

Respuesta productiva del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L) al empleo de Mudra L[®]

Productive response of tomato (*Solanum lycopersicum* L) crops to the use of Mudra L[®]

Autores:

Ing. Lilianne Villafañez - Paz¹, <https://orcid.org/0000-0003-2975-2604>

Dr. C. Adrián Montoya - Ramos², <https://orcid.org/0000-0003-3691-2143>

Ing. Alexei Lara - Millares³, <https://orcid.org/0000-0002-3639-8554>

MSc. Benito Monroy - Reyes⁴, <https://orcid.org/0000-0002-4162-0770>

MSc. Javier Vera - López, <https://orcid.org/0000-0002-8454-4288>

Filiación institucional: ¹Empresa Minint Guantánamo, Cuba. ²Universidad de Guantánamo. Carretera de Jamaica, Guantánamo, Cuba. ³Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez, 2100, Predio Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. ⁴Colegio de postgraduados, Campeche. México

E-mail: villafañezl@gmail.com, montoya@cuq.co.cu, alexeilm94@gmail.com, bmonroy17@gmail.com, verajavier69@gmail.com

Fecha de recibido: 19 may. 2025

Fecha de aprobado: 27 jun. 2025

Resumen

El trabajo se desarrolló en el Centro de Estudios de Tecnologías Agropecuarias de la Universidad de Guantánamo, en la campaña de frío de 2023 a 2024. Con el objetivo de evaluar diferentes dosis de MUDRA L[®] en el cultivo del tomate variedad Amalia, se utilizaron cuatro tratamientos sobre un diseño de bloques al azar. Se evaluó la altura de las plantas, diámetro del tallo, número de frutos por planta (U), diámetro polar y ecuatorial (mm), peso de los frutos por planta y rendimiento (kg.m² y t. ha⁻¹). A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, para el modelo matemático correspondiente al diseño, se compararon las medias a través de la prueba de Duncan. Se determinó que la dosis más adecuada a aplicar es la dosis de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®] donde se obtienen 40,26 t. ha⁻¹ y se generan utilidades por valor de 468148,70.

Palabras clave: Análisis de varianza; Duncan; MUDRA L[®]; Tomate; Variedad Amalia

Abstract

The study was carried out at the Center for Agricultural Technology Studies at the University of Guantánamo during the 2023-2024 cold season. The objective was to evaluate different doses of MUDRA L[®] in the cultivation of the Amalia tomato variety. Four treatments were used, in a randomized block design. Plant height, stem diameter, number of fruits per plant (U), polar and equatorial diameter (mm), fruit weight per plant, and yield (kg/m² and t/ha-1) were evaluated. Based on the data obtained, an analysis of variance was performed for the mathematical model corresponding to the design, and means were compared using the Duncan test. The most appropriate dose was determined to be 300 ml/ha-1 of MUDRA L[®], which yields 40.26 t/ha-1 and generates profits of 468,148.70.

Keywords: Analysis of variance; Duncan; MUDRA L[®]; Tomato; Amalia variety.

Introducción

La producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) se incrementa anualmente a nivel mundial, sobrepasando en la actualidad los 50 millones de toneladas métricas, de las cuales, en más de un 40 % se destina a la elaboración de conservas de variados tipos. De la producción mundial de tomate un 15 % les corresponde a los países tropicales (Rodríguez-Cabello *et al.*, 2020; Amador 2022).

Este cultivo constituye en Cuba, una de las principales hortalizas, tanto desde el punto de vista económico, como alimentario. Las principales provincias productoras son: La Habana, Pinar del Río y Villa Clara, además este cultivo es de gran importancia por su rico contenido en minerales y vitaminas, los cuales son elementos indispensables para el desarrollo y correcto funcionamiento del organismo humano (Amador 2022).

Esta hortaliza ocupa una superficie anual de siembra de 48 000 ha con una producción de 645 000 toneladas y un rendimiento promedio de 13,44 t·ha⁻¹(ONEI, 2020). Sin embargo, en los últimos años la producción de esta hortaliza no satisface la demanda de la población (Charles *et al.*, 2015; Jiménez *et al.*, 2015).

La explotación comercial del cultivo afronta numerosas dificultades, al igual que en otros países tropicales, donde se obtienen bajos rendimientos y poca calidad de los frutos, principalmente en las siembras a cielo abierto, convirtiéndose en una situación crítica cuando las siembras se realizan fuera del período óptimo, que en Cuba está enmarcado del 15 de octubre al 15 de diciembre (Bravo-Zamora *et al.*, 2020).

La utilización de algas como estimulantes y su uso en la agricultura es un sector en crecimiento, ya que diferentes estudios científicos han demostrado que tienen efectos notables en el crecimiento y rendimiento y al ser naturales son aptos para la agricultura ecológica (Fonseca *et al.*, 2019).

MUDRA L[®] es un bioestimulante elaborado a partir del extracto de algas, (*Ascophyllum nodosum* L.), fósforo y microelementos y su aplicación está indicada en el momento en que la planta madura, florece y necesita más cantidades de fósforo para cuajar los frutos. El alto contenido en fósforo, así como su riqueza en fitoreguladores de origen natural como auxinas, citoquininas, ácidos urónicos y enzimas, garantizan un elevado cuajado de los frutos (Químicas, Meristem, 2022).

Su aplicación genera vías para el manejo nutricional, lo que se traducirá en un considerable ahorro por concepto de importaciones de fertilizantes.

Materiales y métodos

Ubicación del área de estudio: El trabajo se desarrolló en la finca del polígono docente investigativo del Centro de Estudios de Tecnologías Agropecuarias (CETAF) de la Universidad de Guantánamo, sobre un suelo Pardo con carbonatos que se correlaciona con

los Cambisoles eútricos según Hernández *et al.*, (2015), en la campaña de frío de 2022 a 2023, que coincide con el periodo poco lluvioso.

Metodología empleada: Se efectuó la plantación del cultivo de tomate variedad Amalia en un área de 0,3 ha a una distancia de 0,90 m x 0,30 m, todo el desarrollo experimental se realizó en condiciones de secano favorecido. Las variables fueron evaluadas en el momento de la cosecha. Las atenciones culturales se realizaron según lo que indica la guía técnica del cultivo (MINAG, 2000).

Tratamientos y diseño experimental

Se utilizaron cuatro tratamientos que se replicaron cinco veces sobre un diseño de bloques al azar.

T1- (Control) sin aplicación.

T2- Aplicación de una frecuencia de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®]

T3- Aplicación de dos frecuencias de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®]

T4- Aplicación de tres frecuencias de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®]

La aplicación del estimulante MUDRA L[®] se realizó en el momento de la floración, con el empleo de un asperjador dorsal (Matabi) de 16 litros de capacidad siguiendo los criterios propuestos por (Químicas Meristem, 2022).

Variables evaluadas

- Altura de las plantas (cm.): estas fueron medidas con una regla graduada, midiendo desde ras de tierra hasta el ápice.
- Diámetro del tallo (mm): se midió con un pie de rey a la altura de 5 cm del suelo.
- Número de frutos por planta (U): se contaron todos los frutos de 20 plantas de cada tratamiento y se calcularon las medias.
- Diámetro polar y ecuatorial del fruto (mm): 20 frutos por tratamiento fueron medidos con un pie de rey electrónico en el momento de la cosecha.
- Peso de los frutos por planta (g): se pesaron los frutos de 20 plantas con ayuda de una balanza y se determinaron las medias.
- Rendimiento: (kg.m² y t. ha⁻¹) se multiplicó la media de frutos por plantas con el peso de los mismos y el número de plantas en el área para el rendimiento real y luego se estimó a t. ha⁻¹.

Análisis estadístico:

A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, para el modelo matemático correspondiente a un diseño de bloques al azar, para la determinación de las diferencias entre los tratamientos se utilizó el Test de comparación de rangos múltiples de Duncan para un 95 %. Con vista a llevar a cabo este procesamiento y análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0.

Valoración económica:

Los datos para la valoración económica fueron calculados tomando como base la metodología de la carta tecnológica y la ficha de costo para el cultivo del tomate, vigentes en la actualidad. La misma se realizó sobre la base de los gastos que se incurren para la producción del cultivo, utilizándose los siguientes índices económicos:

- Costo de producción total: fueron tomados los costos de todas las actividades realizadas para la producción del cultivo del tomate.
- Valor de la producción: para determinar la misma se tuvo en cuenta la cantidad de tomate y el valor de los mismos.
- Utilidades: se determinó utilizando la siguiente expresión (Carrasco, 1992).
- Utilidades = Valor de la producción – Costo de producción

El valor de la producción (VP) se determinará considerando los precios actuales de los centros de acopio.

Resultados y discusión

Análisis de la altura de las plantas de tomate. Variedad Amalia

En la respuesta altura de las plantas del tomate de la variedad Amalia (tabla. 1), se encontró diferencias significativas de los tratamientos estimulados con MUDRA L[®] en comparación con el testigo, observándose que los tratamientos (3 y 4) que se corresponde con la aplicación de dos y tres frecuencias de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®] respectivamente, ofrecen una mejor respuesta para esta variable de crecimiento, en los momentos de medición.

Tabla 1. Efecto de los tratamientos evaluados en la variable altura

Momentos de medición	Altura de la planta		
	30 días	45 días	60 días
	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
T1- Sin aplicación	30,8 ± 1,031c	55,8 ± 3,436c	91 ± 5,857dc

T2- Aplicación de una frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	28,3 ± 0,267b	68,3 ± 2,682b	99 ± 8,955b
T3- Aplicación de dos frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	34,2 ± 0,086a	74,2 ± 2,084a	105 ± 1,304a
T4- Aplicación de tres frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	36,4 ± 1,932a	76,4 ± 1,869a	106± 9,576a

Medias seguidas por letras desiguales, en las columnas, difieren significativamente para ($p < 0,05$)

En este sentido se debe significar que el desarrollo del fruto en tomate implica la regulación conjunta de diversos procesos: división, elongación y diferenciación celular. Las hormonas vegetales están implicadas en la coordinación de todos estos procesos. Las auxinas, giberelinas (GAs), etileno (C₂ H₄), ácido abscísico (ABA) y citoquininas (CKs) están implicadas en diversas fases del desarrollo del fruto. Además, también intervienen otros reguladores como poliaminas, brasinoesteroides y ácido jasmónico (Rodríguez-Cabello *et al.*, 2020; Bravo-Zamora *et al.*, 2020).

Se debe señalar que las necesidades nutricionales de los cultivos, unido a la escasez han impulsado la búsqueda de alternativas de fertilización sustentables que, además de suplir los requerimientos nutrimentales de los cultivos, no afecten significativamente el rendimiento y la calidad de los frutos (Mujica *et al.*, 2014). Una opción para satisfacer la demanda nutricional de los cultivos, además de disminuir los costos y la dependencia de los fertilizantes sintéticos (Terry-Alfonso *et al.*, 2017; Luna-Fletes *et al.*, 2021).

Análisis del diámetro del tallo de las plantas de tomate. Var. Amalia

En la siguiente Tabla (2) se muestra la respuesta de la variable de crecimiento diámetro del tallo en la variedad Amalia, se encontró diferencias significativas de los tratamientos estimulados con MUDRA L[®] en comparación con el testigo, observándose que el tratamiento (4) que se corresponde con la aplicación de tres frecuencias de 300 ml.ha⁻¹ de MUDRA L[®], ofreció una mejor respuesta para esta variable de crecimiento, en los momentos de medición.

Reyes *et al.*, (2020), plantearon que la mayor o menor eficiencia en la aplicación de un estimulante y una especie vegetal determinada, depende de varios factores, entre los que se destacan la propia especie de planta, sus condiciones de crecimiento o estado fisiológico y las condiciones ambientales como temperatura, radiación solar, contenido de nutrientes en el suelo, todo lo cual trae como consecuencia que se puede modificar la producción de exudados radicales y, por tanto, haber más influencia sobre una especie microbiana dada que sobre otra.

Tabla 2. Efecto de los tratamientos evaluados en la variable diámetro del tallo

Momentos de medición	Diámetro del tallo (mm)		
	30 días	45 días	60 días
	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
T1- Sin aplicación	20,5 ± 1,195c	25,4 ± 1,550c	25,4 ± 1,550c
T2- Aplicación de una frecuencia de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]	18,9 ± 0,065c	24,7 ± 0,378c	24,7 ± 0,378c
T3- Aplicación de dos frecuencias de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]	25,5 ± 0,306b	31,0 ± 0,894b	31,0 ± 0,894b
T4- Aplicación de tres frecuencias de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]	29,9 ± 0,243a	35,6 ± 0,781a	35,6 ± 0,781a

Medias seguidas por letras desiguales, en las columnas, difieren significativamente para ($p < 0,05$)

Análisis de la variable: número de frutos y peso por planta

En la respuesta del número de frutos y peso por planta de tomate de la variedad Amalia (tabla. 3), se encontró diferencias significativas de los tratamientos estimulados con MUDRA L[®] en comparación con el testigo, observándose que el tratamiento (4) que se corresponde con la aplicación de tres frecuencias de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®], ofrece una mejor respuesta para estas variables de rendimiento. No obstante, se debe señalar que en la variable peso de los frutos por planta el tratamiento (3) que comprende las dos frecuencias de aplicación no difiere del tratamiento (4), pero si en la media de frutos por planta al obtener valores de 36, 2 para la variedad estudiada.

Es que por su parte el extracto de algas *Ascophyllum nodosum* principal componente del producto aporta fitorreguladores de origen natural como auxinas, citoquininas, ácidos urónicos y enzimas que garantizan un elevado cuajado de los frutos incluso en las épocas más desfavorables para la planta.

En este sentido se debe destacar que el bioestimulante MUDRA L[®] optimiza el proceso de cuajado gracias a la combinación de extractos de algas, fósforo y microelementos. El alto contenido en fósforo asegura que se cubra la alta demanda del cultivo de este elemento en la fase de cuajado.

Estos resultados pueden estar dados además por el elevado contenido en fibra, macro y micronutrientes, aminoácidos, vitaminas y fitohormonas vegetales, de las algas que actúan como acondicionador del suelo y contribuyen a la retención de la humedad. Además, por su contenido en minerales, son un fertilizante útil y una fuente de oligoelementos, que regulan numerosas funciones específicas de las células, así como la capacidad que tiene de provocar efectos beneficiosos atribuidos a la presencia al cuajado y vigor de los frutos.

Tabla 3. Efecto de los tratamientos evaluados en la variable número de frutos y peso por planta

Número y peso de los frutos de las plantas de tomate variedad Amalia		
Tratamientos	Frutos/plantas Media ± EE	Peso de los frutos (g) Media ± EE
T1- Sin aplicación	28,7 ± 0,378b	74,72±0,327b
T2- Aplicación de una frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	29,1 ± 0,378b	70,18±0,518b
T3- Aplicación de dos frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	31,3 ±1,043b	93,12±0,215a
T4- Aplicación de tres frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	36,2 ± 1,436a	96,20± 0,321a

Medias seguidas por letras desiguales, en las columnas, difieren significativamente para ($p < 0,05$)

Por su parte Díaz-Martin *et al.*, 2013, en investigaciones realizadas en huertos intensivos, al evaluar el número de frutos y racimos por planta en la variedad de tomate Amalia, obtuvo que fueron superiores estas variables de rendimiento en todos los tratamientos en los que se utilizó estimulantes.

La respuesta a los tratamientos en el peso del fruto y rendimiento en kg.m² fue mayor y tuvo diferencias significativas con la mayoría de los tratamientos en la variedad de tomate Amalia según lo informado por Díaz-Martin *et al.*, 2013.

Análisis de la variable: Diámetro polar y ecuatorial del fruto

En la respuesta del diámetro polar y ecuatorial del fruto de tomate de la variedad Amalia (tabla. 4), se encontraron diferencias significativas de los tratamientos estimulados con MUDRA L[®] en comparación con el testigo, observándose que los tratamientos (3 y 4) que se corresponden con

la aplicación de dos y tres frecuencias de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®] respectivamente, ofrecen una mejor respuesta para esta variable de rendimiento.

Estos resultados satisfactorios se deben a que las enzimas presentes en las algas tienen la facultad de provocar y activar reacciones catalíticas reversibles a la temperatura del organismo vivo. Sus reacciones son específicas: de un elemento, de un ion, de un compuesto o de una reacción; para esto, la forma geométrica del “punto activo” de la enzima debe coincidir perfectamente con la geometría del “punto de reacción” de los compuestos que están en el sustrato para que la liga (el enchufe) tome lugar, como la llave (sustrato) en una cerradura (enzima) (Sabir *et al.*, 2014).

Estudios también han mostrado que el contenido de clorofila y la capacidad fotosintética son más altos en plantas tratadas con extracto de algas marinas con aplicaciones foliares y al suelo (Hernández *et al.*, 2014; Vote *et al.*, 2015).

Tabla 4. Efecto de los distintos tratamientos en la variable diámetro polar del fruto

Diámetro polar y ecuatorial del fruto (mm)				
Variedad de tomate Amalia	Tratamientos			
	T1- Sin aplicación	T2- Aplicación de una frecuencia de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]	T3- Aplicación de dos frecuencia de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]	T4- Aplicación de tres frecuencia de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]
	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
Diámetro polar	41,20± 1,11b	44,18±0,321b	53,72±0,320a	59,12±0,321a
Diámetro ecuatorial	81,20± 0,187b	84,18±0,222b	94,72±0,001a	99,12±0,210a

Medias seguidas por letras desiguales, en las columnas, difieren significativamente para (p <0,05)

Se debe destacar que MUDRA L[®] suministra además al cultivo macro y microelementos indispensables para la óptima formación de los frutos como calcio, magnesio y molibdeno que permiten que el fruto se desarrolle libre de carencias que pudiesen dar lugar a malformaciones.

Análisis de la variable: rendimiento (kg.m²) y (t. ha⁻¹)

En la respuesta del rendimiento de tomate de la variedad Amalia (tabla. 6), se encontró diferencias significativas de los tratamientos estimulados con MUDRA L[®] en comparación con el testigo, observándose que el tratamiento (4) que se corresponde con la aplicación de

tres frecuencias de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®], ofrece una mejor respuesta para esta variable de rendimiento.

Con aplicación exógena de auxinas, Hernández *et al.*, (2015) lograron un mayor número de frutos que, inicialmente, no llegaban a un tamaño comercial. Sin embargo, el suministro de auxinas llevó a que los frutos que se habían iniciado primero inhibieran el establecimiento de otros, lo que provocó un aumento en su tamaño y precocidad, originando un mayor rendimiento.

Los extractos de algas marinas pueden ser utilizados como suplementos nutricionales, bioestimulantes o fertilizantes en la agricultura y horticultura, como biofertilizantes se pueden utilizar en extracto líquido o granular (polvo), el cual se puede aplicar vía foliar o al suelo (Hernández *et al.*, 2014).

Ejemplos de cultivos que han respondido favorablemente a los extractos incluyen tomates, papas, pimientos, diversos cultivos en hileras, cultivos de campo abierto, cultivos de tubérculos, fresas, manzanas y uvas. Mejoras en el desarrollo de la masa radicular, uniformidad, salud nutricional y tolerancia a diferentes tipos de estrés se observan regularmente (Alam *et al.*, 2014).

Tabla 6. Efecto de los distintos tratamientos en la variable rendimiento

Momento de la cosecha	Rendimiento de la variedad de tomate Amalia			
	Tratamientos			
	T1- Sin aplicación	T2- Aplicación de una frecuencia de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]	T3- Aplicación de dos frecuencia de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]	T4- Aplicación de tres frecuencia de 300 ml.ha ⁻¹ de Mudra L [®]
Kg.m²	1,79±0,30d	2,19±0,11c	3,35±1,21b	4,03±0,22a
t.ha⁻¹	17,86	21,86	33,50	40,26

Medias seguidas por letras desiguales, en las columnas, difieren significativamente para (p <0,05)

Evaluación económica

Tabla 5. Evaluación económica de la aplicación de los distintos tratamientos

Tratamientos	Rend. (t.ha ⁻¹)	Precio/ t. (\$)	Valor de Producción (\$)	Costo total (\$)	Utilidades (\$)

T1- Sin aplicación	17,86	12318,00	219999,50	27474,00	192525,50
T2- Aplicación de una frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	21,86	12318,00	269271,50	27574,00	241697,50
T3- Aplicación de dos frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	33,5	12318,00	412653,00	27674,00	384979,00
T4- Aplicación de tres frecuencia de 300 ml.ha⁻¹ de Mudra L[®]	40,26	12318,00	495922,70	27774,00	468148,70

Al analizar la evaluación económica de la variedad de tomate Amalia (tabla. 5), se observa que los tratamientos estimulados con MUDRA L[®] supera en utilidades al testigo, observándose que el tratamiento (4) que se corresponde con la aplicación de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®], ofrece las mayores utilidades **\$468148,70**

Es por ello que la evaluación, introducción y aplicación a escala comercial de diferentes bioproductos, como bioplaguicidas, biofertilizantes, estimuladores de la maduración, inhibidores de la floración y activadores de las funciones biológicas, obtenidos de materiales orgánicos, son considerados como una generación de nuevos productos que pueden ocupar un espacio importante en la agricultura actual, cuyo impacto no resulta nocivo al ambiente como el uso continuado y a gran escala de los agroquímicos (López *et al.*, 2017).

Los mismos resultan una opción para incrementar significativamente en cantidad y calidad los rendimientos de los cultivos, desarrollar procesos agrícolas con daños mínimos en los ecosistemas en general, con una disminución sustancial de los costos de producción en una época de disponibilidad limitada de recursos financieros (Montoya, 2010).

Conclusiones

Los tratamientos en los que se aplicó MUDRA L[®] mostraron los mejores valores para todas las variables de rendimiento evaluadas, superando al tratamiento testigo.

Se determinó que la dosis más adecuada a aplicar para el rendimiento de la variedad de tomate Amalia es las dosis de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®] donde se obtienen 40,26 t. ha⁻¹.

Se determinó que la dosis más adecuada a aplicar para desde el punto de vista económico en la variedad de tomate Amalia es las dosis de 300 ml. ha⁻¹ de MUDRA L[®] donde se generan utilidades por \$468148,70 a un menor costo.

Recomendaciones

Extender la experiencia en las áreas que están dedicadas a la producción de tomate en el Centro de Estudios de Tecnologías Agroforestales de la Universidad de Guantánamo con condiciones similares, y proponer la variante de mayor impacto económico.

Bibliografía

- Alam Mohammed Zahidul, Gordon Braun, Jeffrey Norrie, D. Mark Hodges. *Ascophyllum* extract application can promote plant growth and root yield in carrot associated with increased root-zone soil microbial activity. *Canadian Journal of Plant Science*, 2014, 94(2): 337-348.
- Amador, C. Á., Argente-Martínez, L., Peñuelas-Rubio, O., Aguilera, J. G., & Reyna, I. F. (2022). Respuesta del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) a la aplicación de QuitoMax® en condiciones de salinidad. *Research, Society and Development*, 11(12), e10111233870-e10111233870.
- Bravo-Zamora, R., Villafuerte-Barreto, A., Peñarrieta-Bravo, S., Santana-Parrales, F., Zambrano-Gavilanes, F., & Fimia-Duarte, R. (2020). Diagnóstico de uso e impactos de plaguicidas en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en la parroquia Riochico, cantón Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador.
- Charles, Nelson J, & Martín Alonso, Nelson J. (2015). Uso y manejo de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y humus de lombriz en tomate (*Solanum lycopersicum* L.), bajo sistema protegido. *Cultivos Tropicales*, 36(1), 55-64.
- Díaz-Martín, Bladimir A.; Miriela Rodríguez-Pequeño, Luis J. Torrez-Hernández. 2013. Respuesta en el crecimiento y rendimiento del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) var. Amalia a la aplicación de diferentes dosis de FitoMas-E. *Centro Agrícola*, 40(4): 25-30.
- Fonseca, J. Y., Castañeda, A. E., Escarraga, J. O., & Cubillos, D. D. (2019). Caracterización de enfermedades fitopatógenas en el cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en la finca el reposo en el municipio Facatativá, Cundinamarca. *Ciencias agropecuarias*, 5 (1), 24-31.
- Hernández, A.; Ascanio, M. O.; Morales, M. y Cabrera, A. Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba con las clasificaciones internacionales y nacionales: Una nueva herramienta para la investigación, docencia y producción agropecuaria. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). 2015. 60 p.
- Jiménez María Caridad Arteaga, Julio Cesar Terrero Soler, Luís Gustavo González Gómez, Irisneysis Paz Martínez. 2015. Evaluación agronómica de 14 líneas de tomate en Tope de Collantes. *Centro Agrícola*, 42(3): 83-90

- López Dávila, E., Calero Hurtado, A., Gómez León, Y., Gil Unday, Z., Henderson, D., & Jimenez, J. (2017). Efecto agronómico del biosólido en cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*): control biológico de *Rhizoctonia solani*. *Cultivos Tropicales*, 38(1), 13-23.
- Luna-Fletes, J. A., Cruz-Crespo, E., & Can-Chulim, Á. (2021). Piedra pómez, tezontle y soluciones nutritivas en el cultivo de tomate cherry. *Terra Latinoamericana*, 39.
- Matos, E. 2011. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del tomate en condiciones del Valle de Caujeri. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guantánamo. Pp. 23-31
- Montoya, A, 2010, Control de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) con el acaro depredador *Amblyseius largoensis* (Muma) en la producción protegida de pimiento (*Capsicum annum* L.). Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad de Guantánamo.
- Mujica Pérez, Yonaisy; Mena Echevarría, Aracely; Medina Carmona, Aida y Rosales Jenquis, Pedro R. Respuesta de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*L.) a la biofertilización líquida con *Glomus cubense*. *Cultivos Tropicales*, 2014, vol. 35, no. 2, p. 21-26
- ONEI, (2020): Siembra, superficie existente sembrada y rendimientos de tomate. Oficina Nacional de Estadísticas. República de Cuba, 21pp.
- Químicas Meristem S. L. 2024. Catálogo de productos orgánicos elaborados a partir de algas del genero *Ascophyllum*. Disponible en: www.quimicasmeristem.com
- Reyes-Pérez, J. J., Rivero-Herrada, M., García-Bustamante, E. L., Beltran-Morales, F. A., & Ruiz-Espinoza, F. H. (2020). Aplicación de quitosano incrementa la emergencia, crecimiento y rendimiento del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en condiciones de invernadero. *Biotecnía*, 22(3), 156-163.
- Rodríguez-Cabello, J., Pérez-González, A., Ortega-García, L., & Arteaga-Barrueta, M. (2020). Estudio hidrosostenible en el cultivo del tomate, su efecto en el rendimiento y calidad del fruto. *Cultivos Tropicales*, 41(2).
- Sabir, A.; Yazar, K. F.; Sabir, F.; Kara, Z.; Yazici, A. M. and Goksu, N. 2014. Vine growth, yield, berry quality attributes and leaf nutrient content of grapevines as influenced by seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) and nanosize fertilizer pulverizations. *Scientia Horti*. 175:1-8.

Terry Alfonso, E., Falcón Rodríguez, A., Ruiz Padrón, J., Carrillo Sosa, Y., & Morales Morales, H. (2017). Respuesta agronómica del cultivo de tomate al bioproducto QuitoMax®. *Cultivos Tropicales*, 38(1), 147-154.

Vote, C.; Hall, A. and Charlton, P. 2015. Carbon dioxide, water and energy fluxes of irrigated broad-acre crops in an Australian semi-arid climate zone. *Environ. Earth Sci.* 73:449-465.