



MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
UNIVERSIDAD GUANTANAMO
FACULTAD AGROFORESTAL DE MONTAÑA
SEDE UNIVERSITARIA ARCEO MARTINEZ



TRABAJO DE DIPLOMA

EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO.

TÍTULO: Efecto de diferentes dosis del bioestimulante Enerplant y el bionutriente Fitomás E, en el cultivo del tomate (*solanum Lycopersicum*) bajo condiciones de huerto intensivo.

AUTOR: ARELIS SILEGA DURRUTHY

TUTOR: MsC. HUMBERTO HERRERA BAI

Julio, 2010

Año 52 de la Revolución

RESUMEN

El trabajo se realizó, en el Huerto Intensivo “*Mártires de Jamaica*”, perteneciente a la Granja Jamaica, de la Empresa de Cultivos Varios Guantánamo, de esta provincia, con el objetivo de evaluar el efecto del Bioestimulante Enerplant y el bionutriente FITOMAS E, en el rendimiento del cultivo del tomate (*Lycopersicum esculentum Mill*), variedad *Vyta*, bajo condiciones de huerto intensivo, durante el periodo comprendido de noviembre de 2009 hasta abril 2010. Los tratamientos evaluados fueron 0,0 l.ha⁻¹ como control; 0,5 y 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente FITOMAS E; 0,001 y 0,0013 l.ha⁻¹ del bioestimulantes Enerplant. Los diferentes tratamientos en estudio fueron acompañado de 2,0 kg.m² de materias orgánicas, obteniéndose los mejores resultados en los tratamientos de 0,0013 y 0,001 l.ha⁻¹ del bioestimulantes Enerplant, con un rendimiento de 3,20 y 2,98 Kg.m² respectivamente, mientras que el tratamiento 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E alcanza un rendimiento de 2,94 Kg.m² , lo que demuestra la importancia del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, en el aumento del rendimiento y sus componentes en este cultivo. Además estos tres tratamientos alcanzaron utilidades de \$ 2088,41; \$ 1940,48 y \$1917,96 de forma individual, muy superior que al tratamiento de 0,5 l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E y el control, lo que demuestra que es económicamente factible su aplicación y con la misma se disminuyen los costos de producción.

ABSTRACT

The work was carried out, in the Orchard Intensive Martyrs of Jamaica", belonging to the Farm Jamaica, of the Company of Several Cultivations Guantánamo, of this county, with the objective of evaluating the effect of the Bioestimulante Enerplant and the bionutriente FITOMAS AND, in the yield of the cultivation of the tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill), variety Vyta, under conditions of intensive orchard, during the understood period of November of 2009 until April 2010. The evaluated treatments were 0,0 l.ha⁻¹ like control; 0,5 and 0,7 l.ha⁻¹ of the bionutriente FITOMAS AND; 0,001 and 0,0013 l.ha⁻¹ of the bioestimulantes Enerplant. The different treatments in study were accompanied by 2,0 kg.m² of organic matters, being obtained the best results in the treatments of 0,0013 and 0,001 l.ha⁻¹ of the bioestimulantes Enerplant, with a yield of 3,20 and 2,98 Kg.m² respectively, while the treatment 0,7 l.ha⁻¹ of the bionutriente FitoMas AND it reaches a yield of 2,94 Kg.m², what indicates the importance that you/they exercise the bioestimulante Enerplant and the bionutriente FitoMas AND, in the indicators of the yield in this cultivation. These three treatments also reached utilities of \$2088,41; \$1940,48 and \$1917,96 in an individual, very superior way that to the treatment of 0,5 l.ha⁻¹ of the bionutriente FitoMas AND and the control, what demonstrates that it is economically feasible their application and with the same one they diminish the production costs.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, que a pesar de sus responsabilidades siempre encontró un espacio para dedicarlo al desarrollo de mi trabajo de diploma, sin lo cual no hubiese sido posible llegar a cumplir la meta que nos propusimos.

A mi madre Virgen Durruthy Labori, por su apoyo y comprensión en todo momento lo que me permitió alcanzar el éxito en este trabajo.

A todas las personas que de cierta manera tuvieron involucrados e interesados en ver terminado con éxito este trabajo.

DEDICATORIA

A: La revolución cubana, responsable de nuestros sueños hechos realidad.

A: La persona que el pueblo de Cuba quiere como un gran padre, a quien debemos la idea original de esta Educación..., “Nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz”.

A todos, gracias.

ÍNDICE.	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1-3
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4-19
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20-25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26-34
V. CONCLUSIONES.....	35
VI. RECOMENDACIONES.....	36
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	
VIII. ANEXO	

I. INTRODUCCION

La producción de hortalizas en los últimos años se ha convertido en un medio para obtener ingresos económicos y en una vía para mejorar el régimen alimenticio de los habitantes de zonas urbanas y campesinas. (González, 2009).

El tomate, representa uno de los componentes más frecuentes de la dieta alimentaria, su empleo está generalizado en el arte culinario por su color, aroma y sabor, además es de gran importancia por su rico contenido en minerales y vitaminas que posee, los cuales son elementos indispensables para el desarrollo y correcto funcionamiento de los diferentes órganos humanos Huerres ,C, & Carraballo , N. (2000).

La producción de tomate 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 en un 15 % ocurre en los países tropicales, y la mayor producción se concentra en Europa y Asia (Vigliola, 1998).

Entre los países de América Latina y el Caribe, Cuba se ubica en el lugar 29 en cuanto a rendimiento, en el sexto lugar en superficie cosechada y en el décimo lugar en cuanto a producción en toneladas métricas (Gómez *et al.*, 2000).

El tomate constituye en Cuba una de las principales hortalizas, tanto desde el punto de vista económico, como alimentario, comprende el 50% de la producción total de hortalizas, las principales provincias productoras son: La Habana, Pinar del Río y Villa Clara (Huerres, 2000).

El crecimiento poblacional aumenta considerablemente. Este incremento trae aparejado tendencias mayores de producción de alimentos en aras de satisfacer las crecientes necesidades nutricionales de la población. En Cuba, este objetivo lleva implícito, como estrategia, el desarrollo de organopónicos, huertos

intensivos y sistemas de cultivos protegidos, entre otras formas de agricultura urbana y peri-urbana (Casanova *et al.*, 2006).

Por tales motivos, en la agricultura moderna se ha incorporado el uso de productos que incrementan el crecimiento y rendimiento de los cultivos, así como, la calidad de las cosechas. Los bioestimulantes y los bionutrientes vegetales, ha contribuido a una mejor disposición de la calidad funcional de los tejidos y las plantas (Camejo *et al.*, 1998). Entre las sustancias estimuladoras que en la última década se han desarrollado, tenemos algunos productos basados en sustancias naturales para el tratamiento de los cultivos, que son activadores de las funciones fisiológicas, (Montano, 1998).

Los diversos ensayos realizados por investigadores de la Universidad de la Habana en 1996, demuestran que estos biorreguladores ejercen su actividad estimuladora cuando se aplican en cantidades muy pequeñas, no dañan al medio ambiente, ni al hombre y tienen una toxicidad muy baja. La mayoría de estos ensayos se han realizado en condiciones de campo abierto, (Azín, 2009).

Autores como Sairam, (1994); Vardhini *et al.*, (1997); Núñez, (1998); y Viera, (2006) han planteado que los bioestimuladores son capaces de producir efectos fisiológicos que incluyen alargamiento celular, diferenciación vascular, así como desarrollo de la reproducción, entre otros.

PROBLEMA

Bajo rendimiento del cultivo de tomate

HIPÓTESIS

Con el empleo del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, se incrementan los rendimientos en el cultivo del tomate, bajo las condiciones de huerto intensivo.

OBJETO

El cultivo del tomate.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de diferentes dosis del bioestimulante Enerplant y del bionutriente FitoMas E, en el rendimiento del cultivo del tomate, bajo condiciones de huerto intensivo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar la influencia del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, sobre variables del crecimiento en el cultivo del tomate variedad Vyta.

Seleccionar la dosis más adecuada desde el punto de vista económico para el cultivo del tomate variedad Vyta.

Evaluar las diferentes dosis del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E en el cultivo de tomate.

II. PARTES GENERALES

2.1. Efecto del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, en el desarrollo de los cultivos hortícola.

Con los nutrientes del suelo, el aire y el agua, más el concurso del sol, los vegetales fabrican una inmensa cantidad de sustancias orgánicas complejas, muchas de las cuales nos alimentan y nos visten y son la base de la vida para los animales en la tierra. Pero a diferencia de lo que ocurre con estos, los vegetales no pueden huir de sus enemigos ni trasladarse a regiones más propicias cuando se estresan, es decir, cuando se sienten amenazados o las condiciones ambientales que se tornan adversas. Para protegerse y asegurar su propio espacio vital, las plantas han desarrollado hasta su máxima expresión la defensa química, a la cual dedican una parte importantísima de las sustancias que elaboran, en dependencia de la magnitud del estrés que sufren, lo cual afecta la producción de alimentos y productos que nos son útiles (López, 2005).

Es posible minimizar estas pérdidas si, en el momento oportuno, se les restituyen las sustancias que sirven de intermediarios comunes para ambos fines. Estas sustancias son compuestos altamente energéticos y, por lo tanto, especialmente valiosos para ellas (Almenares, 2005).

Montoya (2005) En general se caracterizan por ser, en mayor o en menor medida, directamente asimilables, no dependiendo su absorción de la función clorofílica, es decir, pasan a través de los estomas y de otras aberturas de la epidermis al torrente circulatorio desde el cual y con un consumo mínimo de energía entran a formar parte de los diversos componentes de la semilla.

Los bioestimulantes son sustancias naturales para el tratamiento de los cultivos, son activadores de las funciones fisiológicas por lo que su aplicación permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes; entre estos productos se encuentran algunos químicamente bien definidos (muchos de ellos obtenidos artificialmente mediante síntesis químicas) tales como: aminoácidos, polisacáridos, péptidos, y otros más indefinidos y complejos en cuanto a su

composición química como pueden ser: los extractos de algas, ácidos húmicos y otros (MINAZ, 1997 y López, 2002).

En la agricultura moderna se ha incorporado el uso de productos que incrementan el crecimiento y rendimiento de los cultivos, así como, la calidad de las cosechas. Los brasinoesteroides son sustancias naturales promotoras del crecimiento de las plantas a muy bajas concentraciones, con múltiples efectos fisiológicos que incluyen el alargamiento celular, la diferenciación vascular, desarrollo de la reproducción, entre otros. El papel de los brasinoesteroides en el incremento de la tolerancia de las plantas ante diferentes condiciones de estrés, ha sido informado por varios autores (Sairam, 1994; Vardhini *et al.*, 1997; Núñez, 1998 y Viera, 2006).

Al ser aplicados normalmente por vía foliar, pero también por vía radicales son absorbidos y utilizado de manera inmediata, en general, se caracterizan por ser, en mayor o menor medida directamente asimilable, no dependiendo su absorción de la función clorofílica, es decir, pasan a través de los estomas y otras aberturas de la epidermis al torrente circulatorio, donde con un consumo mínimo de energía entran a formar parte de los diversos componentes (López, 2002).

Entre los bioestimulantes los más utilizados en la agricultura podemos citar el Enerplant, el Biobrá -16 (BB-16) o DI - 31, el BB-6, el Biodrive o Aminocomplex, el Brasil, y el FitoMas E (Rodríguez, 2000 y El habanero, 2005).

2.1.1. Enerplant

El Enerplant es un producto estimulador del crecimiento de origen vegetal, producido por la empresa mexicana Bistec Internacional S.A. de C.V., que optimiza la asimilación de macro y micro nutrientes, intensifica los procesos de crecimientos, desarrollo y formación de frutos, ofrece aumentos importantes de la producción, mayor resistencia a enfermedades y temperatura extrema. (Bistec Internacional, 1996).

El Enerplant es un insumo de nutrición, obtenido de materiales vegetales mediante procesos exclusivos y patentados de extracción. Está destinado a estimular y hacer más eficientes los complejos procesos metabólicos de los cultivos, es un modulador natural de la distribución de los recursos energéticos de las plantas, haciendo que incluso bajo condiciones adversas los productos almacenados en el tejidos de reserva se movilicen y sean trasladados hacia los puntos de actividad metabólica, con un mayor aprovechamiento de los nutrientes nativos o aplicados con los fertilizantes, y consecuentemente elevación de la productividad (Rodríguez *et al.*, 2005).

Actúa como precursor y catalizador de niveles óptimos de hormonas, enzima y cofactores de cuya acción depende el desarrollo balanceado de la plantas. Es un producto que, por su característica puramente biológica, no presentan ningún riesgo de uso ni daño posible al medio ambiente, no deja residuos nocivos ni en las plantas, ni en los suelos, favorece la producción de plantas con mayor vigor, incrementa el índice de floración y mejora el amarre de frutos, puede contribuir a la obtención de más y mejores cosechas (Enerplant, 2000).

Incrementa el porcentaje de brotación de la yemas, la longitud de la plántulas, el área foliar y el número de hojas activas aumentan entre cinco y seis veces, todas estas características están muy vinculadas a la producción de biomasa, como efecto adicional, con el Enerplant se logra mayor supervivencia de las plántulas procedentes de yemas o vitroplantas incrementando las que son trasplantadas definitivamente al campo, y por tanto representan una cantidad adicional de semilla (Rodríguez *et al.*, 2005).

El Enerplant se puede aplicar en todos tipos de cultivos, en las hortalizas se recomienda tanto para las plantas establecida por trasplante o siembra directa, a tres aplicaciones de forma foliar, en la dosis $1,3 \text{ ml.ha}^{-1}$, a partir de los primeros 10 días de establecido el cultivos (Enerplant, 2000).

2.1.1.2. Resultados experimentales del uso del Enerplant.

De la Torre (2008) con tres aplicaciones de Enerplant a razón de 1,3 l.ha⁻¹ disueltos en 200 l.ha⁻¹ de agua, en el cultivo de tomate, superó de forma significativa las variables del rendimiento, entregando mayor cantidad de frutos sin detrimento de la calidad.

Días *et al.*, (2003) el objetivo de conocer el efecto del Enerplant, sobre semillas y plántulas de tomate inoculadas con *Fusarium oxysporum*, raza O, se realizó un ensayo con la variedad “Criollo Quivicán”. Se efectuaron cinco tratamientos, tanto en semilla como en plántula y consistieron en aplicaciones de Enerplant, ante o después de la inoculación con el hongo, los controles inoculados, sin inoculación y los tratados con el producto solamente. Se obtuvieron resultados positivos en todos los tratamientos con el Enerplant, en cuanto al porcentaje de germinación, índice de vigor, longitud del hipocótilo y de la radícula de las plántulas.

2.1. 2. FitoMas E.

El FitoMas E es un cóctel natural de sustancias orgánicas intermediarias complejas de alta energía, especialmente seleccionadas del conjunto mejor representado en la mayor parte de las especies botánicas a las que pertenecen los cultivos económicos, por lo que permite superar las situaciones estresantes sin perjudicar la producción de alimentos y productos útiles, no es tóxicos ni a las plantas ni a los animales. Con su acción, facilita la interacción suelo – planta, por lo que propicia el desarrollo de la rizosfera, la cual elabora hormonas de crecimiento y otras muchas sustancias útiles al vegetal (López, 2002).

El producto es un extracto acuoso con un 20 % p/p de materia orgánica, principalmente aminoácidos, 50 % de los cuales son alifáticos y 30 % aromáticos y heterocíclico; contiene también un 2,5 % de sacáridos y 1,5 % de lípidos, además de una fracción mineral con hasta 6 % de K₂O y 2,4 % de P²O₅, este último unido a la fracción orgánica. El producto no contiene sustancias químicas de síntesis ni productos tensos activos “inerte” de ninguna especie (Montano, 1998).

Cuando el FitoMas E se aplica al follaje es rápidamente absorbido y traslocado, sin consumo adicional de energía. Una parte es exudada por las raíces junto con los productos del metabolismo vegetal, elaborado bajo condiciones de estimulación, lo cual acrecienta a su vez la reproducción microbológica en las inmediaciones de las raíces (rizosfera) (Montano, 1998).

En esta zona los microorganismos trabajan simbióticamente con el vegetal intercambiando nutrientes y factores de crecimiento. Al aumentar el intercambio, aumenta la fotosíntesis en las plantas lo que estimula a su vez el funcionamiento de la raíz, y por tanto, de la planta en su conjunto (Montano, 1998 y López, 2002).

El FitoMas E es especialmente valioso en las plantaciones orgánicas en asocio o poli cultivos, ya que resulta beneficioso al conjunto plantado (Montano, 2002). Puede aplicarse en mezclas con soluciones de compost y fermentados en general. También se puede emplear en la agricultura convencional para mejorar el aprovechamiento de los nutrientes, disminuir las dosis de fertilizantes o eventualmente sustituirlo. Se puede emplear junto a los plaguicidas convencionales con el fin de disminuir las dosis de estos cerca del 50% (Rodríguez, 2002).

El producto se puede emplear en frutales, algodón, hortalizas, especies forrajeras, leguminosas, oleaginosas, maíz, arroz, remolacha, caña de azúcar, en general, en todo tipo de cultivo, especialmente cuando se quiere favorecer la floración, fructificación y posterior desarrollo de los frutos. Cuando se trata de obtener frutos se recomienda aplicar antes de la floración, repitiéndose el tratamiento una o dos veces, con intervalo de tres ó cuatros semanas (Bombalé, 2003).

En el caso de plantas de aprovechamiento foliar y forrajeras se puede aplicar durante todo el cultivo y después de cada corte. Las dosis pueden estar entre 100 y 200 cm³.ha, en frutales y cereales, aunque esto hay que precisarlo experimentalmente (Montano, 2002).

Diferentes tipos de FitoMas (López y Lovaina, 2005).

FitoMas E

Es un sustituto parcial de la fertilización convencional, porque propicia el desarrollo de la rizosfera (microorganismos simbióticos que viven en las raíces), los que fijan el nitrógeno atmosférico y movilizan otros nutrientes. Además tiene hasta 3% de N ureico, y 5 % de P₂O₅. Este producto, el cual puede considerarse básico, FitoMas E tiene otras tres formulaciones para potenciar, aún más, usos específicos. Cualquiera de estas formulaciones pueden usarse, además, indistintamente sobre los cultivos para superar situaciones de estrés de cualquier tipo o sobre el suelo, porque ninguno resulta fototóxico, ni dañino al ambiente.

FitoMas M

Madurador por excelencia, facilita el cuajado y engorde de los frutos. Además tiene hasta 10 % de K₂O.

FitoMas H

Potenciador de la acción herbicida. Cuando se mezcla con herbicida permite una sensible reducción de sus dosis, incrementa el área radicular, mejora la floración. Además tiene hasta 6 % de N ureico, amónico y hasta un 4 % P₂O₅.

FitoMas C

Especialmente enriquecido en sacáridos naturales. Este producto es un acelerador del compostaje, así como de la degradación en el campo de los residuos post-cosecha.

2.1. 2.1. Resultados experimentales del uso del FitoMas E.

Montano (1998) demostró que en lechuga variedad R-SS-13, en semilleros aplicando FitoMas E a 0,2 l.ha⁻¹ directamente al sustrato, el mismo día de la siembra, y evaluación al momento de la cosecha, se obtuvo un incremento de 32 % en la longitud de las plantas, 31 % en la cantidad de hojas y 65 % en el peso fresco.

López (2002) en trabajo realizado en el cultivo del rabanito (*Raphanus sativus*, L.) comprobó que los tratamientos con FitoMas E y compost presentaron el mayor índice de área foliar (90, 68, 73, 66), motivado fundamentalmente por la eficiencia en el uso de los nutrientes. Los mejores tratamientos fueron los de abono fermentado + FitoMas E con rendimiento de 10,17 kg.m² y 9,06 kg.m² respectivamente.

Vera y Rodríguez (2002) en estudio realizado con diferentes dosis de FitoMas E en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*, L) variedad SS-5, indican que el valor del índice de área foliar fue mayor (132,0) en el tratamiento 0,2 l.ha⁻¹. Con el empleo de la dosis 0,7 l.ha⁻¹ se logró un incremento en la longitud del tallo (47,2 cm), existiendo diferencias significativas con respecto al testigo. Igual comportamiento tuvo el número de flores masculinas y femeninas. Se incrementaron los rendimientos (42 %) del cultivo con la aplicación de FitoMas E no existiendo diferencias significativas entre las dosis estudiadas. Se lograron ganancias de \$ 52,97 en M.N.

Bombalé (2003) determinó que la dosis de FitoMas E más efectiva en el cultivo de la habichuela [*Vigna unguiculata*, L. Walp. cv.-gr. *Sesquipedalis*, L.], variedad Lina asociada con rabanito (*Raphanus sativus*, L.) es de 0,6 l.ha⁻¹ obteniéndose un rendimiento total del cultivo asociado de 4,99 kg.m², logrando ganancia de \$ 92,05. Siendo el rendimiento individual de la habichuela 2,32 kg.m², mientras que el rabanito (2,02 – 2,67 kg.m²). También demostró que cuando se emplean dosis 0,4 y 0,6 l.ha⁻¹ de FitoMas E existen mejores resultados en cuanto a; altura de las plantas, diámetro del tallo y número de vainas por plantas.

González y Gómez (2003) en suelos pardos, emplearon diferentes dosis de FitoMas E, acompañado de aportes de materia orgánica en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), variedad Amalia, donde pudo comprobar que todos los tratamientos superan los rendimientos históricos (2,0 kg.m²) alcanzado en la granja, lográndose incrementar el rendimiento en 33 % con la dosis de 0,7 l.ha⁻¹ de FitoMas E, además se acortó el ciclo vegetativo de

120 a 105 días, dando la posibilidad de hacer un uso más eficiente del área en el año. Con el empleo de esta tecnología se lograron ganancias de \$ 676,17 en M.N.

Moisés *et al.*, (2004) aplicaron diferentes dosis de FitoMas E en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) variedad Chile, en suelo con indicadores de fertilidad alto de 5,6 % de materia orgánica. El valor del peso de las plantas se comportó mejor en el tratamiento 3 con dosis 1,5 l.ha⁻¹ de FitoMas E y valores promedio en los rendimientos de 2,44 kg.m² de lechuga con ganancias de \$ 286,18.

Ramos *et al.*, (2005) evaluaron la influencia del bioestimulante FitoMas E y el biofertilizante Bioplasma, en el rendimiento del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) variedad Anaida en condiciones de cultivos semiprotegido, sobre un suelo pardo con carbonato (sialcítico). El mejor tratamiento fue número 3 (Bioplasma), donde se obtuvo 7,13 t.ha⁻¹ más que el testigo y la ganancia desde el punto de vista económico de \$14 559,00 por hectáreas.

Herrera (2008) en condiciones de huerto intensivo logró un rendimiento 2,93 kg.m² en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum, L.*), variedad Verano-1, con la dosis de 2,0 l.ha⁻¹ de FitoMas E, mientras que en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa, L.*) variedad *Black seeded simpson*, alcanzó 2,9 kg.m², con la dosis 0,5 l.ha⁻¹ de FitoMas E. Mientras que en condiciones de organopónico, en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) híbrido Aro 8484, alcanzó un rendimiento (4,95 y 5,61 kg.m²) con las dosis 0,5 y 0,7 l.ha⁻¹ respectivamente.

Sánchez, Y. (2010) en un suelo pardo sialítico mullido, con carbonato y buen contenido de materia orgánica, determinó que la dosis más efectiva en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) variedad *Camalote*, fue el tratamiento donde se aplicó 1,5 l.ha⁻¹ de FitoMas-E, donde todos los indicadores evaluados superaron al testigo y a los demás tratamientos, alcanzando una ganancia de \$ 63930, 54.

Redío (2010) evaluó el efecto del bionutriente FitoMas E en la germinación de la semilla de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) variedad HA 30 – 19, en de condiciones de casa de postura, demostrándose que la dosis más efectiva fue la de FitoMas E (3 ml.l⁻¹ de H₂O), logrando aumentar el crecimiento y desarrollo de las posturas y disminuyendo su estadía en casa de postura.

2.2. Origen del cultivo del tomate.

Se considera el tomate originario de América del Sur, ya que todas las especies silvestres relacionadas con él son nativas de la región andina que hoy comparten Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú. También se conoce que alcanza un gran estado de domesticación. (Huerres y Caraballo, 1996).

En varios tratados se señalan que fue México su centro de domesticación, incluso la domesticación de tomate proviene del mismo nombre con que lo llamaban en lengua náhuatl los indios mexicanos. La producción de tomate 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 % ocurre en los países tropicales, la mayor producción se concentra en Europa y Asia (Huerres y Caraballo, 1996).

2.3. Importancia económica y alimenticia del tomate.

La importancia económica del tomate está dada a que constituye en Cuba la principal hortaliza, tanto por el área que ocupa como por su producción. En los últimos años se han comercializado en el país 200 000 t con nivel máximo de 311 800 t. La producción se destina al consumo fresco por la población y a la industria, donde se elabora: puré, salsa, pasta, jugo, catsup, encurtidos y otros (INIFAT, 2000).

La importancia alimenticia del tomate se basa en su contenido de minerales y vitaminas elementos indispensables para el desarrollo y correcto funcionamiento de los diferentes órganos humanos, es considerado como

activador de la secreción gástrica, aumenta la secreción de la saliva y hace más agradable los elementos insípidos (Gómez , 2000).

Este mismo autor continuo planteando que es bastante digestivo y posee un alto contenido de nutrientes que resultan muy beneficiosos para el ser humano, tales como la vitamina A, sales minerales de potasio, fósforo, calcio, sodio, hierro, zinc y grandes proporciones de vitamina B1 y B2.

Es excelente para el desarrollo de los tejidos debido a sus nutrientes minerales los que consiguen alcalinizar la sangre, colaborando de manera muy notable en la recuperación de las personas con bajo contenido de hierro en la sangre o de aquellas que poseen problemas con los pulmones, el bazo y el hígado, constituye además un elemento muy importante en la dietas para pacientes con cáncer y tuberculosis, pero también en casos que implican enfermedades a la piel como el eczema (González, 2009).

2.4. Situación mundial actual de la producción de tomate.

A escala mundial la oferta de esta hortaliza aumentó en casi 36 millones de toneladas, en poco más de 18 años, la superficie de cultivo se amplió a 760 000 ha en el mismo período de tiempo y el rendimiento experimentó un crecimiento del 29,3 % (González, 2009).

La producción mundial de tomate (tanto fresco como procesado) alcanzó 108 millones de toneladas en el año 2002, lo que implica un crecimiento del 291% sobre el total producido en el año 1961. En el mismo período 1961-2002, el rendimiento promedio mundial del tomate por unidad de superficie incrementó un 64%, llegando a las 36 t.ha⁻¹. La mayor parte del incremento de la producción se concentró en Asia, región que participó con un 50% de la producción global en 2002. (Brasinoesteroides en hortalizas, 2008).

2.5. Situación actual de la producción de tomate en Cuba.

La producción tradicional del tomate en Cuba se caracterizó por ser extensiva, temporal, a campo abierto y por utilizar el trasplante a raíz desnuda y

variedades de polinización abierta, lo que implicaba la obtención de rendimientos bajos e inestables, que oscilaron entre 2,9 a 10,2 t.ha⁻¹, lo cual elevaba los costos de producción por tonelada (Herrera, 2008).

En nuestro país a partir de 1994 comenzó a desarrollarse en gran escala la producción de hortalizas mediante un movimiento de popularización donde se incorporaron grandes masas del pueblo a producir alimento en cada m² de las ciudades, pueblos y asentamientos poblacionales, utilizando al máximo los recursos territoriales, con principios de agricultura sostenible, lográndose reducir la cadena a los eslabones fundamentales: productor – consumidor, minimizándose las pérdidas (Rodríguez, 2006).

Esta forma de producir se conoce como agricultura urbana que se define como: “La producción de alimentos dentro del perímetro urbano aplicando métodos intensivo, teniendo en cuenta la relación hombre – cultivo – animal – medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbanísticas que propicia la estabilidad de las fuerzas de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basándose en prácticas sostenibles que permite el reciclaje de los desechos”(Rodríguez y Campanioni, 2006).

Rodríguez *et al.*, (2007) plantean que la producción de hortalizas y condimentos frescos ha crecido cada año, reportándose 4 200 toneladas en 1994, hasta alcanzar 4,2 millones de toneladas en el 2006.

2.6. Características botánicas del cultivo del tomate (Montoya, 2005).

2.6.1. Taxonomía:

División: *Macrophyllphyta*
Subdivisión: *Magnoliphytina*
Orden: *Scruphulariales*
Clase: *Paenopsida*
Familia: *Solanáceae*
Género: *Esculentum*
Especie: *Lycopersicum esculentum Mill*

2.6.2. Raíces.

Presenta una raíz principal que puede alcanzar hasta 120 cm de longitud, encontrándose el mayor volumen de raíces en un espesor de suelo de 60 – 70 cm. de profundidad. Debido a la presencia de los primordios radicales, el tomate forma con gran facilidad raíces adventicias. El desarrollo del sistema radical del tomate puede variar en dependencia del método de siembra que se emplee. Las plantas que provienen de siembra directa presentan un sistema radical más amplio, situado a mayor profundidad en el suelo que las que han sido trasplantadas; debido a ello las primeras son más vigorosas y muestran una mayor resistencia a la sequía (Huerres y Caraballo, 1996).

2.6.3. Tallo.

El tallo de las plantas jóvenes de tomate es cilíndrico, pero anguloso en la medida que envejece. Está cubierto de finas vellosidades que segregan una sustancia viscosa de color verde que mancha las manos. Puede alcanzar una altura de 40 a 200 cm, dependiendo de la variedad, pues hay variedades de crecimiento determinado e indeterminado. El tallo cuando hace contacto con el suelo emite raíces adventicias con facilidad (Huerres y Caraballo, 1996).

2.6.4. Hojas.

Después de desplegar dos hojas cotiledónales ovales, la planta puede emitir de 6 -14 hojas verdaderas antes de producir su primera inflorescencia, estas hojas son alternas, pseudocompuestas, formadas por más de 9 folíolos peciolados con limbo oval y bordes cerrados; están cubiertas con pelos glandulares que emiten un olor característicos cuando son apretados, las hojas son opuestas en el tallo (Huerres y Caraballo, 1996).

2.6.5. Inflorescencia.

Es cimosa o sea, el eje principal está formado por ramas de distintos tipos, cada una de las cuales termina en flor. Pueden presentarse los siguiente tipos: simples (con un solo eje), transitorio y bifurcadas (con un eje y dos ramificaciones) y compuesto o ramificados (con varias ramificaciones).

2.6.6. Flores.

Son hermafroditas, de pedúnculos cortos. Están formadas por seis sépalos, seis pétalos amarillos unidos en su base. Se presentan generalmente seis estambres que envuelven totalmente al estilo y al estigma, lo cual contribuye a la autopolinización. La fecundación cruzada puede ocurrir en un 2 % - 5 % pero no es un fenómeno frecuente. El ovario es súpero, de 2 -10 sépalos generalmente. (Huerres y Caraballo, 1996).

2.6.7. Frutos

El fruto del tomate es una baya formada por tabique del ovario, los lóbulos, las semillas y la piel. Los lóbulos contienen una sustancia gelatinosa y en ella se encuentran las semillas; estos pueden estar situados de forma simétrica o asimétrica. Los frutos pueden tener diferentes formas: periformes, redondeados y ovalados. El tamaño también es muy variado. Las variedades más rústica presentan frutos pequeños de poco peso, las variedades de uso industrial pesan generalmente de 50 a 120 g pero los frutos para ensaladas generalmente alcanzan más de 150 g, siendo en algunas variedades de 500 g o más, su color varía entre verde, amarillo y rojo cuando maduran (Guenkov , 1969).

2.6.8. Semillas

Las semillas son de pequeño tamaño, deprimidas, cubiertas de vellosidades, de color amarillo grisáceo. Su peso absoluto es de 2,5 a 3,3 g. Pueden conservar su capacidad germinativa durante 5 ó 6 años bajo condiciones favorables (Huerres y Caraballo, 1996).

2.7. Influencia de los factores edafoclimático.

2.7.1. Suelos.

El cultivo del tomate se desarrolla bien en suelos que posean buena estructura y buen drenaje superficial e interno. En nuestro país se utilizan los suelos arenosos, areno-arcillosos, arcillo-arenosos y aluviales. En la producción, regularmente se emplean los suelos más ligeros en siembras tempranas,

primavera y verano, y los de mayor capacidad de retención, en la siembra de la época óptima y tardía. El pH más adecuado es de 5,5 a 7,0 (MINAGRI, 2000).

2.7.2. Temperatura

El tomate es una planta cuyo rango de temperatura está entre 15 - 29 °C. El crecimiento vegetativo es muy lento con temperatura por debajo de 10 °C, así como, la floración se detiene con temperaturas menores de 13 °C. Las altas temperaturas afectan la floración, las flores son pequeñas o caen sin ser polinizadas, debido a la falta de hidrato de carbono que se consume por la parte vegetativa de las plantas. La temperatura óptima para el proceso de floración se encuentra entre 15 - 18 °C. Las altas temperaturas nocturnas aceleran el proceso de traslocación de los azúcares (Guenkov ,1969).

Se han realizado investigaciones para estudiar el efecto de las variaciones de temperaturas del suelo sobre diferentes procesos fisiológicos en plantas de tomate, estas se han expuesto a 15, 20, 30 y 35 °C. Y se ha encontrado que : cuando la temperatura se eleva a 35 °C, el área foliar decrece de un 20% - 40%, y cuando se reduce de 30 -15 °C disminuye entre un 50% - 70%, la actividad fotosintética es más alta entre 25 - 30 °C, y disminuye por debajo de 15 °C y por encima de 35 °C, el contenido de materia seca en las plantas es más alto entre 25 - 30 °C, y decrece a 15 °C entre 70 - 60%, la mayor producción de frutos se obtiene con temperaturas de 25 - 30 °C (Huerres y Caraballo, 1996).

2.7.3. Humedad

La humedad relativa mas favorable para el desarrollo del tomate se considera de 50 - 60%, la alta humedad favorece el ataque de enfermedades fungosas. En Cuba, durante el periodo óptimo de siembra, la humedad relativa se mantiene alta (superior al 80%), por lo que las plantas están expuestas al ataque de diferentes enfermedades (MINAGRI, 2000).

La deficiencia de humedad altera el metabolismo general de las plantas, así se comprobó en estudios realizados a nivel celular, en el que se observó que los cloroplastos son los orgánulos más sensibles a la falta de agua. Cuando en la planta hay falta de agua se reduce el tamaño de gránulos del almidón, se activan ciertas enzimas degradativas que actúan durante la deshidratación de los tejidos, además, las enzimas hidrolíticas y algunas oxidasas incrementan su actividad (Huerres y Caraballo, 1996).

2.7.4. Luminosidad

Las plantas de tomate se desarrollan con intensidad luminosa alta, cuando esta es baja se afecta la apertura de los estomas y disminuye el número de estos por milímetros cuadrados (Moya, 2003).

La escasez de luz produce debilitamiento en las plantas, las cuales son más susceptibles a las enfermedades. Muchas veces, debido a una siembra densa en el semillero, las propias posturas se auto somborean y se tornan delgadas, débiles, lo cual afecta los rendimientos. Regulando el tamaño y la forma del área nutritiva se puede lograr un adecuado balance de luz en semilleros como en plantaciones (Brasinoesteroides en hortalizas, 2008).

2.8. Variedades comerciales cultivadas en Cuba.

En Cuba se ha venido trabajando en la obtención de variedades con diferentes propósitos para la cosecha mecanizada, para consumo fresco, para siembra de primavera y verano; alcanzándose los mayores logros en este sentido por la Estación Experimental "Liliana Dimitrova", la cual ha brindado a la producción las variedades HC – 38 - 80 y HC – 25 - 80 para consumo fresco y L-72, HC-108, L-316 y L-103 para siembra de primavera. (González, 2009).

Entre las variedades que actualmente se siembran en Cuba tenemos:

Campbell 28, Rossol, Roma VF – P73, Petomech, Nova 1, Nova 2, Manalucie, Tropic, Floradel, Amalia, Cuba C – 27 – 81, Lignón, INCA – 17, Placero H, Tropical FL - 5 y el Vyta.

2.8.1. Características generales de la variedad Vyta.

Se caracteriza por presentar frutos firmes, grandes, de extraordinario sabor, muy buena calidad y buen comportamiento en condiciones de campo. Produce altos rendimientos, posee un tamaño excelente de sus frutos y puede ser cosechado más tempranamente. Esta variedad de tomate puede ser tutorada debido a la altura que desarrolla y al peso de sus frutos siendo apropiado para el embarque. Su maduración es media y presenta un amplio rango de resistencia y tolerancia a plagas y enfermedades, es muy bien aceptada por los productores (González, 2009).

Continúa planteando que las plantas son altamente vigorosas y se adaptan bien a zonas tropicales, con follaje abundante, por lo que ofrece una buena cobertura y combinación de tolerancia al calor y es de larga vida su consumo fresco. Es una planta anual, semiperenne en regiones tropicales. Su sistema de raíces es fibroso y robusto, pudiendo llegar hasta 1 – 8 m de profundidad. Los tallos son cilíndricos en plantas jóvenes y angulosas en plantas maduras, alcanzan alturas de 0,40 a 2,0 m.

Es resistente al virus del encrespamiento amarillo de las hojas del tomate (TYLCV), *Begomovirus* de mayor incidencia en el país. Es también resistente a los hongos *Fusarium oxysporum* y *Stemphylium sp*, está adaptada a períodos climáticos extremos. Ofrece rendimientos de 30 t.ha⁻¹ en condiciones de organopónicos y huertos intensivos. Puede trasplantarse hasta el 15 de marzo (González, 2009).

III. MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el huerto intensivo “Mártires de Jamaica”, perteneciente a la granja Jamaica, de la empresa Cultivos Varios Guantánamo, donde se evaluó el efecto del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, en el rendimiento del cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), variedad Vyta, bajo condiciones de huerto intensivo, durante el periodo comprendido de noviembre de 2009 hasta abril 2010, donde las temperatura promedio fue 25,3 °C, con una mínima de 20,3 °C y una máxima de 31,4 °C, con una humedad relativa de 76,8 %, con un régimen pluviométrico acumulado de 90,0 mm, siendo el mes de enero el de mayor lluvia, la insolación promedio de 7-8 h/días, la velocidad del viento de 3,6 m.s en la dirección SE, el tipo de suelo agrupamiento fluvisol (Hernández, 1999), con un contenido de materia orgánica de 3,92 % y un pH 7,0.(Ver tabla 1)

Tabla 1. Análisis agroquímico del suelo, ante de la siembra del tomate.

Muestra	M.O. (%)	P ₂ O ₅ mmol/100g suelo	K ₂ O (mmol/100g suelo)	pH
Suelo	3,92	5,74	31,3	7,00

3.1. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado, fue un bloque al azar, con 5 tratamientos y 3 réplicas. Las dimensiones de las parcelas fueron de 20,66 m de largo por 7,0 m de ancho, para un área de 144,62 m² por parcela. El marco de plantación fue de 0,90 x 0,30 m para un espacio vital de 0,27 m² por planta, para un área total de 1364 m², equivalente a 0,14 ha.

Las parcelas fueron preparadas según las normas establecidas por el instructivo técnico del MINAGRI (2000), aplicándoles 2,0 kg.m² de materia orgánica a todos los tratamientos. El área de cálculo está representada por 20 plantas por parcelas.

3.1.1. Tratamientos en el cultivo del tomate:

$T_1 = 0,0 \text{ l.ha}^{-1}$ (control)

$T_2 = 0,5 \text{ l.ha}^{-1}$ de FitoMas E.

$T_3 = 0,7 \text{ l.ha}^{-1}$ de FitoMas E.

$T_4 = 0,001 \text{ l.ha}^{-1}$ de Enerplant.

$T_5 = 0,0013 \text{ l.ha}^{-1}$ de Enerplant.

Para la confección del semillero, se seleccionó un cantero el cual se preparó con materia orgánica y se le hizo una aplicación con *Trichoderma harzianum*, con una dosis $2,0 \text{ kg.ha}^{-1}$, diez días antes de realizar la siembra, de forma preventiva a las aparición de enfermedades fungosas.

Se utilizaron semillas certificadas 1, la cuales alcanzaron 98 % en la prueba de germinación.

La aplicación del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, se realizo con las dosis propuestas para cada tratamiento en estudio y de forma foliar a los 15 y 30 días después del trasplante.

3.2. Variables evaluadas en el cultivo del tomate.

3.2.1. Variables del crecimiento

- Altura de la planta (cm.); desde la base del tallo hasta la yema apical, cada 10 días, a las 60 plantas por tratamientos.
- Diámetro del tallo (cm.); se realizaron las medidas en la parte media del tallo, cada 10 días, a las 60 plantas por tratamientos.

3.2.2. Variables de componentes del rendimiento.

- Cantidad de frutos por plantas, desde el inicio de la fructificación hasta el inicio de la cosecha, cada 10 días, a las 60 plantas por tratamientos.
- Diámetro de los frutos (cm.), Después de ser cosechado los frutos, de las 60 plantas por tratamiento.

- Masa promedios de los frutos (g); una vez cosechados, a las 60 plantas de cada tratamiento.
- Rendimiento (kg.m²); la producción de las 60 plantas de cada tratamiento, entre el área que ellas ocupaban en la parcela.

El *Verticillium leccanii*, cepa Y- 57, en dosis 1kg.ha⁻¹ con solución final de 120 l.ha⁻¹, para el control Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*).

El maíz (*Zea mays L.*) fue utilizado como barrera viva agroecológica, y como cultivos repelentes fueron empleado la albahaca y el orégano. Teniendo en cuenta la orientación del departamento del programa de defensa (2002) y las recomendaciones realizada por Pérez (2006), en el documento manejo ecológico de plagas en la agricultura urbana.

- La Cosecha se efectuó de forma manual, realizándose 9 pase, cada dos días.

3.6. Materiales utilizados en el experimento.

- Regla graduada, Cintra métrica y pie de rey.
- Mochila de fumigación (SHogun 16 l)
- Azadón, pala y vagón
- Lápiz, libretas y bolígrafos.
- Romana.
- Computadora.
- Semilla de tomate
- Productos Biologicos
- Productos Bionutrientes y Bioestimulantes.

3.7. Análisis estadístico.

Los resultados fueron procesados por el análisis de varianza doble, donde se obtuvo diferencias significativas, se le realizó la prueba de Tukey empleando el paquete estadístico Statgraphics.

3.8. Análisis económico

Para determinar la efectividad económica de los tratamientos empleados, en el cultivos objeto de estudios, tendremos en cuenta los gastos e ingresos, incurrido durante el periodo de evaluación del experimentos, donde se determinó las utilidades (ingresos - gastos) y el costo por peso de producción (gastos total / ingresos total), en los diferentes tratamientos. En la Tabla 2 aparecen todos los datos concernientes a los gastos e ingreso incurrido en los experimentos por partidas.

Tabla 2. Gastos incurridos en el experimento.

Materiales	U/M	Cantidad	Precio unitario (M.N)	Importe total (\$)
Salario	\$	1	545,44	545,44
Semillas	Kg	0,01	347,83	3,47
Materia orgánica	t	0,02	42,00	0,84
FitoMas E	l	0,34	10,00	3,40
Enerplant	l	0,064	268,4	17,17
<i>Bacillus t.</i>	l	3,6	1,75	6,30
<i>Verticillum l.</i>	l	3,6	1,75	6,30
<i>Trichoderma h.</i>	Kg	0,10	1,50	0,15
Total	--	--	--	583,07

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. Análisis agroquímico del suelo para el cultivo del tomate.

El análisis agroquímico del suelo, efectuado al cultivo del tomate, sembrado en el huerto intensivo “**Mártires de Jamaica**”(Tabla 2), muestra que el contenido de la materia orgánica es de medio, el fósforo es alto, el potasio es medio y el pH es neutro, el cual es óptimo para el cultivo del tomate, según los manifestado por Calas (2006), este cultivo se desarrolla adecuadamente en suelos, con un contenido de materia orgánica de 3 a 4 %, y los valores óptimos del pH oscilan entre 6,5 y 7,0, estos suelos deben poseer un buen drenaje. Conforme a lo planteado por Guenkov (1969) , Huerres y Caraballo (1996), este cultivo es exigente a los nutrientes del suelo, y mediante la aplicación de materia orgánica con dosis de 2,0 kg.m² logramos mejorar los otros indicadores, pues la materia orgánica posee en su composición 1,89 % de potasio , teniendo aportes de 1,0 a 5,0 kg.t (David y Lacasa,1990), igualmente el Fitomas E al tener en su fracción mineral un 6% de potasio, realiza aporte de este elemento al cultivo del tomate, pues al ser aplicado al follaje es rápidamente absorbido y traslocado, por la planta sin consumo adicional de energía (Montano, 1998).

4.2. Análisis de variables de crecimiento, en el cultivo del tomate

4.2.1. Altura de las plantas del tomate

En el análisis concerniente al comportamiento de la altura de las plantas en el cultivo del tomate (Figura 1), observamos la influencia que ejerce el bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, en el desarrollo de las planta, al estimular la división y el crecimiento de las células, del área foliar , aumentado el número de hojas activas, pues todos los tratamientos presentaron diferencia significativa con respecto al control, alcanzando los mejores resultados el tratamiento de 0,0013 l.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant, resultados similares lo consiguió De la Torres (2008), que al emplear esta dosis en el cultivo del tomate, logro diferencia significativa con respecto al resto de los tratamientos, al igual que lo alcanzado por González y Gómez (2003) en la variedad *Amalia*, sobre un suelo pardo, donde lograron incrementar la altura de la planta y Herrera (2008), con el híbrido *Aro*

8484 de procedencia israelí, donde el tratamiento de 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E, difiere significativamente con los restantes tratamientos utilizados.

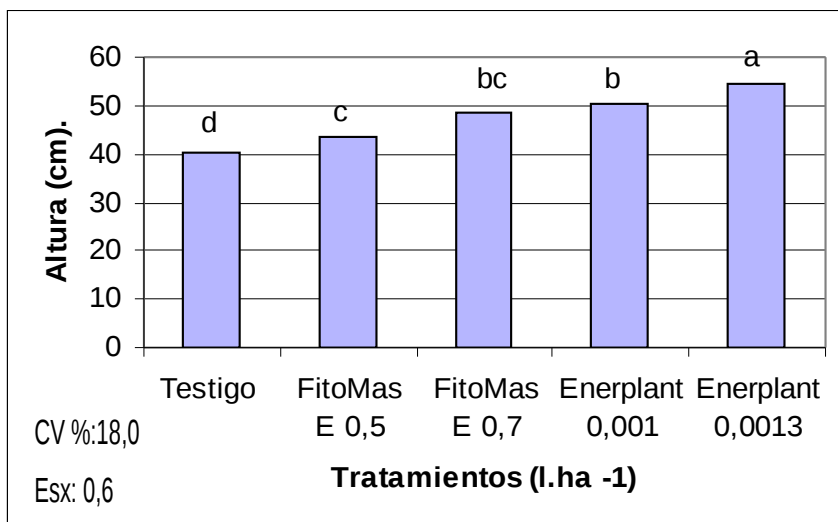


Figura 1. Altura de la planta de tomate a los 30 días después del trasplante.

Medias con letras diferentes difieren entre si para dícima de Tukey para $p < 0,05$.

4.2.2. Diámetro del tallo en el cultivo del tomate.

El diámetro del tallo juega un importante papel en la calidad de la postura y en el posterior desarrollo fisiológico de la plantas, este indicador está muy relacionado con los niveles de NPK que existen en el suelo, debido a la influencia que éstos tienen en el crecimiento de las plantas. En la Figura 2 se aprecia que no existe diferencia significativa entre los tratamientos del bionutriente FitoMas E, pero si entre ellos y el control, en contradicción con el trabajo realizado por González y Gómez (2003) donde el tratamiento 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E, obtuvo los mejores resultados, difiriendo significativamente con los restantes tratamientos y el control.

En la evaluación del diámetro del tallo de las plantas de tomate se aprecia la efectividad del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, con respecto al control pues con su acción, se facilita la interacción suelo – planta, por lo que propicia el desarrollo de la rizosfera, la cual elabora hormonas de crecimiento y otras muchas sustancias útiles al vegetal (López, 2002). Los tratamientos de 0,001 y 0,0013 l.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant, presentan diferencia significativa con

respecto al tratamiento del bionutriente FitoMas E y al tratamiento control. En otros ensayos, Moisés *et al.*, (2004) con el empleo del Brasinoesteroides (DI-5) logró estimular el diámetro en la variedad *Manalucie*.

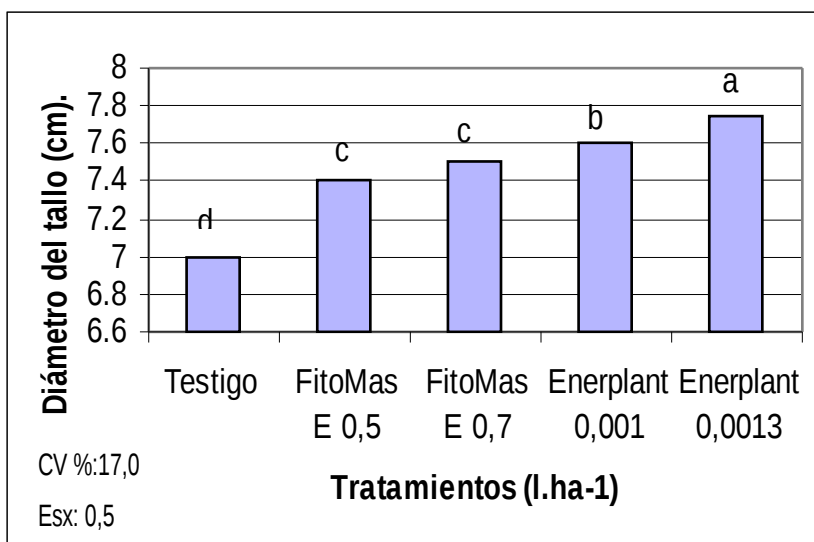


Figura 2. Diámetro del tallo en el cultivo del tomate a los 30 días después del trasplante.

Medias con letras diferentes difieren entre si para dódima de Tukey para $p < 0,05$.

4.3. Análisis de las variables del rendimiento en el cultivo del tomate.

4.3.1. Cantidad de fruto en el cultivo del tomate.

La cantidad de frutos por planta es unos de los indicadores que influyen en el rendimiento del cultivo del tomate, la fructificación comenzó a los 35 días después del trasplante y cada 10 días procedimos al conteo de los frutos para un total de 4 veces. En la Figura 3 el tratamiento 0,0013 l.ha⁻¹ de bioestimulante Enerplant, presenta diferencia significativa con respecto al resto de los tratamientos. Entre los tratamientos de 0,001 l.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant y los tratamientos de 0,5 y 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E, no existe diferencia significativa entre ellos, este resultado puede estar influenciado por la acción que ejerce el bioestimulante y el bionutriente, en la estimulación de la floración y fructificación del cultivos, estos resultados corroboran lo obtenido por Gonzáles y Gómez (2003) en ensayo realizado en el cultivo del tomate (variedad *Amalia*), donde incrementaron la cantidad de fruto, con la aplicación de 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente

FitoMas E con respecto al control, al igual que Herrera (2008). También Durán y Moreira (2004) demostraron que con la aplicación de $0,02 \text{ ml.l}^{-1}$ de Brasinoeteroides en este cultivo, se logra obtener 11,8 frutos por plantas.

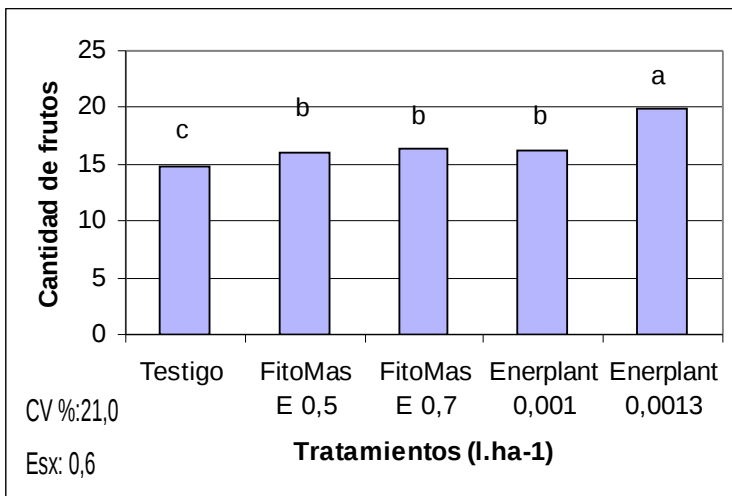


Figura 3. Cantidad de frutos en el cultivo del tomate.

Medias con letras diferentes difieren entre si para dcima de Tukey para $p < 0,05$.

4.3.2. Diámetro de los frutos en el cultivo del tomate.

Entre las cualidades de los bioestimulantes y los bionutrientes, podemos señalar, que son productos que aumentan la capacidad de suministro de nutrientes estimulando el desarrollo y el crecimiento de los frutos, además intervienen en el rendimientos en los cultivos (Viera, 2006), al analizar este indicador en el experimento (Figura 4), observamos la influencia que ejercen esto sobre el diámetro de los frutos, donde hay una mayor respuesta por parte de la planta cuando reciben diferentes dosis de estos productos, pues en el experimento a medida que se incrementa las dosis aumenta el diámetro de los frutos, siendo el de mejor resultado, el tratamiento de $0,0013 \text{ l.ha}^{-1}$ del bioestimulante Enerplant, existiendo diferencias significativa entre las dosis $0,001 \text{ l.ha}^{-1}$ del bioestimulante Enerplant y $0,7 \text{ l.ha}^{-1}$ del bionutriente FitoMas E. Estos resultados coinciden con lo obtenido por Moya (2003) en el trabajo de aplicación de diferentes dosis de FitoMas E en el cultivo del tomate, con Gonzáles y Gómez (2003) en ensayo realizado con la variedad *Amalia*, donde los mejores resultados corresponden al tratamiento de $0,7 \text{ l.ha}^{-1}$ del bionutriente FitoMas E, mientras que Montano *et al.*,

(2004) demostraron que a medida que aumenta la dosis de FitoMas E, aumenta el diámetro de los fruto. Herrera (2008) que logro un diámetro del fruto de 7,24 cm, en el mejor tratamiento.

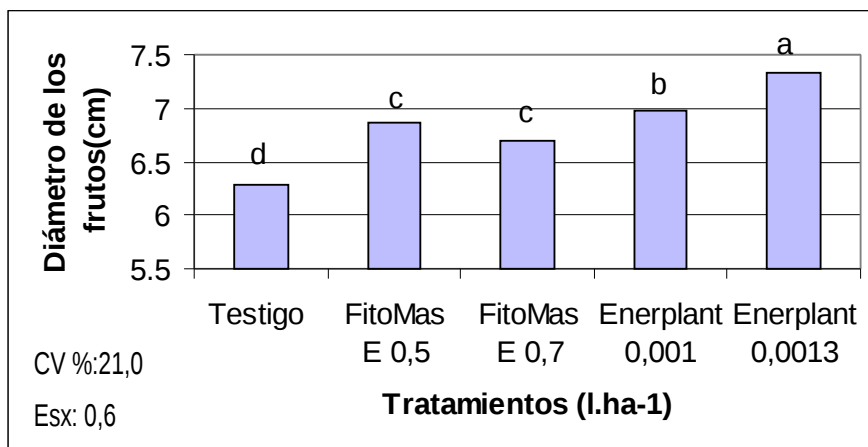


Figura 4. Diámetro de los frutos en el cultivo del tomate.

Medias con letras diferentes difieren entre si para dódima de Tukey para $p < 0,05$.

4.3.3. Masa promedio de los frutos en el cultivo del tomate

La masa promedio de los frutos es el indicador fundamental, para definir la calidad del fruto y el posterior rendimiento del cultivo (Figura 5), aquí mostramos que el mejor resultado, corresponde a los tratamientos 0,0013 I.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant el cual alcanza 72,44 g. En cuanto los tratamientos de 0,5 y 0,7 I.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E, no existe diferencias significativa entre ellos. Todos los tratamientos alcanzan diferencias significativas con respecto al control, demostrando como influye el bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, en la asimilación de los nutrientes en las plantas del tomate, encontrándose estos resultados en el rango, que para esta variedad establece González (2009) y lo indicado por Calas (2006) en su multimedia de tecnologías agropecuarias para el desarrollo sostenible de las montañas y corroborando lo planteado por Guenkov (1969) que las variedades para el uso industrial pesan generalmente entre 50 a 120 g.

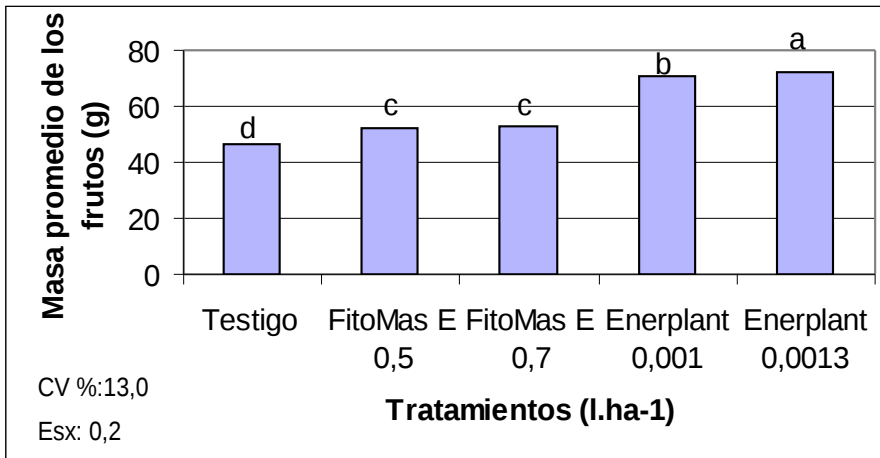


Figura 5. Masa promedio de los frutos en el cultivo del tomate (g).

Medias con letras diferentes difieren entre si para dcima de Tukey para $p < 0,05$.

4.3.4. Análisis del rendimiento en el cultivo del tomate.

En la variable del rendimiento interactúan varios indicadores, algunos de los cuales analizamos anteriormente, en la Figura 6 exponemos, el comportamiento del rendimiento en el cultivo del tomate, donde el tratamiento de 0,0013 l.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant, presentan diferencia significativa con respecto a los demás tratamientos obteniendo un resultado de 3,20 kg.m². Mientras que los tratamientos de 0,001 l.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant y el de 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E, consiguen resultado 2,94 y 2,98 kg.m² de forma individual, no existiendo diferencia significativa entre ellos, pero si con respecto al resto. El tratamiento de 0,05 l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E obtiene 2,86 kg.m² y el control alcanza 2,39 kg.m². De forma general se manifiesta la influencia del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, en el desarrollo de los frutos, según Gómez *et al.*, (2000), el rendimiento promedio de tomate en la región es de 13 t.ha⁻¹ y hay posibilidades de alcanzar rendimientos mayores (45 - 60 t.ha⁻¹). En nuestro experimento todos los tratamientos superan la cifra de 13 t.ha⁻¹ por lo que podemos evaluar el bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, son de excelente para la producción de tomate, coincidiendo con Montano *et al.*,(2004) donde la dosis 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E, en este cultivo logró

incrementar todos los indicadores del rendimiento, Alfonso *et al.*, (2006) con el empleo de Brasinoesteroides (Biobrás – 16 y SI - 7), lograron aumentar los rendimientos entre 8 y 18 %, en los híbridos cubanos *Nur I* y *Nur II* respectivamente. Núñez *et al.*, (1994) demostraron el efecto de la aplicación de BB-6 en el cultivo del tomate, demostraron que cuando este producto es asperjado al follaje de las plantas al inicio de la floración en una concentración de 1 mg.l⁻¹, de forma general hubo un incremento en el rendimiento, independientemente de la época de plantación, aunque no siempre el incremento encontrado fue estadísticamente significativo.

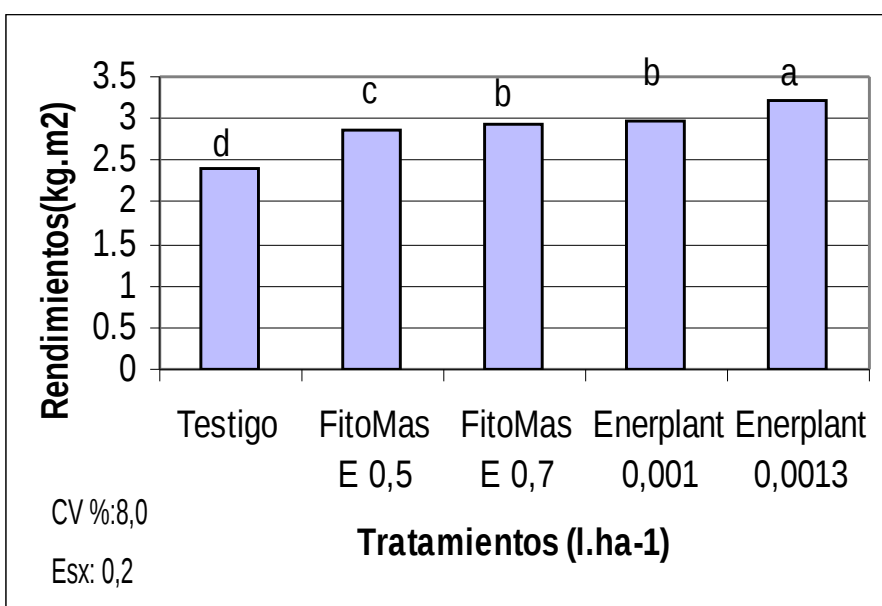


Figura 6. Rendimiento en el cultivo del tomate. (Kg.m²)

Medias con letras diferentes difieren entre si para dcima de Tukey para p< 0,05.

4.4. Evaluación económica del cultivo del tomate

Los resultados finales que se logran en una investigación están en relación directa con la valoración económica. Esta valoración después de analizar los resultados de los tratamientos aplicados al cultivo y relacionarlo con sus principales indicadores productivos confirma, que tratamiento ó tratamientos pueden ser considerados como perspectivas y poder ser recomendada su aplicación. La tabla 3 aparecen reflejada todos los ingresos obtenido por tratamiento.

Tabla 3. Ingresos por tratamientos en el cultivos del tomate.

Tratamientos (l.ha ⁻¹)	Rend. (Kg.m ⁻²)	Área de la Parc.	Peso Total en Kg.	Precio Unitario MN.kg	Ventas MN
Dosis 0,0 Control	2,39	144,62	345,64	4,78	1652,15
Dosis 0,5 FitoMas E	2,86	144,62	413,61	4,78	1977,05
Dosis 0,7 FitoMas E	2,94	144,62	425,18	4,78	2032,36
Dosis 0,001 Enerplant	2,98	144,62	430,96	4,78	2059,98
Dosis 0,0013 Enerplant	3,20	144,62	462,78	4,78	2212,08
Total	--	-	2078,17	---	9933,62

El resumen del análisis económico (Tabla 4), muestra que todos los tratamientos, obtienen utilidades y al analizar el costo por peso de producción, se encuentran dentro del parámetro establecido (menor de uno), esto significa que los experimentos son económicamente sostenibles.

El tratamiento de 0,0013 l.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant, consiguen una mayor utilidad de \$ 2088,41 prevaleciendo por encima del resto de los tratamientos y del control, así mismo el costo por peso de producción es \$ 0,05, no difiere del tratamiento de 0,001 l.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant y de los tratamientos de 0,5 y 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente Fitomas E, pero si con respecto al control , pudiendo generalizarse cualquiera de estos resultados, pues los costos de producción disminuirán considerablemente.

Tabla 4. Resumen del análisis económico.

Nº	Indicadores	Tratamientos (l.ha ⁻¹)				
		0,0 Control	0,5 FitoMas E	0,7 FitoMas E	0,001 Enerplant	0,0013 Enerplant
1	Gastos total (\$)	112,50	113,00	114,4	119,5	123,67
2	Ingresos total (\$)	1652,15	1977,05	2032,36	2059,98	2212,08
3	Utilidades (\$) = Ingresos(\$) – Gastos (\$)	1539,65	1864,05	1917,96	1940,48	2088,41
4	Costo por peso de producción = Gastos total / Ingresos total (\$)	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación permitieron llegar a la siguiente conclusión:

Las aplicaciones del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, influyen de forma positiva en los indicadores morfológico y del rendimiento en el cultivo del tomate (variedad Vyta), en las condiciones del huerto intensivo "Mártires de Jamaica".

Con la aplicación de materia orgánica y la utilización del bioestimulante Enerplant y el bionutriente Fitomas en el cultivo del tomate, se mejoran las condiciones agroquímica del suelo, permitiendo el crecimiento y desarrollos de las plantas, al mismo tiempo que se obtuvieron rendimientos aceptables

Con la aplicación de los tratamientos de 0,0013 l.ha⁻¹ del bioestimulante Enerplant y de 0,7 de l.ha⁻¹ del bionutriente FitoMas E, logramos rendimientos de 3,20 y 2,94 Kg.m² respectivamente, en el cultivo del tomate.

Al determinar la efectividad económica de los tratamientos empleados, en el cultivo del tomate, logran las mejores utilidades, los tratamientos de 0,0013 y 0,001 l.ha⁻¹ del bioestimulantes Enerplant con \$ 2088,41 y \$ 1940,48 respectivamente.

Teniendo en cuenta los costos por peso de producción obtenido, podemos decir que con la aplicación del bioestimulante Enerplant y el bionutriente FitoMas E, en el cultivo del tomate, es económicamente factible su aplicación, pues los costo de producción disminuyen.

VI. RECOMENDACIONES.

Con la aplicación de esta investigación, en el cultivo del tomate (variedad *Vyta*), la cual se desarrollo en condiciones de huerto intensivos, podemos brindar siguientes recomendaciones:

- Aplicar los tratamientos de 1,3 l.ha⁻¹ de bioestimulante Enerplant y de 0,7 l.ha⁻¹ del bionutriente Fitomas E, en el cultivo del tomate, acompañado de la materia orgánica para obtener mejores resultados productivos y mejorar las utilidades por hectárea.
- Evaluar la extensión, de estos resultados en el huerto Intensivo “Mártires de Jamaica”.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Almenares, R. Efecto del FitoMas E en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.). Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria de La Habana. Julio 2005.
2. Azín, Y 2009 Comportamiento del cultivo de tomate (***solanum lycopersicum***), variedad placer, en dos etapa fundamentales del ciclo vegetativo, frente al biofertilizantes fosforina bajo condiciones de organopónico. *Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo*. P-22 UG.
3. Bistec Internacional, S.A. de C.V., Estudio del comportamiento de la resistencia a diferentes patogenos en variedades de tomate cubana.1996. Instituto de Investigaciones “Liliana Dimitrova”.
4. Bombalé, A. 2003. Determinación de la dosis más efectiva de FitoMas E en el cultivo de habichuela (*Vigna unguiculata* L, Walp. *Sub-sp sesquipedalis*) Var. Lina asociado con rabanito (*Rephanus sativus*).54 p. Trabajo de Diploma (en opción al Título de Ingeniero Agrónomo)-- Centro Universitario de Guantánamo, Cuba.
5. Brasinoesteroides en hortalizas. *Lycopersicum esculentum* Mill - Wikipedia, la enciclopedia libre, mht. [en línea] 2008. Disponible en:<http://es.Wikipedia.org/wiki/Tomate#cite-note-USDA-FAS-8> [Consulta 22 de agosto de 2009].
6. Calas, M. 2006 Tecnología agropecuaria para el desarrollo sostenible de la montaña (Plan Turquino).Multimedia.
7. Camejo, O; J. Bernal; D. Estrada. 1998. Efecto del ENERPLANT en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*) en condiciones de campo. *Trabajo de Diploma en opción al título de Ingenieros Agrónomo* .Universidad de Granma (UDG) Unidad /Docente Contramaestre, Santiago de Cuba. 37 p.
8. Casanova, A., Gómez, O., Hernández, M., Cayillos, M., Depestre, T, Pupo, F. 2006. Manual para la Producción Protegida de Hortalizas. Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimítrova”. Editorial Liliana, Ministerio de la Agricultura. La Habana Cuba.179 p.

9. Díaz, T., Fernández, De Armas, Sotomayor. E. 2003. .Estimulador del crecimiento de origen vegetal: su efecto en el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), disponible en: <http://mixteco.utm.mx/temas-docs/ensayo3t18.pdf> (consulta: octubre 18 de 2003). Instituto de Investigaciones Hortícola "Liliana Dimitrova". La Habana, Cuba p2.
10. David, M. & Lacasa, M. 1990. Fertilizantes de Origen Biológico.
11. De la Torre, Elio R, .2008. Efectividad agronómica de tres bioestimuladores del crecimiento en casas de cultivos protegidos para la producción de tomate, 80 p. Trabajo de Diploma. (en opción al título de Ingeniero Agrónomo)—Universidad Agraria de la Habana.
12. Departamento del Programa de Defensa. 2002. Instituto Nacional de Sanidad Vegetal. Habana, Cuba. p. 2-12.
13. El habanero. Bioestimuladores. 2005. [en línea] Disponible en: <http://www.elhabanero.cubasi.cu>. [Consulta el 15 de junio 2008].
14. Enerplant. 2000. Activador del metabolismo vegetal. Biotec Internacional S.A. de C.V.6p.
15. Funes, F., García, L., Bourque, M., Pérez N. y Ressel, P. 2001. Transformando el Campo Cubano. Avances de la Agricultura Sostenible. Agricultura Orgánica. Revista de la Asociación Cubana de Técnicos Agrónomos y Forestal .La Habana, Cuba. 2 (1): 29 -31.
16. Gómez, O. *et al.* ,2000. Mejora Genética y Manejo del cultivo del tomate para la producción en el Caribe-La Habana, 159p.
17. González Brook, C.Y. 2009. Efecto del hongo micorrizógeno arbuscular (*Glomus fasciculatum*) y la fertilización nitrogenada en la producción de (*Lycopersicum esculentum* Mill). En dos localidades de la provincia Granma. Cuba.100 p. Tesis (en opción al título de Master en Ciencias Agrícola) – Universidad de Granma.
18. González, L. & Gómez, F. 2003. Diferentes dosis de FitoMas en el cultivos del Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill), variedad Amalia en la provincia Guantánamo.54 p.. Trabajo de Diploma (en opción al Título de Ingeniero Agrónomo)-- Centro Universitario de Guantánamo. Cuba.
19. Guenkov, G. 1969. Fundamentos de la Horticultura Cubana. La Habana, Cuba. Edición Pueblo y Educación.

20. Herrera Bai, H. 2008. Evaluación de dosis de FitoMas E en los cultivos de pimiento, lechuga y tomate en condiciones de organopónicos y huertos intensivos. La Habana. 90 p. Tesis (en opción al título de Master en Protección Vegetal) — Universidad de Granma.
21. Huerres, C. y Carballo, N. 1996. Horticultura. La Habana, Cuba. Ediciones Instituto Politécnico Nacional.
22. Huerres, C. & Carballo, N. (2000). Producción de Hortalizas. La Habana, Cuba: (Ed.), Instituto Politécnico Nacional.
23. Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentada de la Agricultura Tropical. 2000. Producción de semillas de Hortalizas para la Agricultura Urbana. Ciudad de la Habana, Cuba. Ediciones Proyecto del Grupo Nacional de la Agricultura Urbana-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
24. López, R. 2002. Estudio de Abonos Fermentados y Bioestimulante Biomás en el cultivo del Rabanito, variedad Scarlet globe. Cuaderno de Fitopatología No 74to trimestre. Ediciones, Lav. Valencia, España.
25. López, R y Lobaina, J. 2005. Comportamientos de las plantas hortícola con diferentes dosis de FitoMas en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo. CUG. Revista ciencia y técnica. 5: pg 26—32.
26. Machuca, J. A., López, R. y Jeffers, N. 2001. Abonos Orgánicos Fermentados. Su fabricación y empleo en la producción de hortalizas. Santiago de Cuba, Cuba. Ediciones Oriente.
27. Manual de Evaluación de los Suelos.1985. Dirección Nacional de Suelo y Fertilizantes. Ministerio de la Agricultura. Ediciones Pueblo y Educación. 38 p. La Habana, Cuba.
28. Mayea, S. 2004. Distribución e importancia de la enfermedad. Microbiología Agropecuaria. Tomo I, 137p.
29. Mayea, S. 2004. Influencias de las medidas fitotecnicas en los microorganismos del suelo. Microbiología agropecuaria. Tomo II. pp. 248 - 253.
30. MINAGRI. 1999. Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de suelos. La Habana. Cuba. p. 35.
31. MINAGRI. 2000. Manual Técnico de Organopónico y Huertos Intensivos.

- Ministerio de la Agricultura e Instituto de Investigaciones Fundamentales de Viandas Tropicales. Ciudad Habana, Cuba. Ediciones AGROINFO.
32. MINAZ. 2007. Informe parcial sobre los bioestimulante de Ingreso en la caña de azúcar. INICA. Ciudad Habana..Cuba.
 33. Moisés, L., López, R., Suárez, F., Semanat, Y. y Galán, S. 2004 Comportamiento del cultivo de lechuga (*Lactuca satvus L.*) con diferentes dosis de Fitomas en condiciones de organopónico. Forum Ramal, Facultad Agroforestal de Montaña, Centro Universitario de Guantánamo.
 34. Montano, R. 1998. Fitoestimuladores orgánicos para la agricultura. Resultado de Investigación. Informe Técnico del Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. Ciudad de la Habana, Cuba.
 35. Montano, R. 2002. Maduradores en la Caña de Azúcar. Agricultura Orgánica. Revista de la Asociación Cubana de Técnicos Agrónomos y Forestal. La Habana, Cuba. 8 (2):12 – 15.
 36. Montano, R., López, R. & Villar, J. (2004). Fitoma E, bioestimulante derivado de la industria azucarera .Efecto en Tomate (*Lycopersicum esculentum*). Programa y Resúmenes del XIV Congreso Científico del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola, Noviembre 9 al 12 (p.118). Republica de Cuba.
 37. Montoya.2005. R. FitoMas E. Comportamiento de plantas hortícolas con diferentes dosis de FitoMas en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo.
 38. Moya, F. 2003. Aplicación de diferentes dosis de FitoMas E en el cultivo del Tomate (*Lycopersicum esculentum Mill*) Variedad Aro 8484 en condiciones de Organopónico.56p. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrónomo)-- Centro Universitario de Guantánamo, Cuba.
 39. Núñez, M.1998. Efecto de tratamientos con brasinoesteroides sobre las relaciones hídricas y el crecimiento de las plantas de tomate bajo estrés hídrico. In: Simposium Hispano – Portugués .Relaciones Hídricas de las Plantas. Murcia, Acta 4. p. 2006 – 209.
 40. Pérez, N. 2006. Manejo Ecológico de Plagas en la Agricultura Urbana. Agricultura Orgánica. Revista de la Asociación Cubana de Técnicos

- Agrónomos Forestal. La Habana, Cuba. 12 (2): 33 -35.
41. Ramos, L., Martínez, F. y Savón, O. 2005. Efecto del FitoMas E y el Bioplasma en el rendimiento del cultivo de la Lechuga variedad Anida, bajo condiciones de cultivo semiprotegido, Facultad Agroforestal de Montaña, Centro Universitario de Guantánamo.
 42. Redio, V.2010. Aplicación del Bionutriente FitoMas E al cultivo del tomate (*Solanum Lycopersicum Lin*) variedad HA-3019 en casa de postura.43p.Trabajo de Diploma. (en opción al título de Ingeniero Agrónomo) — Facultada Agroforestal de Montaña .Guantánamo.
 43. Rodríguez, A. 2000. Manual Técnico de Organopónico y Huertos Intensivos. Grupo Nacional de Agricultura Urbana. La Habana. Cuba. Ediciones AGRINFOR.
 44. Rodríguez, A. 2006. Síntesis histórica del movimiento nacional de Agricultura Urbana de Cuba. Agricultura Orgánica. Revista de la Asociación Cubana de Técnicos Agrónomos y Forestal. La Habana, Cuba. 12 (2): 26-27.
 45. Rodríguez, A. et al., 2007. Manual Técnico para Organopónicos, Huerto Intensivos y Órgano ponía Semiprotegido. Grupo Nacional de Agricultura Urbana. Ciudad de la Habana. Cuba. Ediciones AGRINFOR.
 46. Rodríguez, E., Sánchez, J., Campos, J. y Garcías, E. 2005. Biomadulador Enerplant, más azúcar, menos costos, mayor protección del medio ambiente. La Habana. Ediciones INICA. Biotec Internacional S.A. de C.V. 24p.
 47. Rodríguez, A. y Campanioni, N. 2006. Situación actual perspectivas y retos de la Agricultura Urbana en Cuba. Agricultura Orgánica. Revista de la Asociación Cubana de Técnicos Agrónomos y Forestal. La Habana, Cuba. 12 (2): 4-5.
 48. Rodríguez, Y. 2002 .Estudio del Abono Fermentado y el bioestimulante Fitomas en la producción de Rabanito variedad Scarlet Globe. 55 p. Trabajo de Diploma (en Opción al título de Ingeniero Agrónomo)-- Centro Universitario de Guantánamo, Cuba.
 49. Sánchez, I. 2010. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo

- del tomate (*Solanum lycopersicom, L.*) var. *Camalote* en la granja urbana Santa María. 41p. Trabajo de Diploma. (en opción al título de Ingeniero Agrónomo)—Facultad Agroforestal de Montaña. Guantánamo.
50. Sairam, R. 1994. Effects of homobrassinolide application on plant metabolism and grain yield under irrigated and moisture- stress conditions of two wheat varieties. *Plant Growth Regulation (US)* 14:(173-181).
 51. Sairam, R. 1994. Effects of homobrassinolide application on metabolic activity and grain yield of wheat under normal and water-stress condition. *Journal of Agronomy and Crop Science (US)* 173:11-16).
 52. Vardhini, B. y Rao, S. 1997. Effect of Brassinoesteroids on salinity induced growth inhibition of groundnut seedling. *Indian Journal of plant physiology.* 2:156 -157.
 53. Vera, A. y Rodríguez, Y. (2002). Evaluación de Diferentes dosis de Fitomas en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) Variedad SS - 5. 54p. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrónomo)-- Centro Universitario de Guantánamo, Cuba.
 54. Viera, F. 2006. Efectos del análogo de brasinoesteroide (BIOBRAS-16), bajo las condiciones de Banco de Semilla de caña de azúcar. Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba. Centro Universitario Vladimir Ilich Lenin Departamento de Producción. Facultad de Ciencias Agrícolas. Las Tunas.61p. (monografía).
 55. Vigliola, M. 1998. Cuarta Reimpresión. Manual de Horticultura. Ed. Hemisferio sur. Buenos Aires.
 56. Wright, S., Nichols, K., Jawson, L., Mckeenna, L. And Almendras, A., Glomalin, A., 2001.Manageable soil glue. *Soil Sci. Soc. Am.Spec. Pub.* Disponible en: <http://www.nps.usda.gov/publication/htm>.

ANEXOS 1

Tabla. Clasificación del fósforo y potasio según el Manual de evaluación de suelo de la dirección nacional de suelo y fertilizantes (1985).

Clases	Contenido de fósforo en mmol/100g suelo		Contenido de potasio en mmol/100g suelo	
	Machiguin	Oniani	Machiguin	Oniani
Muy bajo	< 1,5	< 15	< 20	< 10
Bajo	1,5 - 3	15 – 30	20 – 30	10 – 15
Mediano	3 – 4,5	30 – 45	30 – 40	15 – 20
Alto	> 4,5	> 45	> 40	> 20

ANEXOS 2

Tabla. Programa de riego en el cultivo del tomate

Cultivos	Días después de establecidos	Dosis de riego l / m ² / días	Frecuencias de riego / días
Tomate	15 – 35	2.5	2 -3
	36 – 70	3.5	2 - 3
	71 -105	4.5	2 - 3
	106 - 150	3.5	2- 3