grosor del tallo, (c) número de ramas, (d) número de racimos por plantas y (e) número de frutos por racimos, por cultivares de tomate sembrados en áreas del productor Armando Barbán Ramírez, asociado a la CCS “Antonio Maceo Grajales” de Jobabo en Las Tunas



Durante el período de estudio las temperaturas mínimas y máximas oscilaron entre 21,6°C y 30,3°C, condiciones óptimas de temperatura para el desarrollo del cultivo, según Bacallao y Álvarez (2015); pero solo cayeron 71,2mm de lluvia, incluso en el mes de febrero solo precipitaron 0,3 mm de lluvia, este experimento se regó hasta el inicio de la maduración.

Según Rojas (2015, p. 59),

el área total del tallo y sus diferentes tejidos pueden ser afectados por factores ambientales y de manejo, ya que las temperaturas elevadas (30 °C) propician el crecimiento de tallos delgados y con mayor proporción de tejido parenquimático. Asimismo, luminosidades bajas dan lugar a tallos delgados y débiles con mayor proporción de tejido parenquimático.

Precisiones finales

El estudio realizado permite afirmar que el cultivar Sodagar presentó la mayor altura, menor grosor del tallo, mayor número racimos (10,14) y mayor número de frutos por racimos (3,49).

Asimismo, que existió una correlación directa, estrecha y significativa con la temperatura máxima y directa y significativa con la temperatura mínima entre los indicadores morfológicos, y con respecto a las precipitaciones, la correlación fue negativa.

Referencias

- Alarcón, A. Z., Salas, María. G. y Filtres, A. R. (2019). Efecto agronómico y económico de tres cepas nativas de actinomicetos en la producción de plántulas de tomate. *Redel*, 3(4), 167-176.
- Altieri, M. y Dufumier, M. (2013). Crisis alimentaria y agroecología. América Latina en Movimiento. Publicación Internacional de la *Agencia Latinoamericana de la Información*, 487 año XXXVII, II Época.
- Bacallao, M. F. y Álvarez, M. G. (2015). Some aspectre lated to heat tolerance in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). INCA. *Cultivos Tropicales*, 36(1), 28 -51.
- Borrero, Y., Cabrera, M., Rojas, O., Angarica, E. y Rodríguez, A. (2012). Efecto del bioestimulante Fitomás - E en el cultivo del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.), híbrido HA - 3057 bajo condiciones de casa de cultivo protegido. *Ciencia en su PC* (1), 35 - 46. Santiago de Cuba.
- Castro, Y. M. (2019). *Cae la producción de tomate en Cuba*. Recuperado de <http://www.granma.cu/cuba/>
- Cuba. Ministerio de la Agricultura (MINAG, 2019). *Informe de datos estadísticos, 2019*. Las Tunas, Cuba: Delegación Territorial de la Agricultura. Departamento de Cultivos Varios.

- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M. y Robledo, C. W. (2016). *InfoStat, versión 2016. Paquete estadístico*. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina: Grupo InfoStat, FCA.
- Faostat (2018). Producción de tomate durante el año 2018 en Cuba. Áreas cosechadas y producción. Estadísticas de Naciones Unidas para la Agricultura FAO. (database) Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
- García, M. V. y Nieto, A. P. (2017). Transformación y comercialización de hortalizas de productores agrícolas de la región sur del Estado de Guanajuato. *Jóvenes en la Ciencia*, 2(1), 1465-1470. México.
- Hernández, J. A., Pérez, J. M., Bosch, I. D. y Castro, S. N. (2015). *Clasificación de los Suelos de Cuba*. La Habana: Ediciones INCA, Cuba.
- Herrera, T. P. (2017). *Caracterización morfoagronómica de dos cultivares de tomate (Solanum lycopersicum L.) bajo cultivo protegido* (tesis de diploma inédita). Universidad Central Martha Abreu. Villa Clara.
- Instituto de Meteorología (Insmet, 2020). *Informe de comportamiento de variables climáticas en la Estación Meteorológica de Las Tunas en el período diciembre 2019-marzo de 2020*. Las Tunas, Cuba: Centro Provincial de Meteorología de Las Tunas. Impresión Ligera.
- Pérez, E. M., Paredes, E. R., Almaguel, L. R. y Hernández, R. (2008). *Metodologías de pruebas biológicas para la determinación de organismos nocivos y residuos fitotóxicos en suelo, sustrato y materia orgánica*. La Habana: INISAV.
- Programa de Defensa Fitosanitario (PDF, 2019). *Programa de Defensa Fitosanitario para el cultivo del tomate*. La Habana: Centro Nacional de Sanidad Vegetal. MINAG.
- Pupo, C. F. y Galindo, L. M. (2017). Evaluación agronómica de tres cultivares y dos líneas de tomate (*Solanum Lycopersicum* Mill) en el municipio Majibacoa, provincia Las Tunas, Cuba. *Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la Agenda"* (50), 20 - 32.
- Rojas, E. (2015). *La radiación PAR y su influencia en los índices de crecimiento, rendimiento y calidad en la producción del tomate* (tesis de maestría inédita) Centro de Investigación de Química Aplicada. México.
- Zárate, B. H. (2007). *Producción de tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) hidropónico con sustratos, bajo invernadero* (tesis de maestría inédita). Instituto Politécnico Nacional Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.