
EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE FITOMAS-E, EN EL CULTIVO DEL QUIMBOMBÓ (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS* L. MOENCH)**EVALUATION OF DIFFERENT FITOMAS-E DOSE, IN THE QUIMBOMBÓ'S CULTIVATION (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS* L. MOENCH)**Dagnoris Silva Guirola¹, Juan Emilio Osnil Moisés², Luis Gustavo Moisés Medina³

⁽¹⁾Facultad de Educación. Universidad de Guantánamo. Cuba, <https://orcid.org/0000-0001-9965-0633>, dagnoris09@cug.co.cu⁽²⁾Facultad Agroforestal. Universidad de Guantánamo. Cuba, <https://orcid.org/0000-0002-0324-5463>, osnil@cug.co.cu⁽³⁾Facultad Agroforestal. Universidad de Guantánamo. Cuba, <https://orcid.org/0000-0002-3242-6386>, e-mail moises@cug.co.cu**Recibido:** 15 de febrero de 2022
Aceptado: 20 de marzo de 2022**RESUMEN**

Con el objetivo de determinar la mejor dosis del fitoestimulante FitoMas[®]-E, a partir de la evaluación de algunas variables de crecimiento y rendimiento en condiciones de campo, en el cultivo del quimbombó para lograr el aumento de los rendimientos, se ejecutó un experimento con un diseño experimental de bloques al azar en Banco de Semillas del Consejo Popular San Vicente, para lo cual se utilizó la variedad Clemson Spinellss (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), se utilizaron las dosis 0,0 L.ha⁻¹ como testigo, 1,0 L.ha⁻¹, 1,5 L.ha⁻¹ y 2,0 L.ha⁻¹ de FitoMas[®]-E, utilizando además 10 kg/m² de cachaza para todos los tratamientos. Se evaluaron las variables: Longitud del tallo (cm); Número de frutos (U); Peso promedio de los frutos (g) y Rendimiento (kg/m²). Los resultados demostraron que la aplicación de diferentes dosis del fitoestimulante FitoMas-E al cultivo del quimbombó, favorece los parámetros de crecimiento y rendimiento y que la dosis más efectiva es la de 1,5 L.ha⁻¹, obteniendo una utilidad de \$ 8,38

Palabras clave: Fitoestimulante, bioestimulante, *Hibiscus okra*.**ABSTRACT**

With the objective of determining the best dose in the fitoestimulante FitoMas®-E, To depart from the evaluation of some variables of growth and yield under field conditions, in the cultivation of the okra to achieve the increase of the performances, It was executed an experiments with an experimental design of blocks at random, In Seeds Bench of the Popular Council San Vicente, for that which was used the Clemson Spinellss variety (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), the doses 0,0 L/ha⁻¹ like witness were used, 1,0 L/ha⁻¹, 1,5 L/ha⁻¹ and 2,0 L/ha⁻¹ of FitoMas®-E and, also using 10 kg/m² of cachaza for all the treatments. They evaluated variables: Length of the stem (cm); Number of fruits (U); Average weight of the fruits (g) and yield (kg/m²). The results demonstrated, than the application of different the fitoestimulante's dose FitoMas-E to the quimbombó's cultivation, you favor the parameters of growth and performance evaluated and that the most effective dose is 1.5 L/ha⁻¹, getting an utility from \$ 8.38.

Key words: Fitostimulant, biostimulant, hibiscus, okra.

INTRODUCCION

En Cuba, el tema de la producción de alimentos constituye una tarea priorizada para las máximas autoridades del país. Especialmente se trata de buscar producciones más altas y sanas en aquellos cultivos de ciclo corto y que aporten importantes cantidades de nutrientes para el desarrollo humano (MESA, 2019).

En este sentido la aplicación de fitoestimulantes y fuentes orgánicas serían elementos a tener en cuenta para el desarrollo de una agricultura sostenible que minimice el uso de productos químicos. Estos, pesticidas y fertilizantes químicos son cada día más costosos, causan daños a la salud animal y humana, y afectan el desequilibrio del medio ambiente (Garzón, 2016).

Fitomas-E®, es una mezcla de sustancias orgánicas naturales, intermediarias complejas de alta energía (aminoácidos, oligosacáridos, bases nitrogenadas) muy demandadas por la mayor parte de las plantas de cultivo, por lo que les permite superar situaciones estresantes, no es tóxico para las plantas ni los animales, (González *et al.*, 2018).

Dentro de la gran variedad de cultivos agrícolas que se produce en el Banco de Semilla en el Consejo Popular San Vicente, el grupo de las hortalizas constituye una proporción importante por el mayor número de especies, dentro de ellas se encuentra, el pepino, el tomate, lechuga, y el quimbombó, cuyo cultivo se encuentra muy expandido en el mundo, (Lozano y Artinian, 2018). Sin embargo con frecuencia se observan limitados sus

rendimientos, al parecer por la insuficiente nutrición y la calidad de los suelos en huertos intensivos y organopónicos, por lo que las producciones actuales no alcanzan los niveles requeridos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

La investigación se desarrolló en el Banco de Semillas de la UEB Atención a los productores de la Empresa Azucarera, ubicada en el Consejo Popular San Vicente del Municipio Manuel Tames. Provincia Guantánamo. Esta área limita al Sur con el bloque 47 de la UBPC San Carlos, al Norte con la Finca Agropecuaria Osmel Gonsalvo, al Este con Arrollo Ondo y al Oeste con el bloque 55 de la UBPC San Carlos.

La investigación se realizó en el período comprendido de febrero hasta mayo de 2020, con el objetivo de evaluar la respuesta del cultivo del quimbombó (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), a tres dosis de FitoMas-E. La variedad utilizada fue la Clemson Spineless.

Superficie experimental

El experimento se realizó en un suelo pardo mullido húmico carbonatado, según la nueva versión de clasificación de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 2015).

El experimento abarcó un área total de 116,64 m².

Área de cada Réplica = 38,88 m²

Área de cada parcela = 9,72 m²

Área de cada tratamiento = 29,16 m²

La cachaza empleada se adquirió en la Empresa Azucarera Argeo Martínez, los análisis químicos de la misma se realizaron en el Centro de Desarrollo de Montaña del Municipio El Salvador.

La siembra se realizó en el mes de febrero, las atenciones culturales se realizaron según las normas técnicas del MINAG (2010).

Metodología del trabajo

Para la siembra se utilizaron semillas certificadas y de calidad procedentes de la Empresa Productora y Procesadora de Semillas de la provincia de Holguín. Antes de la siembra se le realizó la prueba de germinación por encima de la superficie del suelo para un 100% de

brotación. La distancia de siembra empleada fue en camellón 0,90 m, con una distancia entre plantas de 0,30 m.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental Bloque al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas. Los tratamientos fueron:

T1. Sin aplicación (testigo)

T2. 1.0 L/ha FitoMas-E = 0.1 ml/m²

T3. 1.5 L/ha FitoMas-E = 0.1 5 ml/m²

T4. 2.0 L/ha FitoMas-E = 0.2 ml/m²

Aplicaciones de las dosis empleadas por tratamientos

La Cachaza se aplicó a todos los tratamientos a razón de 10 kg. por m², mezclado con el suelo.

La primera dosis de FitoMas-E, se estableció mediante la imbibición de las semillas en el producto al 1% por un período de 24 horas antes de la siembra.

Tres días antes de la floración se realizó la segunda aplicación foliar en horas de la tarde, mediante la aspersión manual, empleando para ello la mochila MATABI – 16, con Boquilla cónica de abanico y ángulo estrecho.

Variables evaluadas

Variables de crecimiento: Se midieron a los 15, 30 y 45 días después de la germinación, tomando un total de 10 plantas por réplicas (30 por tratamiento).

- **Longitud del tallo (cm):** se midió con una cinta métrica, tomando desde la base del tallo hasta la yema apical.

Variables de rendimiento y sus componentes:

- **Número de frutos (U):** los muestreos se realizaron en 5 recogidas a partir de los 50 días después de la siembra, en días alternos hasta los 58 días.
- **Peso promedio de los frutos (g):** en el momento de la cosecha a partir de que los frutos completaron su desarrollo, se pesaron en una balanza mecánica de manera independiente.
- **Rendimiento (kg/m²):** se calculará mediante la fórmula.

Análisis estadístico

Los resultados experimentales fueron sometidos al análisis de varianza simple. Las comparaciones de medias se realizaron según test de rango múltiples de Duncan, (1995), para el 95% de confiabilidad. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete **IBM SPSS 21**

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto en la Longitud del Tallo

Como muestra la figura 1, a los 15 días en el Tratamiento 2 tuvo 2wvggfedf ,nnbkmmm mejor respuesta con relación a los otros, aunque sin diferencia significativa con el 3 y 4; a los 30 días, el mejor resultado se obtuvo en el T3 con diferencia significativa sobre el resto de los tratamientos y a los 45 días se muestran los mejores resultados en el T3, sin diferencia significativa con el T2 y si con T1 y T4.

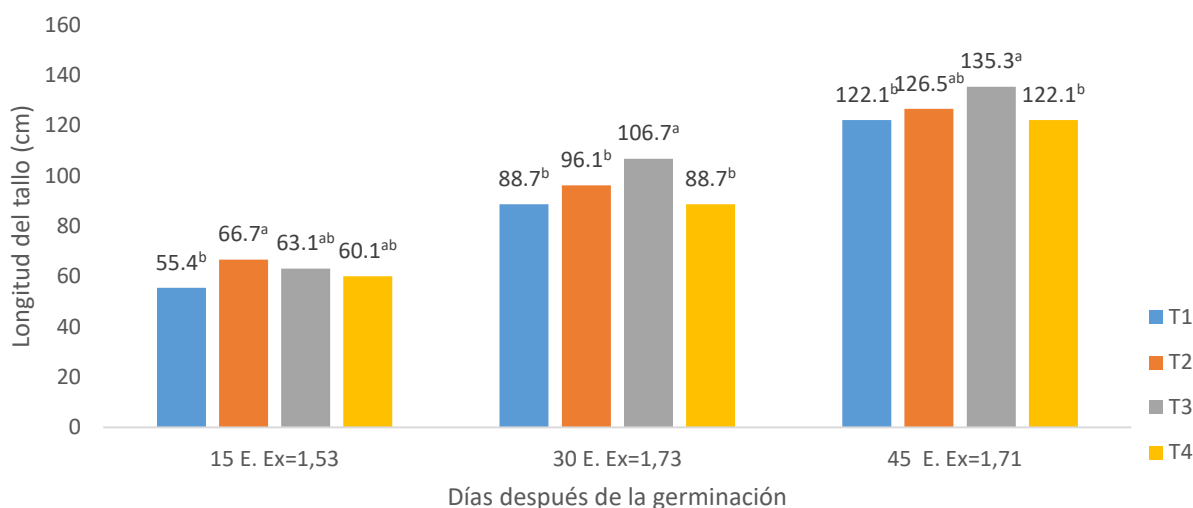


Figura 1. Longitud del Tallo a los 15, 30 y 45 días después de la germinación

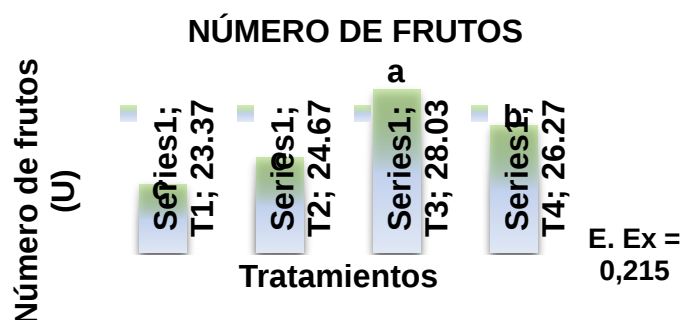
Efecto en el número de frutos

Como se puede ver en el **Figura 4**, el tratamiento 3 donde se aplicó 1,5 L/ha de FitoMas-E, mostró los mejores resultados y diferencia significativa con relación a los otros tratamientos logrando una media de 28,03 frutos por planta. Esto puede estar relacionado con la influencia del FitoMas-E, en la mejora de la nutrición, floración y cuajado de los frutos.

También se asocia al efecto del producto sobre el cultivo, ya que este es capaz de estimular la división y el alargamiento celular, así como la nutrición del cultivo y favorecer a su vez, el

crecimiento y el desarrollo vegetal, según plantea Montano (1998), agrega además, que puede estar asociado a la presencia en el FitoMas-E, de sustancias estimulantes y activadoras de los procesos fisiológicos en las plantas y de la microflora del suelo, que estimulan el desarrollo de las raíces y facilitan la absorción de nutrientes al cultivo.

Resultados similares, los obtuvieron Rosell *et al.* (2019), con la aplicación FitoMas-E, en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.); este autor plantea que este producto estimula la nutrición y crecimiento de los cultivos, por lo que tiene una acción directa sobre la longitud de los tallos de los mismos, también Díaz *et al.* (2016), en la producción de posturas de cafeto, Gutiérrez y Gaskin (2017), en investigación realizada con FitoMas-E en posturas de cafeto, Calero *et al.* (2019), con la aplicación FitoMas-E, en el cultivo de Fríjol, Trocones y Delgado (2020), en estudios realizados con este fitoestimulante en el cultivo de (*Chrysophyllum cainito* L.).



Letras iguales no difieren según dósima de Duncan para $p < 0,05$.

Figura 4. Número de frutos por plantas

Según Trocones y Delgado (2020), tal manifestación pudiera estar asociada al papel estimulador que presenta FitoMas-E, es evidente la influencia que el mismo ejerció, lo que confirma la capacidad del producto de estimular los procesos vinculados al crecimiento y desarrollo de las plantas, estos autores atribuyen este efecto a los mecanismos de acción bioestimulante, con aminoácidos de acción auxínica, estas hormonas intervienen en el crecimiento de las diferentes partes de las plantas.

Estos resultados corroboran lo planteado por Rosell *et al.* (2019), en investigación realizada en pepino, los cuales plantean que de manera general se muestra que la aplicación del fitoestimulante tiene repercusión directa en las variables de rendimiento de manera positiva, lo que pudiera constituir una alternativa a los rendimientos y la demanda existente.

Efecto en el peso promedio de los frutos

En el **Figura 5** se muestran los resultados del peso promedio de los frutos en los 4 tratamientos. Como se puede apreciar en los tratamientos 3 y 4 se obtuvieron los mejores resultados, destacándose en este caso el T3, con un peso promedio de media de 28.13 g. Estos resultados pudieran estar asociados a la acción del fitoestimulante sobre este parámetro del rendimiento, ya que según plantea González *et al.* (2018), el FitoMas-E facilita la interacción suelo-planta, lo que favorece la actividad biológica en la rizosfera, zona en la que se elaboran hormonas de crecimiento y otras muchas sustancias útiles a las plantas, mejorando de esta manera la nutrición durante la fase de crecimiento vigoroso con el aumento de los rendimientos. También Montano *et al.* (2002), plantean que el FitoMas-E, produce el efecto esperado al incrementar el rendimiento en 60% sobre testigo, en investigación realizada en cultivo de rabanito y tomate.

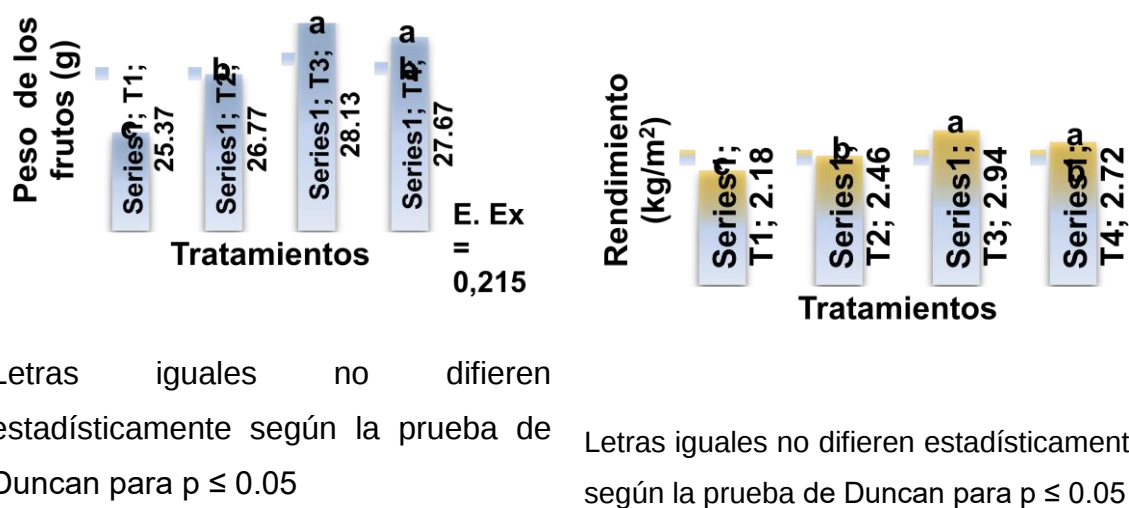


Figura 6. Rendimiento por tratamientos

Resultados similares en incremento del rendimiento, fueron obtenidos por Calero *et al.* (2019), en investigación realizada en frijol, donde obtuvo resultados satisfactorios con el empleo del fitoestimulante FitoMas-E.

Efecto en el rendimiento

Como se puede observar en el Figura 6, en el tratamiento 3 se obtuvieron los mejores resultados, en comparación con el testigo y el resto de los tratamientos; en este caso alcanzó un rendimiento de 2.92 kg/m², lo que nos dice la efectividad de la aplicación de 1,5 L.ha⁻¹ de FitoMas-E en este cultivo.

Estos resultados pudieran estar asociados a la acción del fitoestimulante sobre las variables de rendimiento evaluadas, estos resultados de incremento de rendimientos, son similares a los obtenidos por Bertolini *et al.* (2019), en evaluación agronómica de híbridos de pepino.

Análisis económico

Como se puede observar en la Tabla 2, los mejores resultados se obtienen en el Tratamiento 3, donde se aplicó la dosis de 1,5 L/ha FitoMas-E, alcanzando el mismo utilidades de \$ 8.38.

Tabla 2. Valoración Económica

Tratamientos	Rendimiento Kg/m²	Precio \$/kg	Valor de la producción \$/m²	Costo total \$/m²	Utilidades \$
Sin Aplicación (Control)	2,20	3,3	7,25	1,250	6,00
1,0 L•ha ⁻¹ de FitoMas®-E	2,45	3,3	8,07	1,253	6,82
1,5 L•ha ⁻¹ de FitoMas®-E	2,92	3,3	9,64	1,254	8,38
2,0 L•ha ⁻¹ de FitoMas®-E	2,69	3,3	8,88	1,255	7,63

Esto demuestra la efectividad de esta dosis con relación al testigo sin aplicación y los otros tratamientos, en el cultivo del quimbombó, lo que influye positivamente en los parámetros de rendimiento evaluados. Estos resultados son similares a los obtenidos por Moreno *et al.* (2007) en investigación realizada en el cultivo del Quimbombó.

CONCLUSIONES

1. La aplicación de diferentes dosis del fitoestimulante FitoMas-E al cultivo del quimbombó, favoreció los parámetros de crecimiento y rendimiento evaluados, incrementando la productividad del mismo.
2. Los resultados económicos que se alcanzaron fueron favorables para los tratamientos 2 y 3, destacándose este último, donde se aplicó una dosis de 1.5 L/ha⁻¹ de FitoMas-E, con una utilidad de \$ **8.38**.

BIBLIOGRAFIA

1. BERTOLINI, V. MONTAÑO, N. M. CHIMAL SANCHEZ, E., VARELA FREGOSO. L., GÓMEZ RUIZ, J. MARTÍNEZ VÁZQUEZ, M. Abundancia y riqueza de hongos micorrizógenos arbusculares en cafetales de Soconusco, Chiapas, México. Marzo 2019, En: Revista de Biología Tropical versión On-line ISSN 0034-7744 Print version ISSN 0034-7744. Consultado 6 de marzo 2021, Disponible en https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442018000100091.
2. CALERO HURTADO, A., QUINTERO, RODRÍGUEZ, E., PÉREZ, DÍAZ, Y., OLIVERA, VICIEDO, D., PEÑA CALZADA, K., JIMÉNEZ HERNÁNDEZ, J. Efecto entre Microorganismos Eficientes y FitoMas-E en el incremento agroproductivo del frijol En: Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. 2019, vol.17, no.1, versión impresa ISSN 1692-3561.
3. DÍAZ MEDINA. A., SUÁREZ PEREZ, C., DÍAZ MILANÉS, D., LÓPEZ P.Y., MORERA BARRETO Y LÓPEZ PÉREZ, J. Influencia del bioestimulante FitoMas-E sobre la producción de posturas de cafeto (*Coffea arabica* L.). En: Centro Agrícola. diciembre 2016, vol.43 no.4, pp.29-35, versión impresa ISSN 2072-2001versión On-line ISSN 0253-5785.
4. DUNCAN, D. B. Multiple range and multiple F tests. *Biometries*. 1955
5. GARZÓN GARZÓN, L. P. Importancia de las micorrizas arbusculares (MA) para un uso sostenible del suelo en la Amazonia colombiana En: Revista Luna Azul. enero 2016, V 42, 217-234. ISSN: 1909-2474
6. GONZÁLEZ, E., RODRÍGUEZ, M., BAÑOS H., MONTANO R., GARCÍA, A., VILLAR, J., MUÑOZ, R., GONZÁLEZ, E., RODRÍGUEZ, R. Y REYES, O. Uso de Fitomas-E® en los cultivos de col, tomate, pimiento y papaya En: Revista Agricultura Orgánica. 2018, no. 2, Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327269819_Uso_de

[Fitomas ER en los cultivos de col tomate pimiento y papaya.](#) Consultado 06/03/2021.

7. GUTIÉRREZ BENÍTEZ, J. R. y GASKIN ESPINOSA, B. Aplicaciones de "Fitomas e" en posturas de cafeto variedad Caturra rojo. En: Revista Ingeniería Agrícola. 2017, vol. 7, no. 1, pp. 16-21. Consultado 6 de marzo 2021 Disponible en: <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/508/509>.
8. HERNÁNDEZ JIMENEZ, A., PEREZ JIMENEZ, J. M., BOSH INFANTE, D., CASTRO SPEK, N. Clasificación de los Suelos de Cuba. 2015. En: Ediciones INCA Mayabeque, Cuba, 2015, pp. 53-54, ISBN 978-959-7023-77-7.
9. LOZANO, L. B., ARTINIAN, A. L. Producción de okra. En: Ediciones INTA. 2018, 1ra. Edición, pp. 10-13, ISBN 978-987-521-962-5.
10. MESA V. J. Respuesta del cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) con el empleo de diferentes dosis del bioestimulante FITOMAS-E. 2019. 1 – 4 p.
11. MINAGRI. Manual técnico de organopónico y huertos intensivos. Grupo nacional de Agricultura Urbana. Ciudad de la Habana. Cuba. 2010. 145 p.
12. MONTANO, M. R. Fitoestimuladores orgánicos para la agricultura Resultado de investigación, Informe Técnico, En: Instituto Cubano de Investigaciones los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), MINAZ. Ciudad Habana. Cuba 1998.
13. MONTANO, R., VILLA, P., LÓPEZ, R., MOREJON E. FitoMas E. Estimulante de Estimulantes. En: Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA). 2002, pp. 1-4.
14. MORENO VALENCIA, M. M., MORENO VALENCIA, A., MECO MURILLO, R. Cultivo de la okra en España. En: Hoja divulgativa nº 2126 HD, 2007, IS,B,N.:978-84-491-0783-2 - N.I.P.O.:251-07-058-0 Depósito legal: M-39,017-2007 I G, pp 23
15. ROSELL PARDO, R., RAMÍREZ RUBIO, A. G., DORADO REYES, M., PEÑA ALARCÓN, J. B., PACHECO RAMÍREZ, M. Evaluación de Fitomas-E en el cultivo del pepino en producción de parcela. 2019, En: REDEL. Revista Granmense de Desarrollo Local. Vol. 3 No.2 abril-junio RNPS: 2448. Consultdo 6 de marzo 2021, Disponible en: <https://revistas.udg.co.cu/index.php/redel/article/view/811/1480>.
16. TROCONES BOGGIANO, A. G., DELGADO FERNÁNDEZ, L. A. Efecto del FitoMas-E sobre la germinación de semillas y calidad de plantas de *Chrysophyllum cainito* L.

(caimito) en condiciones de vivero. 2020, En: Revista Cubana de Ciencias Forestales, vol.8 no.1, versión On-line ISSN 2310-3469.