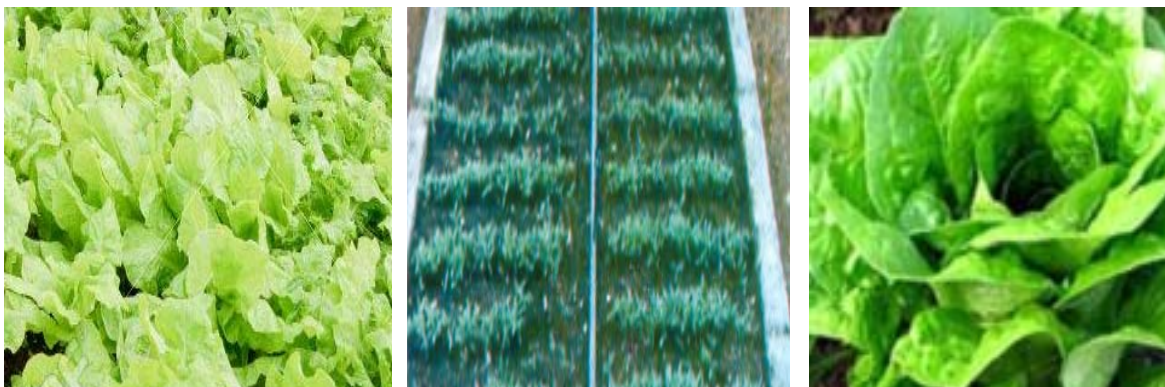




UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

## *TRABAJO DE DIPLOMA*

EFFECTO DE DIFERENTES DOSIS DEL  
BIONUTRIENTE FITOMAS-E<sup>®</sup> EN LA PRODUCCIÓN DE  
PLÁNTULAS DE LECHUGA.



Autor: Yordi Yusvany Sánchez Cruz

Tutores: Dr. C. Ramón Liriano González.  
MSc. Jovana Pérez Ramos.

CURSO: 2018 - 2019

## PENSAMIENTO.

*En los pueblos que han de vivir de la agricultura, los gobiernos tienen el deber de enseñar, preferentemente, el cultivo de los campos.*



*José Martí*

*El hombre transforma la naturaleza a medida que se desarrolla, a medida que crece su técnica. Mas la naturaleza tiene sus leyes, es necesario e imprescindible y vital no olvidar ninguna de sus leyes, como también dominarlas. Si no dominamos la naturaleza, la naturaleza nos dominará a nosotros:*



*Fidel Castro*

**NOTA DE ACEPTACIÓN.**

---

---

---

---

---

---

_____ Presidente del Tribunal	_____ Firma
_____ Miembro del Tribunal	_____ Firma
_____ Miembro del Tribunal	_____ Firma
_____ Miembro del Tribunal	_____ Firma

Dado en Matanzas, el día \_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año 2019.

“Año 61 de la Revolución”

**DECLARACION DE AUTORIDAD.**

Declaro que yo, Yordi Yusvany Sánchez Cruz soy el único autor de este Trabajo de Diploma, por lo que autorizo a la Universidad de Matanzas a hacer uso del mismo, con la finalidad que estime conveniente.

Firma: \_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA.**

A mis padres y familiares, por sentir la satisfacción junto a mí de ver hecho realidad mis sueños.

A mis compañeros, a mis tutores y a todos mis profesores, sin los cuáles no hubiese sido posible la culminación de mis estudios.

## **AGRADECIMIENTOS.**

- Un especial agradecimiento a mis padres y mis tutores Dr. C. Ramón Liriano González y MSc. Jovana Pérez Ramos quienes ayudaron en la culminación exitosa de este trabajo; además me ofrecieron todos sus conocimientos, experiencias, su tiempo y cariño.
- A mi madre Mireya y mi padre Yusvany por el amor, la dedicación y el apoyo incondicional que me brindaron a lo largo de mi carrera.
- A mi padrino Fidel Márquez por su apoyo ofrecido incondicionalmente y fue una persona decisiva en la realización del proyecto.
- A mi familia por sentir la satisfacción junto a mí de ver hecho realidad mis sueños.
- A mis profesores, por hacer de mí una mejor persona y más preparada.
- A mis amigos y compañeros de grupo que de una forma u otra me ofrecieron su colaboración y sus experiencias.
- A todos los que de una forma u otra han contribuido en mi formación y la realización de este proyecto.
- A la Revolución Cubana por darme la oportunidad de estudiar.

**A todos,  
Muchas gracias.**

## RESUMEN.

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de FitoMas-E® en la producción de plántulas de lechuga (*Lactuca sativa* L.), variedad Fomento 95 en condiciones de organopónico, para lo cual se realizó un experimento en el organopónico “La Dignidad” en el municipio de Matanzas. Se estudiaron cuatro tratamientos (Control sin aplicación de producto, FitoMas-E® a 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, FitoMas-E® a 1 L.ha<sup>-1</sup>, FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>). Los datos compilados fueron procesados según el paquete estadístico Statgraphic plus 5.1 sobre WINDOWS. Se determinó el ajuste a una Distribución Normal mediante la prueba de Bondad de Ajuste Kolmogorov-Smirnov y la Homogeneidad de Varianza mediante las Pruebas de Bartlett. Se evaluó la altura de las plántulas (cm), diámetro del tallo (mm), número de hojas por plántula, longitud de la raíz (cm), el índice de esbeltez. La aplicación de FitoMas-E® ejerció un efecto positivo sobre el crecimiento y calidad de las plántulas de lechuga en semillero. El tratamiento 4 (FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>) manifestó los mejores resultados en las variables altura, diámetro del tallo, número de hojas y longitud de la raíz. Los resultados del análisis económico, muestran una relación beneficio/costo con valores superiores a uno.

<b>INDICE</b>	<b>Pág.</b>
1. INTRODUCCIÓN.	1
2. REVISION BIBLIOGRÁFICA.	3
2.1. Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar.	3
2.1.1. Agricultura Urbana (AU) en el contexto mundial.	3
2.1.2. Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar en Cuba.	5
2.1.3. Principales resultados de la Agricultura Urbana, suburbana y familiar durante el año 2018.	7
2.2. El cultivo de la lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.).	8
2.2.1. Origen	8
2.2.2. Importancia económica y alimenticia.	9
2.2.3. Taxonomía y descripción morfológica.	10
2.2.3.1. Taxonomía.	10
2.2.3.2. Descripción morfológica.	10
2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos.	11
2.2.5. Variedades comerciales.	12
2.2.6. Fitotecnia.	13
2.2.7. Atenciones culturales	13
2.2.8. Cosecha y manipulación.	13
2.3. Biofertilizantes.	14
2.4. FitoMas-E®.	15
2.4.1. Generalidades.	15
2.4.2. Composición del FitoMas-E®.	16
2.4.3. Dosis y formas de aplicación.	18
2.4.4. Efectos de la aplicación del FitoMas-E®.	18
2.4.5. Resultados notables del FitoMas-E®.	19
3. MATERIALES Y METODOS.	22
3.1. Material de siembra utilizado.	22
3.2. Determinación del efecto de la aplicación de FitoMas-E® en la producción de plántulas de lechuga.	22



3.3. Diseño experimental y análisis estadístico.	24
3.4. Evaluación Económica.	24
4. RESULTADOS Y DISCUSION.	26
4.1. Evaluación del crecimiento de las plántulas de lechuga en la fase de semillero.	26
4.1.1. Altura de la plántula	26
4.1.2. Diámetro del tallo	27
4.1.3. Número de hojas por plántula	28
4.1.4. Longitud de la raíz.	30
4.1.5. Índice de esbeltez.	32
4.2. Evaluación económica.	34
5. CONCLUSIONES.	35
6. RECOMENDACIONES.	36
7. BIBLIOGRAFIA.	37
ANEXOS.	51

## **1. INTRODUCCION.**

El uso de productos químicos a gran escala constituye la base fundamental de las producciones agrícolas en países desarrollados y subdesarrollados. La utilización desmedida de productos químicos a partir de la Revolución Verde, ha provocado una disminución en la capacidad productiva de los suelos lo que se manifiesta en diferentes procesos degradativos como: la compactación, salinización, desertificación, contaminación de los suelos, el agua y los propios cultivos, la pérdida de la biodiversidad, entre otros trastornos ecológicos que hacen peligrar la propia existencia del hombre. Ante esta realidad los países subdesarrollados y en vías de desarrollo deben poner en práctica alternativas sostenibles de producción agrícola para satisfacer sus necesidades alimentarias sin comprometer las generaciones futuras.

En Cuba se potencia el cultivo de las hortalizas, con el objetivo de garantizar la demanda y el suministro de hortalizas frescas a los consumidores, en el año 2018 según la Oficina Nacional de Estadística e Información [ONEI] (2019) la producción de hortalizas fue de 2 454,0 miles de toneladas.

La lechuga se considera el cuarto vegetal más importante después del tomate, el pepino y los pimientos (Singer *et al.*, 2015). Las hojas contienen un porcentaje bastante alto de agua (92-95,5%), son ricas en vitamina C, hierro, fósforo y calcio. En Cuba es un cultivo de gran importancia pues ocupa un lugar importante en la preferencia de la población, siendo una hortaliza que se cultiva de forma intensiva durante todo el año en organopónicos y huertos intensivos.

Para su producción en condiciones tropicales, la fase de semillero constituye uno de los elementos fundamentales, sin embargo, comúnmente se subestima la importancia de la utilización de bioproductos que favorezcan el desarrollo y calidad de las plántulas, lo que constituye elemento indispensable para la supervivencia de las mismas.

El empleo de bioestimulantes destaca en los últimos años para lograr producir en condiciones adversas (Tester y Langridge, 2010). Estos se utilizan como activadores de los mecanismos fisiológicos de las plantas, por lo que su aplicación permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes y por ende mayor crecimiento, desarrollo, incremento del rendimiento (Pulido *et al.*, 2013). En la actualidad existe una variedad de

bioestimulantes que se emplean en la agricultura, unos de naturaleza análoga y otros naturales como es el caso del FitoMas-E®, derivado de la industria azucarera de Cuba.

Por todo lo anteriormente planteado, se propone el siguiente **problema científico**:

El déficit y calidad de las plántulas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) para el trasplante, en áreas de producción de la agricultura urbana, suburbana y familiar.

Como **hipótesis científica** de trabajo se plantea:

La aplicación de FitoMas-E® en la fase de semillero en el cultivo de la lechuga, permitirá incrementar y obtener plántulas de calidad para el trasplante en las áreas de producción de la agricultura urbana, suburbana y familiar.

### **Objetivos.**

#### **Objetivo general.**

Evaluar el efecto de la aplicación de FitoMas-E® en la producción de plántulas de lechuga en condiciones de organopónico.

#### **Objetivos específicos.**

1. Determinar el efecto de la aplicación de FitoMas-E® sobre las variables del crecimiento en plántulas de lechuga en la etapa de semillero.
2. Evaluar la efectividad económica de la aplicación de FitoMas-E® en la producción de plántulas de lechuga.

## **2. REVISION BIBLIOGRÁFICA.**

### **2.1. Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar.**

#### **2.1.1. Agricultura Urbana (AU) en el contexto mundial.**

La agricultura urbana ha sido particularmente vinculada con situaciones de emergencia, constituyendo un recurso clave para la sobrevivencia y el abastecimiento en épocas de crisis, por ejemplo, durante el primer y el segundo conflicto mundial del siglo XX, en que la agricultura y horticultura urbana, favorecida por las mismas instituciones estatales, representó un recurso importante para la población civil, en un contexto en que una gran parte de la producción agrícola estaba destinada a las tropas y la economía rural se veía afectada por una objetiva pérdida y disminución de mano de obra (Harvey, 2013).

En los países en vías de desarrollo, el objetivo principal de la AU es la de apoyar el manejo ambiental local y buscar estrategias con el fin de reducir la pobreza, promover un estilo de actividad participativa, y aprovechamiento multifuncional de la tierra. En países de África y América Latina, donde las dificultades alimentarias y de desabastecimiento son cada vez mayores, la Agricultura Urbana es una necesidad y es practicada para suplir las provisiones alimentarias domésticas (Uribe, 2005).

Desde 1990, numerosos países en vías de desarrollo promueven experiencias agrícolas en el interior de las ciudades, generalmente apoyadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). La agricultura urbana (AU) fue reconocida oficialmente en la 15 reunión del “Comité de Agricultura de la FAO” en Roma, en 1999; luego, por la “Cumbre Mundial sobre la Alimentación”, en 2002, y finalmente, por el “Grupo de acción de alto nivel de las Naciones Unidas sobre la crisis mundial de los alimentos”, en 2008. De ese modo, se aspira a reducir la inseguridad alimentaria urbana y a fortalecer la capacidad de recuperación ante la crisis (Zárate, 2015).

En 1970 los ayuntamientos de Nueva York, Montreal y Toronto empezaron programas de agricultura urbana y desde entonces estas iniciativas se multiplican, favorecidas en el mundo desarrollado por la desindustrialización y la crisis financiera e inmobiliaria desatada en 2007. En un mundo cada vez más urbanizado, los huertos dentro de las ciudades comenzaron a ser vistos como un medio para satisfacer necesidades

alimentarias de las familias, al menos parcialmente, (Alonzo, 2013) y para obtener productos frescos y saludables (Armstrong, 2000).

Numerosos estudios demuestran que las familias con un huerto urbano consumen 1,4 veces más frutas y vegetales que las restantes, y que es 3,9 veces más probable que los miembros de esas familias tomen más que otras las cinco piezas de frutas y verduras al día estimadas necesarias para una correcta alimentación (Alaimo *et al.*, 2008).

Los ciudadanos producen un 14% de los alimentos que se consumen en Londres y cubren el 18% de sus necesidades nutricionales, y en Vancouver, el 44% de los alimentos. En Estados Unidos, la agricultura urbana y periurbana proporciona el 79% de las frutas, el 68% de los vegetales y el 52% de los lácteos, con un potencial de crecimiento mucho mayor. Así, en Massachusetts, los cultivos urbanos satisfacen el 15% de las necesidades de sus habitantes pero podrían alcanzar el 35%, y eso sin contar los terrenos abandonados y las azoteas (Brown y Carter, 2003). En Detroit, como consecuencia de la crisis provocada por su desindustrialización, se ha pasado de tres huertos urbanos en 2005 a 1 200 en 2013.

En Rusia, se obtienen en las ciudades el 30% del total de los alimentos del país y el 80% de los vegetales. La agricultura urbana proporciona el 30% de los vegetales consumidos en Katmandú, el 45% en Hong Kong, el 50% en Karachiy el 85% en Shanghái. En el conjunto de Asia, más del 50% de los hogares realizan actividades agrícolas; en América del Norte la proporción es el 25% (Zárate, 2015).

La agricultura urbana está ubicada dentro (intraurbana) o en la periferia (peri-urbana) de un pueblo, de una ciudad o una metrópolis, y cultiva o cría, procesa y distribuye una diversidad de productos alimenticios y no alimenticios, (re) utilizando en gran medida recursos humanos y materiales, productos y servicios que se encuentran dentro o alrededor de la citada zona, y a la vez proviene de recursos humanos y materiales, productos y servicios en gran parte en esta misma zona (Mougeot, 2006).

Este tipo de agricultura no debe ser visto como un problema o necesidad que hay que resolver, sino como un recurso para contribuir a la resiliencia (Chelleri, 2012; Colding y Barthel, 2013) de la ciudad y a una perspectiva de autonomía y desarrollo local sostenible.

### **2.1.2. Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar en Cuba.**

La difusión de la agricultura urbana y periurbana en Cuba empezó por iniciativa de un grupo de científicos e investigadores y se ha desarrollado con un amplio soporte del gobierno y del estado durante más de veinticinco años, contribuyendo de manera significativa a la resolución de la dramática crisis alimentaria provocada por el colapso del sistema soviético y a la implementación de técnicas más seguras y eficientes (Companioni *et al.*, 2000; Koont, 2009; Altieri y Funes, 2012).

La rápida expansión de la agricultura urbana en el país es considerada como una de las primeras reacciones de la población ante el déficit en el abasto alimentario y la inseguridad alimentaria que se origina a raíz de la disolución del campo socialista. El fomento del cultivo de hortalizas y vegetales dentro de la trama urbana y en su periferia, consigue superar algunos de los factores que dificultaban el acceso de la población a estos productos agrícolas, tales como la carencia de combustible para transportar los alimentos hacia las ciudades; de equipos, piezas de repuesto y recursos en general para laborar la tierra; de gastos en su transportación, entre otros (Castañeda *et al.*, 2017).

Según Barreras (2008) la Agricultura Urbana, está considerada por los expertos como una herramienta concreta para favorecer la seguridad alimentaria y la nutrición.

En Cuba se han desarrollado con éxito prácticas de la agricultura alternativa sobre bases orgánicas en el interior o cerca de las ciudades y poblados. La aplicación de estas prácticas fue el origen del actual Programa de Agricultura Urbana y Suburbana (AU/ASU).

El establecimiento de la ASU es más reciente, esta fue concebida para desplegarla a partir del perímetro exterior de cada asentamiento poblacional, siempre en dependencia de las demandas alimenticias y de las características e intereses locales. Su objetivo principal es producir diversidad de alimentos (viandas, granos, frutales, hortalizas, ganado menor y lechero) y cultivos forestales, alrededor de pueblos y ciudades, en un radio que permita una vinculación directa entre la base productiva y las poblaciones, en cuanto al desarrollo y atención de las producciones en las fincas y al suministro o venta en los agromercados (Orellana, 2010).

La agricultura urbana y periurbana se apoya en seis conceptos básicos: lograr una agricultura agroecológica y sustentable; alcanzar la diversificación de la producción; desarrollar cultivos a pequeña escala en las diversas formas de tenencia; alcanzar una adecuada estimulación económica al productor; lograr armonía con el entorno urbano y, por último, mantener la concepción de la voluntad ciudadana para alcanzar su alimentación (Herrera *et al.*, 2012).

Páez (2013) afirma que el programa de AU/ASU puede garantizar la producción de una buena parte de los alimentos de la canasta básica alimentaria y producir hortalizas todo el año. Esto solo se puede lograr con una estrategia local, de bajos insumos y alta productividad, con una red comercial diversificada y cercana a los barrios y la comunidad. La AU/ASU ha mantenido los incrementos productivos, una prueba fehaciente de lo que se puede alcanzar con prácticas alternativas, orgánicas y principios agroecológicos en armonía con la naturaleza y el entorno. Su eficacia radica en la organización desde el barrio y el consejo popular, y en su vínculo directo con los productores locales, de modo que se minimicen los insumos necesarios a partir del aporte y la participación.

Rodríguez Nodals (2014) en el X Congreso Científico de Ciencia y Tecnología planteó que se avanza en el propósito de lograr que cada cubano consuma diariamente 460 gramos per cápita de hortalizas y frutales como un indicador establecido por las “Guías Alimentarias para la población cubana mayor de dos años de edad” del Ministro de Salud Pública de la República de Cuba.

Puntualizó además que el Grupo Nacional de Agricultura Urbana y Suburbana que coordina y dirige el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT) ha prestado colaboración y asistencia técnica para el desarrollo de la Agricultura Urbana en más de 10 países destacándose Venezuela, México, Colombia, Trinidad y Tobago, San Cristóbal y Nieves, Ecuador, Uruguay, entre otros.

El creciente papel de la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar en Cuba en los últimos 10 años fue destacado en esta capital durante la jornada de clausura del Segundo Congreso Internacional de este modelo agrícola, destacándose que actualmente el 50% de los vegetales y condimentos frescos que se producen

actualmente en el país proviene de este sistema productivo que tiene una sólida base agroecológica.

Con la agricultura urbana y suburbana se determinó seguir la línea de trabajar en el sentido de alcanzar la soberanía alimentaria con los propios medios que se disponen en el país, sobre todo con los adquiridos a lo largo de todos estos años y, que se traducen en más conocimientos agroecológicos y extensionismo para difundirlos, puestos al servicio de disminuir la dependencia alimentaria (Herrera, 2015).

### **2.1.3. Principales resultados de la Agricultura Urbana, suburbana y familiar durante el año 2018.**

Durante 2018 se produjeron en el país 1 252 000 toneladas de hortalizas y solo las provincias de Holguín, Pinar del Río, Granma y Mayabeque, por diferentes causas, no alcanzaron sus compromisos productivos (OPCIONES Seminario Económico y financiero de Cuba, 2019).

Elizabeth Peña Turruellas, al frente del grupo permanente para la atención a estas modalidades agrícolas, dio a conocer que se trabaja por completar las 10 000 hectáreas comprometidas en el estudio de factibilidad del programa, aprobado por el Ministerio de Economía y Planificación hasta el 2 020. Igualmente, se realizan acciones dirigidas a incrementar el área para alcanzar una hectárea por cada 1 000 habitantes, lo que representaría a nivel de país un total de 11 200 ha dedicadas a la producción de hortalizas en las modalidades de la agricultura urbana.

Dar cumplimiento a esas proyecciones, exige realizar una fuerte labor en la recuperación de la infraestructura de riego, en el 50% de las áreas dedicadas a las hortalizas.

Es relevante la contribución de los patios y parcelas individuales en los resultados de la agricultura urbana, suburbana y familiar, que en 2018 aportaron una producción estimada en hortalizas y condimentos frescos de 351 500 toneladas (293 000 de plátano vianda y fruta y 290 000 de frutas).

En la etapa se avanzó en la revitalización de los patios productivos, que se contabilizan en un total de 234 000, de estos 13 025 de nueva incorporación. En las parcelas se producen fundamentalmente hortalizas, vianda y frutales. De acuerdo con el informe



de los resultados de 2018, son los patios y parcelas las modalidades productivas donde se reporta la mayor diversificación (OPCIONES Seminario Económico y financiero de Cuba, 2019).

En estos sistemas productivos se avanza en la producción local de semillas, una misión esencial para mantener la biodiversidad que exigen las tecnologías, así como para disponer de variedades adaptadas a las distintas condiciones agroclimáticas y épocas del año, como componente importante del manejo agroecológico de plagas y enfermedades y de la estabilidad de los altos rendimientos.

En la actualidad existen 147 fincas de semillas municipales -de un total de 168 municipios en los que se divide el país-, con atención priorizadas a las 26 fincas especiales, donde se produce semilla básica, con la participación de los centros de investigaciones patrocinadores de variedades, el seguimiento del servicio fitosanitario y la certificación de semillas de cada territorio.

La producción de simientes en los cultivos priorizados por el programa superó durante 2018 las 12 toneladas: lechuga, acelga, rábano y habichuela, a lo cual se dedican unas 60,9 hectáreas. Además, se continúa trabajando en la obtención de semillas de pepino, ají y pimiento, con una estructura de variedades para cada cultivo.

Como respaldo, para su conservación se han entregado a los municipios cámaras frías (74), ante lo que se exige mantener la disciplina en su funcionamiento, uso y mantenimiento, de manera que se pueda conservar con un año de antelación las semillas necesarias a la hora de la siembra.

Estimados indican que la demanda actual de vegetales producidos en las unidades de la agricultura urbana del sector turístico es de unas 7 000 toneladas anualmente, lo que demanda mantener en óptimo estado productivo las 140 hectáreas de organopónicos, huertos intensivos y cultivos semiprotegidos (OPCIONES Seminario Económico y financiero de Cuba, 2019).

## **2.2. El cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.).**

### **2.2.1. Origen**

Las primeras indicaciones de la existencia de la lechuga datan aproximadamente del año 4 500 a.c. en grabados de tumbas egipcias, aunque se piensa que es originaria de

la India. Son tres las teorías sobre su origen (Ryder, 2007): 1) procede de una forma salvaje de *Lactuca sativa*, 2) procede de *Lactuca serriola* y 3) es el producto de una hibridación entre especies, la cual es la más apoyada por los botánicos.

### 2.2.2. Importancia económica y alimenticia.

Dentro de las hortalizas de hoja, la lechuga (*Lactuca sativa* L.) es ampliamente conocida y cultivada en todos los países del mundo debido a su importancia alimenticia como fuente de vitaminas y sales minerales (Santi *et al.*, 2010).

La lechuga se considera el cuarto vegetal más importante después del tomate, el pepino y los pimientos (Singer *et al.*, 2015). Esta planta es considerada además como la hortaliza de hoja por excelencia (Baldoquin *et al.*, 2015).

La lechuga es un cultivo de gran importancia en Cuba pues ocupa un lugar importante en la preferencia de la población, siendo una hortaliza que se cultiva de forma intensiva en sistema de producción de organopónicos y se encuentra disponible todo el año (Rodríguez *et al.*, 2011; Sueiro *et al.*, 2013).

Las hojas de la lechuga contienen un porcentaje bastante alto de agua (92-95,5%), son ricas en vitamina C, hierro, fósforo y calcio. Las vitaminas C y A son más abundantes en las hojas verdes exteriores que en las interiores del repollo. Sus valores nutritivos aparecen reflejados en la tabla 1.

Tabla 1. Composición química de la lechuga.

Agua (g)	Calorías (cal)	Proteínas (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Vit. A (mg)	Vit. B <sub>1</sub> (mg)	Vit. B <sub>2</sub> (mg)	Niacina (mg)	Vit. C (mg)
95,4	0,29	1,01	54,4	24,7	2,12	0,95	0,06	0,08	0,39	24,4

Nota: Los resultados corresponden a 100g de parte comestible de la muestra analizada.

Según Márquez (2009) la lechuga es una planta con muy poco valor nutritivo y un alto contenido el agua (entre el 90% y 95%). Contiene vitamina A, B1, B2, B3 y C, junto con minerales como P, Fe, Ca y K.

Su importancia según Hernández y Espinosa (2010) está determinada por su contenido de vitaminas, por poseer de 15 a 25 mg % de vitamina C, aunque pocas cantidades de

las vitaminas A, B y B1 y por contener sales minerales de fácil absorción por el organismo humano y sobre todo por ser rica en hierro

### **2.2.3. Taxonomía y descripción morfológica.**

#### **2.2.3.1. Taxonomía.**

División: *Macrophyllrophyta*

Subdivisión: *Magnoliophytina*

Clase: *Paeonopsida*

Orden: *Asterales*

Familia: *Asteraceae*

Género: *Lactuca*

Especie: *Lactuca sativa*, L.

#### **2.2.3.2. Descripción morfológica.**

Presenta una raíz principal que puede alcanzar hasta 180 cm de longitud. Las raíces laterales, en las primeras fases de su desarrollo, crecen horizontalmente y se sitúan superficialmente en el suelo y es por ello las grandes exigencias a la humedad en estas fases. Cuando la planta ha desarrollado completamente puede alcanzar una profundidad de 60 cm (Huerrez y Caraballo, 1996).

El tallo es corto y no ramificado en las primeras fases de su desarrollo. Después de formada la roseta de hojas y los repollos, si las condiciones ecológicas le son favorables, el tallo se alarga y ramifica dando lugar finalmente a la inflorescencia.

Las hojas son generalmente sésiles, algunas lisas y otras rugosas, de bordes rizados en algunos casos. Su color varía del verde claro hasta el morado, de acuerdo a las variedades.

La inflorescencia es racimosa compuesta. Las flores son hermafroditas, con pétalos amarillos, generalmente se autopolinizan, pero puede ocurrir la fecundación cruzada en no más de un 6% (Huerrez y Caraballo, 1996).

Galván *et al.* (2008) señalan que la lechuga posee un tallo muy corto y las hojas forman una roseta que varía tanto de tamaño como de forma, textura y color, dependiendo de la variedad que se cultive. Una vez que pasa la madurez comercial, bajo condiciones

ideales de clima se forma un tallo floral que puede llegar a medir de 1 a 1,2 m dependiendo de las variedades. La inflorescencia se compone en capítulos de 15 a 25 flores cada uno y con una coloración amarillenta.

Las semillas son alargadas, muy pequeñas, notablemente aguzadas en uno de sus extremos. De acuerdo a las variedades, pueden ser de color blanco, pardo oscuro o negro.

#### **2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos.**

La lechuga es una planta que responde en sus diferentes fases del crecimiento y desarrollo a la interacción de la luz y la temperatura. Poca iluminación y temperatura relativamente alta, el balance nutricional se altera, las hojas son más delgadas y los repollos no se forman o toman una estructura más suelta. La germinación de las semillas se inicia con 2 o 3 °C siendo la óptima de 20-25 °C. La temperatura óptima para el crecimiento de las hojas y formación del repollo está entre 16 y 21 °C y para el tallo floral y los órganos generativos alrededor de 20-22 °C.

Goites (2008) plantea que la temperatura alta, principalmente aquella que supera los 30 °C, es el factor más importante que gravita negativamente en la germinación y el posterior desarrollo del cultivo, condicionando el crecimiento.

Salinas (2010) plantea que la temperatura media óptima para el crecimiento oscila entre 15 y 18 °C con máximas de 21 °C y mínimas de 7 °C. Las temperaturas nocturnas necesarias para el desarrollo de cabezas firmes y solidas son entre 7,2 - 10 °C, combinadas con temperaturas en días soleados de 12,8 - 26,7 °C

La lechuga está considerada como una planta de día largo, además es exigente a la intensidad de la luz. Con poca iluminación las hojas son delgadas y la roseta de hojas y el repollo, si es que se forma, son muy sueltas y las plantas no alcanzan su peso normal.

Es muy exigente a la humedad del suelo debido al desarrollo del sistema radical que está situado superficialmente y tiene poca capacidad de absorción. Se ha demostrado que la humedad más adecuada para las plantas de lechuga es de 60 a 70% de la capacidad de campo (Huerrez y Caraballo, 1996).

La humedad relativa conveniente para el cultivo de la lechuga es de 60 a 80%. La humedad ambiental excesiva favorece el desarrollo de enfermedades (Martínez, 2008).

### 2.2.5. Variedades comerciales.

Companioni (2003) afirma que para aspirar a buenos resultados en la producción orgánica de hortalizas, resulta decisiva la correcta ubicación en tiempo y espacio de cada especie a sembrar, observando una estricta disciplina en la estructura varietal de cada cultivo para cada época del año. El uso correcto de las variedades según la época del año nos permite no solo optar por mayores rendimientos sino además prolongar el período de oferta de vegetales frescos a la población al contar con variedades adaptadas a distintas épocas del año.

El Grupo Nacional de Agricultura Urbana (2007) plantea que las variedades de lechuga se agrupan en dos grupos principales:

- De repollo, tipo Iceberg conocida como lechuga americana. La variedad más popular en Cuba es la Great Lake, la cual se puede sembrar de octubre a enero. Estas lechugas tienen un ciclo más largo (80 a 90 días) que las de hojas.
- Lechugas de hojas. Entre éstas se encuentran la variedad Chile 1185-3, que tiene la particularidad de formar repollo en invierno. En las siembras de verano, se logra una roseta de hojas bien formada. En este grupo también se encuentra la BSS-13, con posibilidades de siembra de septiembre a mayo, la Riza-15, con siembra de septiembre a enero y la Grand Rapid 30, todo el año.

Las variedades de lechuga según la época de siembra se relacionan en la tabla 2.

Tabla 2. Variedades comerciales según época de siembra en el cultivo de la lechuga.

SEP - OCT	NOV - DIC	ENE - FEB	MAR - ABRIL	MAY-AGOST
Black Seeded Simpson	Black Seeded Simpson	Black Seeded Simpson	Black Seeded Simpson	-
Chile 1185-3	Chile 1185-3	Chile 1185-3	Chile 1185-3	Chile 1185-3
Grand Rapid 30	Grand Rapid 30	Grand Rapid 30	Grand Rapid 30	Grand Rapid 30
Riza -15	Riza -15	Riza -15	-	-
Fomento 95	Fomento 95	Fomento 95	Fomento 95	-

### 2.2.6. Fitotecnia.

Aspectos de la fitotecnia empleada en el cultivo de la lechuga en condiciones de Agricultura Urbana según MINAGRI (2000), se relacionan en la tabla 3.

Tabla 3. Aspectos fitotécnicos del cultivo de la lechuga.

Variedad	Época de siembra		Duración del ciclo económico (días)	Distancia siembra	
	Normal	Óptima		Hileras (cm)	Plantas (cm)
Grand Rapid-30	Todo el año	Oct-Dic	55 a 60	20	15
BSS	Sept – Mayo	Oct-Dic	40 a 50	20	15
Riza -15	Sept - Enero	Nov-Dic	50 a 60	15	15
Chile 1185-3	Sept -Abril	Oct-Dic	45 a 50	20	15
Chile 1185-3	Mayo - Agosto	Oct- Dic	35 a 40	15	4
Fomento 95	Todo el año	Oct- Dic	35 a 40	10	15
Great Lake	Oct - Enero	Oct - Enero	50 a 60	2 hileras	35

### 2.2.7. Atenciones culturales

En los organopónicos es indispensable realizar un conjunto de labores que propicien obtener los mayores rendimientos entre las que se encuentran el retrasplante, raleo o entresaque, la eliminación de plantas indeseables y el riego durante todo el ciclo vegetativo.

### 2.2.8. Cosecha y manipulación.

Huerrez y Caraballo (1996) señalan que la cosecha se realiza cuando se ha formado la roseta de hojas o el repollo, separando el tallo del repollo con un cuchillo bien afilado, se eliminan las hojas secas, amarillas o enfermas y se colocan formando mazos verticales en cajas de madera o plásticas, no debiendo permanecer en el campo por más de cuatro horas después de cosechadas.

La medida más efectiva para conocer el valor real de la cosecha según Huerrez (2002) es el pesaje de los productos, unido a lo anterior se deben tener en cuenta como indicador morfológico para realizar la misma, que la roseta o el repollo estén bien

formados, el rendimiento a obtener debe ser de 1,5 a 3,0 kg.m<sup>-2</sup> en condiciones de agricultura urbana.

Saavedra (2017) señala que la lechuga es muy susceptible a la pérdida de agua, debido a que es un órgano vegetativo que está en activo crecimiento; por lo tanto, respira, evapotranspira y realiza fotosíntesis. Además, tiene una gran superficie de exposición al medio ambiente, entonces es recomendable cosechar en las primeras horas del día y protegerlas bajo sombra inmediatamente, de manera de evitar pérdidas de agua, que se reflejan posteriormente en lechugas con poca firmeza y turgencia, además de un deterioro en la apariencia.

### **2.3. Biofertilizantes.**

Actualmente para incrementar los rendimientos en los distintos sistemas de producción agrícola es necesaria la utilización de fertilizantes para de esta manera aumentar el rendimiento y el beneficio económico; sin embargo el costo de los fertilizantes, dentro del costo de producción de los agricultores, oscila entre 10% y 25% (Salgado y Núñez, 2010). Por otro lado, es evidente la degradación de los recursos naturales debido a las actividades agrícolas (Santillana, 2006) por lo que un elemento tecnológico que coadyuva a la sostenibilidad en el sistema agrícola es la biofertilización, que de manera conjunta promueve la sanidad de los cultivos y reduce la utilización de agroquímicos sintéticos (Díaz *et al.*, 2012).

Armenta *et al.* (2010) definen los biofertilizantes como microorganismos aplicados al suelo y/o planta con el fin de sustituir la fertilización sintética, y por consiguiente una disminución en la contaminación por agroquímicos. Pajarito e Ibarra (2012) los define como productos que contienen microorganismos que se aplican a la semilla o suelo y se asocian con la raíz de la planta favoreciendo el desarrollo de la misma. Muñoz (2016) los define como, productos que mejoran el crecimiento, la maduración de los frutos o el enraizamiento de las plantas cuando son trasplantadas desde el semillero al terreno definitivo.

El empleo de biofertilizantes en Cuba se remonta a los inicios del siglo XX, con la inoculación de *Rhizobium* de cepas provenientes de Estados Unidos de América para el cultivo de leguminosas en la entonces Estación Central Agronómica de Cuba, actual

Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), donde se abordó ampliamente la historia del surgimiento de la aplicación de biofertilizantes en Cuba (Dibut *et al.*, 2006).

Diversos autores cubanos han tratado las potencialidades del uso de los biofertilizantes entre los que se encuentran Martínez-Viera *et al.* (2010), Dibut *et al.* (2011), González *et al.* (2012), Terry *et al.* (2013), Mujica *et al.* (2014); Martín *et al.* (2015) y Cabrera *et al.* (2016), entre otros.

A partir de la etapa del periodo especial y como consecuencia de la situación económica en Cuba, se aceleró en el país marcadamente la producción de estos biopreparados (Bécquer *et al.*, 2013; Charles *et al.*, 2015).

Sin embargo los resultados de la ciencia y la innovación sobre biofertilizantes no son ampliamente aplicados por los productores agropecuarios en Cuba, ni en la mayor parte de los países subdesarrollados (Kissing *et al.*, 2009; Martínez-Viera y Dá Bernardo, 2012). Esta situación impulsó que se creara en Cuba el Programa Gubernamental de Biofertilizantes, Bioplaguicidas y Bioestimulantes, en función de incrementar la investigación, producción y disponibilidad de estos productos al servicio de una agricultura con bases sostenibles, a través de las capacidades acumuladas en el país desde el surgimiento y desarrollo de la red de producción de biofertilizantes y bioestimuladores, en los años 90.

Peña *et al.* (2015) refiere que las principales instituciones en las cuales se desarrollan las investigaciones sobre biofertilizantes son de gran prestigio, dado por la antigüedad de las mismas, la calidad del recurso humano y la capacidad tecnológica, dado el interés del estado en el desarrollo científico del país, especialmente en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA).

## **2.4. FitoMas-E®.**

### **2.4.1. Generalidades.**

El bioestimulante comercial FitoMas-E® producto derivado de la caña de azúcar, obtenido en el Instituto de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), presenta 85% de suspensión líquida, 150 g.L<sup>-1</sup> de extracto orgánico, 80 g.L<sup>-1</sup> de aminoácidos libres, de los cuales 50% son alifáticos y 30% aromáticos y



heterocíclicos. Contiene también hasta 2,5% de sacáridos y 1,5% de lípidos, además de una fracción mineral de 6,5% de N total, 2,7% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 5,24% K<sub>2</sub>O. Es un producto que una vez aplicado a la planta puede promover la síntesis bioquímica de diversas sustancias e intervenir de manera positiva en el crecimiento de diferentes órganos vegetales (Montano *et al.*, 2007).

FitoMas-E® producto con sustancias naturales propias del metabolismo vegetal, estimula y vigoriza los cultivos, desde la germinación hasta la fructificación, disminuye los daños por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, enfermedades, plagas, ciclones, granizadas, podas y trasplantes. Frecuentemente, reduce el ciclo del cultivo y potencia la acción de los fertilizantes, agroquímicos y bioproductos propios de la agricultura ecológica, lo que a menudo permite reducir entre el 30% y el 50% de las dosis recomendadas. Es eficiente en policultivos propios de la agricultura de bajos insumos. Se aplica a dosis entre 0,1 y 2 L.ha<sup>-1</sup> con métodos convencionales, es estable por dos años como mínimo y no es tóxico a plantas ni animales (Montano, 2008).

Castillo *et al.* (2011) plantean que el FitoMas-E®, es un bionutriente natural de aplicación foliar, que está compuesto por un hidrolizado de sustancias biológicas de alta energía, comunes al metabolismo de los vegetales y de sales minerales portadoras de nitrógeno, fósforo y potasio. Su utilización reporta el incremento de la capacidad de autodefensa, la mejora en la interrelación con el suelo, el aumento de los rendimientos y la calidad de las cosechas de los cultivos tratados.

FitoMas-E®, con evidente influencia antiestrés; es una mezcla de sustancias orgánicas como aminoácidos, péptidos de bajo peso molecular, bases nitrogenadas e hidratos de carbono bioactivos. Estas sustancias naturales son propias del metabolismo vegetal y al estar disponibles, las plantas reducen el consumo de energía adicional para sintetizarlas y responden más rápido ante condiciones estresantes (Álvarez *et al.*, 2015).

#### **2.4.2. Composición del FitoMas-E®.**

Montano (2008) plantea que el FitoMas-E® es una mezcla de sales minerales y sustancias bioquímicas de alta energía (aminoácidos, bases nitrogenadas, sacáridos y polisacáridos biológicamente activos), seleccionadas del conjunto más representado en

los vegetales superiores a los que pertenecen las variedades de cultivo. En la tabla 4 se presenta la composición del FitoMas-E®.

Tabla 4. Composición del FitoMas-E®.

Componente	g.L <sup>-1</sup>
Extracto orgánico	150
N total	55
K <sub>2</sub> O	60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	31

El propio autor refiere que este bionutriente no contiene hormonas de crecimiento, ni sustancias estimuladoras ajenas a la planta, ni microorganismos fijadores o solubilizadores de nutrientes, simbióticas o asociados, de ninguna clase. Contiene sólo sustancias propias del metabolismo vegetal.

Viñals *et al.* (2011) señalan como principales componentes del FitoMas-E® los aminoácidos que influyen en el metabolismo de las plantas dentro los que se encuentran prolina, glicina, el ácido glutámico y el triptófano, este último es precursor del ácido indolacético (AIA), regulador del crecimiento que interviene en el proceso de enraizamiento de las plantas.

Mariña *et al.* (2010); Castillo *et al.* (2011) y Alarcón *et al.* (2012) coinciden al afirmar que este bioestimulante está compuesto por diversas sustancias entre las que se encuentra el fósforo, el cual desempeña una actividad importante en la formación del sistema radical. Además contiene quelatos de aminoácidos y de carbohidratos que son de rápida absorción, tienen mayor movilidad dentro de la planta una vez que se absorben y poseen propiedades estimulantes del crecimiento radicular.

Los compuestos contenidos en el FitoMas-E® tienen el potencial de vigorizar cualquier cultivo, desde la germinación hasta la fructificación, con la disminución de los daños por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, plagas y trasplantes, no son tóxicos para las plantas ni para los animales (Castillo *et al.*, 2011; Pulido *et al.*, 2013).

### **2.4.3. Dosis y formas de aplicación.**

Puede aplicarse directamente al área foliar de la planta, así como en sistemas de fertirriego durante cualquier fase fenológica de un cultivo, independiente de la parte del vegetal que constituya el interés económico de la cosecha. Se aplica en dosis de 0,1 a 2 L.ha<sup>-1</sup>, según el cultivo, por vía foliar, siempre disuelto en agua hasta completar de 200 a 300 L.ha<sup>-1</sup> de volumen final. Montano (2008) reporta que cuando se aplica por riego las dosis pueden ser del orden de los 5 L.ha<sup>-1</sup>. La frecuencia es variable, aunque una sola aplicación durante el ciclo suele ser muy efectiva.

Se puede aplicar en cualquier fase fenológica del cultivo; se puede remojar la semilla, tanto botánica como agámica durante dos o tres horas antes de llevarla al semillero, se puede realizar una aplicación después del trasplante y durante la etapa de crecimiento vegetativo. También puede aplicarse antes de la floración y después de esta y/o al comienzo de la fructificación. Se debe aplicar cuando la plantación ha sufrido ataques de plagas o enfermedades, atraviesa una etapa de sequía o sufre por exceso de humedad, daño mecánico por tormentas, granizadas o ciclones (ICIDCA, 2004).

### **2.4.4. Efectos de la aplicación del FitoMas-E®.**

Entre los efectos más significativos Montano (2008) y Galindo (2010) coinciden en señalar que aumenta y acelera la germinación de las semillas, ya sean botánicas o agámicas, estimula el desarrollo de raíces, tallos y hojas, mejora la nutrición, la floración y cuajado de los frutos, reduce el ciclo del cultivo, potencia la acción de los herbicidas y otros plaguicidas lo que permite reducir la dosis recomendada, acelera el compostaje y la degradación de los residuos de cosecha, ayuda a superar los efectos negativos del estrés por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, enfermedades y plagas. Viñals *et al.* (2011) afirman que los efectos principales del FitoMas-E® son incrementar y acelerar la germinación de las semillas, estimular el desarrollo de las raíces, tallos, hojas y mejorar la nutrición, entre otras cualidades.

En el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) este producto se ha empleado en condiciones de campo y en diferentes cepas con resultados satisfactorios (Gallego, 2016).

#### **2.4.5. Resultados notables del FitoMas-E®.**

Algunos de los resultados más notables obtenidos en las investigaciones con el producto FitoMas-E® se reflejan a continuación:

Zuaznábar *et al.* (2013) en México y Gallego (2016) en Cuba en evaluaciones realizadas en diferentes condiciones edafoclimáticas de ambos países, obtuvieron incrementos significativos en el diámetro y longitud de los tallos de la caña de azúcar con la aplicación de distintas dosis de FitoMas-E® en comparación con el testigo sin tratar.

Zuaznabar *et al.* (2014) en experimentos y extensiones evaluadas en Cuba lograron incrementos sostenidos del rendimiento agrícola del cultivo de la caña de azúcar en diferentes condiciones edafoclimáticas, con distintos ciclos y variedades, y diferentes medios de aplicación (mochilas, asperjadoras, cañón y medios aéreos) con dosis entre 2 y 4 L.ha<sup>-1</sup>.

Reyes *et al.* (2014) informaron que en estudios realizados con FitoMas-E® en el enraizamiento in vitro de brotes de caña de azúcar cv. C 95-414, alcanzaron resultados significativos superiores a los obtenidos con AIA, en cuanto al número de brotes enraizados, altura y longitud de la hoja +1 con 1,0 mL.L<sup>-1</sup> de este bioestimulante. En la fase de aclimatización las plantas in vitro lograron la calidad requerida para su comercialización.

Alarcón *et al.* (2012) alcanzan incrementos en el número de flores en plantas de tomate, variedad Vyta al aplicar 0,7 L.ha<sup>-1</sup> de Fitomas-E®. De igual forma Díaz *et al.* (2013) reportan un incremento en el número de flores por planta en el cultivo del tomate con la aplicación FitoMas-E® respecto al tratamiento control.

Ruisánchez *et al.* (2013) obtuvieron los mejores resultados en cuanto a crecimiento y producción al inocular DIMABAC y el bioestimulante FitoMas-E® más el 70% del nitrógeno, lo cual permitió reducir en un 30% la fertilización nitrogenada, constituyendo una alternativa de manejo de la nutrición mineral del cultivo del tomate.

Álvarez *et al.* (2015) afirman que la aplicación foliar de diferentes dosis de FitoMas-E® (0,3 L.ha<sup>-1</sup>; 0,5 L.ha<sup>-1</sup>; 0,7 L.ha<sup>-1</sup>; 0,9 L.ha<sup>-1</sup> y 1 L.ha<sup>-1</sup>), en el cultivo del tomate, híbrido HA 30-19 (Galina) en condiciones de producción, mostró diferencia significativa entre todas las dosis y el control respecto a la altura de las plantas.

Yumar *et al.* (2010) al aplicar 2 L.ha<sup>-1</sup> de FitoMas-E® en el cultivo de la cebolla obtuvieron resultados superiores y estadísticamente significativos a la variante fertilizada. Se pudo observar que la aplicación de FitoMas-E® no sólo produce un 15% de incremento del rendimiento, sino que los bulbos cosechados tienen 29,5% más materia seca, por lo que la cosecha resultó muy superior a la variante convencional fertilizada.

López y Pouza (2014) utilizaron diferentes dosis de Fitomas-E® en tres momentos de la fase fisiológica del cultivo del frijol y reportaron la influencia positiva de este bioproducto en el crecimiento y desarrollo de esta especie, con un número promedio de vainas por planta que osciló desde 8,4 hasta 10,8 vainas por planta.

En el cultivo de la habichuela (*Vigna unguiculata* L.) Serrano (2009) al aplicar una dosis de 2 L.ha<sup>-1</sup> de FitoMas-E® observó diferencias significativas en el número de hojas, el grosor del tallo, número de granos por vainas respecto al tratamiento control, sobre el número de vainas, el tratamiento evaluado obtuvo los mejores resultados, 20% más que el control difiriendo estadísticamente.

Del Toro (2010) al evaluar diferentes dosis de FitoMas-E® en el desarrollo vegetal del pepino obtuvo la mayor altura de la planta con dosis de 1,5 L.ha<sup>-1</sup> y Zaldivar (2012) al estudiar algunos extractos de plantas y el bioestimulante FitoMas-E® en la respuesta agroproductiva del pepino reportó que la dosis de aplicación tuvo en efecto positivo en el crecimiento de las plantas. Estos resultados coinciden con Hernández *et al.* (2015) quienes lograron un efecto positivo en la altura de la planta de pepino, con la aplicación de 1 L.ha<sup>-1</sup> de FitoMas-E® a los 15 días y a los 20 días después de efectuada la siembra de manera fraccionada.

Lambert *et al.* (2011) observaron que la dosis de 2 L.ha<sup>-1</sup> de FitoMas-E® en el cultivo de la lechuga variedad Black Seeded Simpson (BSS - 13) resultó en un mayor diámetro del tallo. En este cultivo Bárzaga (2013) al realizar aplicaciones de diferentes dosis de FitoMas-E® obtuvo incrementos significativos en las variables de crecimiento con relación al tratamiento control.

Díaz *et al.* (2016) al evaluar la influencia del bioestimulante FitoMas-E® sobre la producción de posturas de cafeto concluyeron que el tratamiento con FitoMas-E®, previo a la siembra, acelera la germinación de semillas de cafeto, resultando más

efectivo al usar  $3 \text{ mL.L}^{-1}$  del bioestimulante en la disolución e independiente del número de aplicaciones; el empleo de FitoMas-E® influyó de forma positiva en el crecimiento de plántulas de café en el vivero.

Meriño *et al.* (2018) encontraron una respuesta agronómica favorable del cultivo del garbanzo cuando las plantas estaban sometidas a condiciones de estrés hídrico y recibieron la aplicación del FitoMas-E®, siendo el rendimiento por área y los componentes del rendimiento número de granos por legumbre, número de legumbres por planta y masa de 100 semillas, los que mejores resultados mostraron antes estas condiciones.

### **3. MATERIALES Y METODOS.**

#### **3.1. Material de siembra utilizado.**

Se utilizó semilla botánica, suministradas por la Unidad Empresarial de Base (UEB) Semillas Varias Matanzas, con un 97% de germinación y un 99% de pureza física.

#### **3.2. Determinación del efecto de la aplicación de FitoMas-E® en la producción de plántulas de lechuga.**

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se desarrolló un experimento en el organopónico “La Dignidad” (figura 1), perteneciente al Consejo Popular “Peñas Altas” en el municipio de Matanzas durante el mes de febrero del 2019, en el cultivo de la lechuga, variedad Fomento 95.



Figura 1. Imagen satelital organopónico “La Dignidad”.

Fuente: Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA), 2019.

Los surcos para la siembra en el semillero, se trazaron transversales al cantero, separados a 15 cm. El manejo agrotécnico se realizó teniendo en cuenta las recomendaciones del Grupo Nacional de Agricultura Urbana (2007).

Se estudiaron los siguientes tratamientos:

T1 = Control sin aplicación de producto.

T2 = Aplicación de FitoMas-E® dosis 0,5 L.ha<sup>-1</sup>.

T3 = Aplicación de FitoMas-E® dosis 1 L.ha<sup>-1</sup>.

T4 = Aplicación de FitoMas-E® dosis 1,5 L.ha<sup>-1</sup>.

Caracterización de los tratamientos.

- Control, sin aplicación.
- FitoMas-E® producto derivado de la caña de azúcar, obtenido en el Instituto de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), (observar figura 2).



Figura 2. FitoMas-E® utilizado en el experimento.

Las aplicaciones se realizaron de forma foliar a los 5 y 10 días de germinadas las semillas con una mochila de fumigación MATABI de 16 litros de capacidad en horas tempranas de la mañana.



Evaluaciones realizadas.

A los 20 días de germinada la semilla, se tomó una muestra al azar de 15 plántulas por parcela experimental y se determinó las siguientes variables:

- Altura de las plántulas (cm). Se utilizó una regla graduada de 30 cm desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la plántula.
- Diámetro del tallo (mm). Con el empleo de un pie de rey (vernier) a 1 cm del cuello del tallo.
- Número de hojas por plántula. Por conteo directo.
- Longitud de la raíz (cm). Fue medida con una regla graduada de 30 cm desde el cuello hasta el final de la raíz principal.
- Índice de Esbeltez: Es la relación que existe entre la altura de las plántulas (H) y el diámetro del tallo (D) (Thompson, 1985; Birchler *et al.*, 1998). Se determina a través de la siguiente relación:

$$IE = \frac{H}{D}$$

### **3.3. Diseño experimental y análisis estadístico.**

El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar (observar anexo 1) y los datos obtenidos fueron procesados según el paquete estadístico Statgraphic plus 5.1 sobre WINDOWS. Se determinó el ajuste a una Distribución Normal mediante la prueba de Bondad de Ajuste Kolmogorov-Smirnov y la Homogeneidad de Varianza mediante las Pruebas de Bartlett (Sigarroa, 1985). En los casos en que los datos cumplieron los requisitos exigidos se procesaron mediante ANOVA de clasificación simple y se utilizó la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para la comparación entre medias. Para los datos que no cumplieron con estas premisas, se utilizó la Prueba de Kruskal-Wallis y las medias fueron comparadas mediante la Prueba de Rangos Múltiples de Student-Newman-Kwels (SNK) ( $p \leq 0,05$ ).

### **3.4. Evaluación Económica.**

La valoración económica de los resultados para la etapa de semillero se realizó según la metodología propuesta por la FAO (1980), modificada en correspondencia con las características del área experimental, donde se evaluaron los siguientes indicadores:

- Valor de venta ( $\$.m^{-2}$ ): según el precio de venta de las plántulas, multiplicado por el número de plántulas producidas.
- Costo de producción ( $\$.m^{-2}$ ): según los gastos incurridos para la producción de 14,4 m<sup>2</sup> de semillero.
- Beneficio ( $\$.m^{-2}$ ): según la ganancia neta obtenida de acuerdo a la diferencia entre el valor de venta de las plántulas y los costos de producción.
- Relación B/C: cociente obtenido de dividir el beneficio entre el costo de producción. Valores de la relación beneficio/costo mayores a uno indican el aporte de ganancia y un valor de dos la obtención de un beneficio del 100%. Valores de tres o superiores corresponden a ganancias muy notables.

Para el cálculo de estos indicadores, se utilizó como información básica:

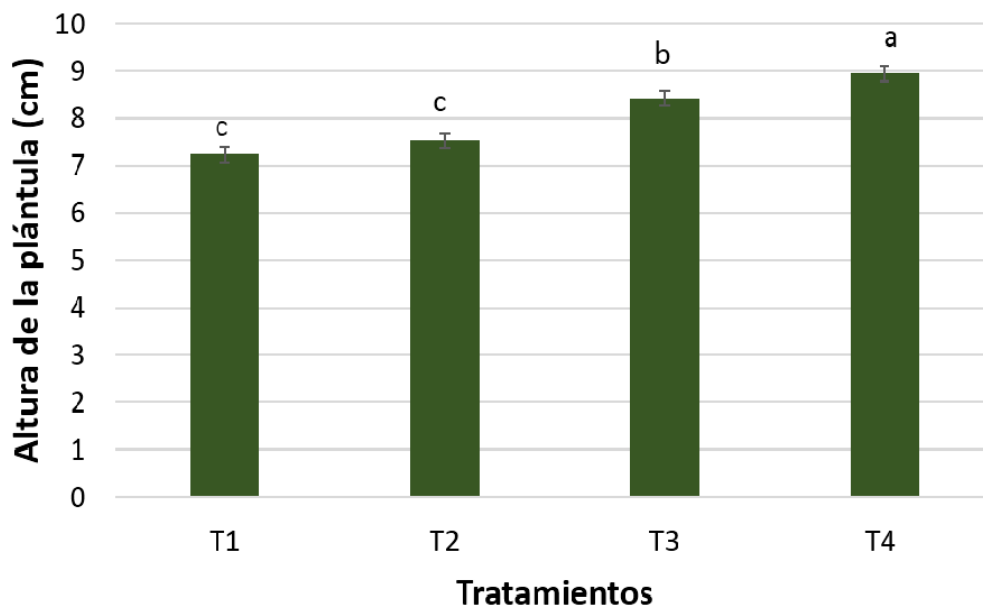
- Precio de venta de una plántula de lechuga: 0,05 centavos CUP.
- Precio del FitoMas-E®. \$ 1,86 CUP el litro.
- Precio de la semilla: 0,50 CUP el g.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION.

### 4.1. Evaluación del crecimiento de las plántulas de lechuga en la fase de semillero.

#### 4.1.1. Altura de la plántula.

Uno de los parámetros de crecimiento de mayor valor para determinar la aptitud de las plántulas para el trasplante en la fase de semillero es la altura de la plántula. En la figura 3 se presenta el resultado de su evaluación, donde se observa que el tratamiento 4 (FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>) alcanza la mayor altura con 8,94 cm y difiere de manera significativa del resto de los tratamientos.



Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, T3: FitoMas-E® a 1 L.ha<sup>-1</sup>, T4: FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para  $p \leq 0,05$ . ES  $x = 0,16$

Figura 3. Altura de la plántula (cm).

Los valores alcanzados en la altura de la plántula en los tratamientos 3 y 4 (FitoMas-E® a 1 y 1,5 L.ha<sup>-1</sup>) coinciden con lo establecido por Huerres y Caraballo (1996) y Hernández y Espinosa (2010) al afirmar que la plántula de lechuga esta apta para el trasplante a los 20 días después de la germinación de la semilla con una altura de 8 a 10 cm, no así en el resto de los tratamientos cuyos valores son ligeramente inferiores a lo establecido por estos autores.

La altura de las plántulas respondió a la aplicación del bioestimulante estudiado, observándose un aumento en altura en la medida que se incrementa la dosis de FitoMas-E® de 0,5 a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>.

Alarcón *et al.* (2012) afirman que la aplicación de este bioestimulante estimula la elongación y la división celular en segmentos de tallos favoreciendo la altura de las plantas, por lo que promueven el crecimiento en general. El bionutriente FitoMas-E® según Castillo *et al.* (2011) contiene serina, aminoácido que interviene en los mecanismos de resistencia de las plantas, ayudando a mantenerla en buenas condiciones y vigorosas.

El efecto del FitoMas-E® sobre la altura de la planta es referida por varios autores; Díaz *et al.* (2013) concluyeron que la aplicación de FitoMas-E® a la dosis de 0,6 L.ha<sup>-1</sup> estimuló el desarrollo de la planta de tomate con respecto al tratamiento control en el parámetro altura de la planta. Ricardo y Aguilrar (2015) al aplicar FitoMas-E® a los 7 y 30 días después del trasplante en el cultivo del tomate, obtuvieron un estímulo de la altura y diámetro del tallo con una dosis de 0,7 L.ha<sup>-1</sup>.

Santana *et al.* (2016) al estudiar el efecto de *Trichoderma harzianum* Rifai y FitoMas-E® en la germinación y crecimiento de plántulas de tomate alcanzaron valores superiores en longitud del tallo a los 25 días después de la germinación con la aplicación de FitoMas-E® y *Trichoderma* respecto a su combinación y al tratamiento control, la reducción en altura con la aplicación combinada de estos bioproductos, se correspondió con un incremento del diámetro así como de la masa fresca y seca total, respecto al resto de los tratamientos.

Pérez (2019) al evaluar el efecto de Microorganismos eficientes y FitoMas-E® en la producción de plántulas de pimiento concluyó que la mayor altura de las plantas se manifestó con la aplicación combinada de Microorganismos eficientes a 4 mL.m<sup>-2</sup> + FitoMas-E® a 0,1 mL.m<sup>-2</sup>

#### **4.1.2. Diámetro del tallo.**

En el momento del trasplante, uno de los indicadores más importante del vigor de la plántula, es el diámetro del tallo, ya que muestra la fortaleza y resistencia que la misma puede tener al ser sometida a condiciones de campo. Los resultados de la evaluación

del diámetro del tallo se presentan en la tabla 5, en la que se presenta diferencia significativa entre tratamientos y donde tratamiento 4 (FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>) manifiesta el mayor diámetro del tallo con 3,61 mm el cual difiere del resto, el tratamiento control presenta el menor valor con 2,56 mm.

Tabla 5. Diámetro del tallo (mm).

Variable a evaluar	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Diámetro del tallo	2,56 <sup>d</sup>	2,85 <sup>c</sup>	3,21 <sup>b</sup>	3,61 <sup>a</sup>
ES x	0,07			

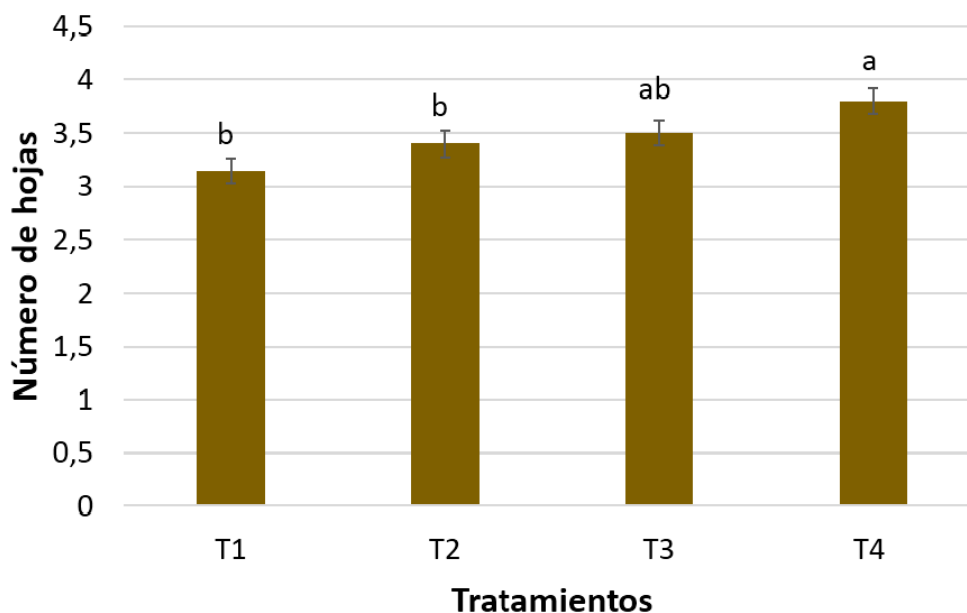
Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, T3: FitoMas-E® a 1 L.ha<sup>-1</sup>, T4: FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para  $p \leq 0,05$ .

Tsakaldini *et al.* (2005) afirman que el diámetro del tallo y la altura de la planta son parámetros recomendables para predecir el comportamiento de las plantas al llevarlas a campo abierto.

Varios autores reportan resultados favorables para este indicador con la aplicación de bioproductos. Santana *et al.* (2016) concluyeron a partir de estudios realizados que la utilización de FitoMas-E® y *T. harzianum* favorece la germinación y crecimiento de plántulas de tomate, con incremento en los valores de diámetro del tallo. Pérez (2019) informa valores de 3,65 mm de diámetro del tallo en plántulas de pimiento con la aplicación de FitoMas-E® a 0,1 mL.m<sup>-2</sup>.

#### 4.1.3. Número de hojas por plántula.

Al analizar este variable en estudio se aprecia que existe diferencia significativa entre tratamientos (observar figura 4), la aplicación de FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup> presenta el mayor número de hojas con 3,8 y no difiere de la aplicación de FitoMas-E® a 1,0 L.ha<sup>-1</sup>. El tratamiento control con 3,15 hojas no difiere de la aplicación de FitoMas-E® a 0,5 y 1.0 L.ha<sup>-1</sup>



Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, T3: FitoMas-E® a 1 L.ha<sup>-1</sup>, T4: FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para  $p \leq 0,05$ . ES  $x = 0,12$

Figura 4. Número de hojas.

Existe una tendencia al incremento del número de hojas en la medida que es mayor la dosis del bioestimulante estudiado (FitoMas-E® de 0,5 a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>).

El número de hojas es una variable de gran importancia que debe caracterizar las plántulas en el momento de su extracción en el semillero para su establecimiento en el área definitiva de producción, ya que las plántulas saldrán con mayor superficie foliar para realizar la fotosíntesis, por lo que tienen más capacidad de supervivencia en el campo.

Los valores del número de hojas obtenidos son ligeramente superiores a lo planteado por Huerres y Caraballo (1996) y Hernández y Espinosa (2010) quienes coinciden al afirmar que la plántula de lechuga apta para el trasplante se debe caracterizar por presentar tres hojas sanas, entre otras características.

La tendencia al incremento del número de hojas con la aplicación de FitoMas-E® puede estar dado por el efecto estimulador del mismo, autores como Méndez *et al.* (2011) destacan la acción del FitoMas-E® sobre la mejora en la absorción de nutrientes que favorece el desarrollo fisiológico del cultivo, lo que demuestra la posibilidad que

tiene este bioestimulante de ser adsorbido y traslocado de forma rápida en la planta, lo que provoca el incremento de la producción microbiológica en la rizosfera, lo cual beneficia el intercambio de nutrientes y por tanto el crecimiento vegetal.

#### 4.1.4. Longitud de la raíz.

En la tabla 6 se presenta la respuesta de la longitud de la raíz a la aplicación de FitoMas-E®, donde el T4 presenta los mayores valores con 7,31 cm y difiere de manera significativa del resto de los tratamientos, los tratamientos en que se aplicó FitoMas-E® a 0,5 y 1,0 L.ha<sup>-1</sup> no presentan diferencia significativa, el tratamiento control con 6,06 cm muestra la menor longitud de la raíz.

Tabla 6. Longitud de la raíz (cm).

Variable a evaluar	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Longitud de la raíz.	6,06 <sup>c</sup>	6,80 <sup>b</sup>	6,83 <sup>b</sup>	7,31 <sup>a</sup>
ES x	0,11			

Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, T3: FitoMas-E® a 1 L.ha<sup>-1</sup>, T4: FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para  $p \leq 0,05$ .

Un indicador de la calidad de las plántulas en semillero lo constituye la longitud de la raíz, pues contribuye notablemente a la resistencia de las mismas a factores adversos como los vientos y la transportación, además de aumentar la capacidad de exploración de las raíces, a su vez la relación que debe existir entre el sistema radical y foliar es de gran importancia para el establecimiento de la plántula al momento del trasplante en el área definitiva y su posterior crecimiento, de tal forma que el desarrollo radical manifestado en la longitud de la raíz, sea capaz de absorber el agua y los nutrientes necesarios para el desarrollo de la plántula de lechuga.

En organopónico, el contenido nutricional del sustrato depende sólo del aporte de cada uno de sus componentes, por lo que la estimulación del crecimiento vegetal está condicionado por el empleo del FitoMas-E®, el que favorece una mayor exploración y extracción de nutrientes por las raíces.

El incremento de la longitud de la raíz en las plántulas de lechuga tratadas con FitoMas-E®, pudiera estar explicado por el efecto benéfico del bioestimulante, relacionado con la presencia en su composición química de sustancias promotoras del crecimiento vegetal. Viñals *et al.* (2011) señalan como principales componentes del FitoMas-E® los aminoácidos que influyen en el metabolismo de las plantas dentro los que se encuentran prolina, glicina, el ácido glutámico y el triptófano, este último es precursor del ácido indolacético (AIA), regulador del crecimiento que interviene en el proceso de enraizamiento de las plantas. Mariña *et al.* (2010), Castillo *et al.* (2011) y Alarcón *et al.* (2012) coinciden al afirmar que este bioestimulante está compuesto por diversas sustancias entre las que se encuentra el fósforo, el cual desempeña una actividad importante en la formación del sistema radical. Además contiene quelatos de aminoácidos y de carbohidratos que son de rápida absorción, tienen mayor movilidad dentro de la planta una vez que se absorben y poseen propiedades estimulantes del crecimiento radicular. Batista *et al.* (2015) manifiestan que el FitoMas-E® contiene quelatos de aminoácidos y de carbohidratos que son de absorción rápida, tienen una movilidad mayor dentro de la planta una vez que se absorben y poseen propiedades estimulantes del crecimiento radicular.

Gallego (2016) al evaluar el FitoMas-E® como una alternativa para el enraizamiento in vitro de cultivares de caña de azúcar, encontró una respuesta de los cultivares estudiados en el enraizamiento de los brotes in vitro y afirma que su desarrollo con el FitoMas-E® como sustancia enraizadora pueden ser debido a la composición química del bioestimulante, donde entre sus principales componentes se encuentran los aminoácidos que influyen en el metabolismo de las plantas y fundamentalmente el triptófano, precursor de la síntesis del AIA. Pérez (2019) informa valores de 8,24 cm de longitud de la raíz en plántulas de pimiento con la aplicación de FitoMas-E® a 0,1 mL.m<sup>-2</sup>.

La influencia del Fitomas-E® en la longitud de la raíz, demuestra su capacidad de estimular los procesos vinculados al crecimiento y desarrollo de las plantas, tal como lo señalaron Díaz *et al.* (2011) quienes 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.



En esta investigación se evidencia la acción estimuladora del FitoMas-E® en la etapa de desarrollo de las plántulas en semillero al poseer los tratamientos en que se aplicó el bioestimulante un mayor número de hojas y desarrollo radicular, lo que le permite desarrollar con mayor intensidad el proceso fotosintético y favorecer la absorción del sistema radical. Rodríguez (1997), citado por López y Pouza (2014) destaca que el FitoMas-E® se caracteriza por ser estimulante y activador de los procesos fisiológicos de las plantas a bajas concentraciones.

Leskovar (2001) declara que una plántula de calidad es aquella que tiene un buen desarrollo radicular, un tallo vigoroso, con ausencia de clorosis, libre de plagas y enfermedades y para superar un estrés de trasplante, debe tener una adecuada capacidad radicular para la absorción de agua y nutrientes, además de la capacidad de generación de nuevas raíces.

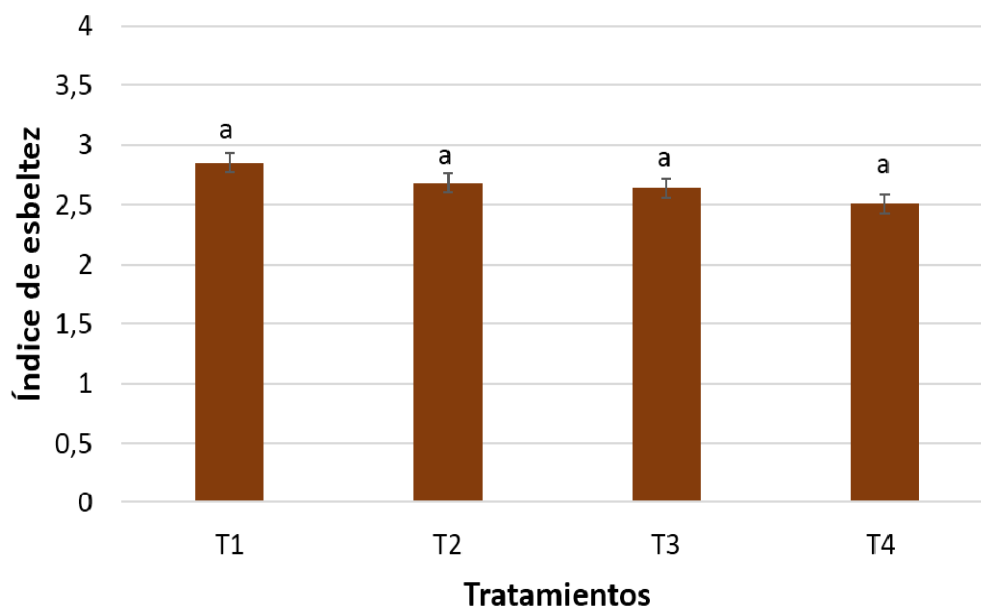
#### **4.1.5. Índice de esbeltez.**

La variable índice de esbeltez ha sido utilizada para evaluar la calidad de plántulas en acacia blanca (*Moringa oleifera* Lam.) (Castillo *et al.*, 2013), yacure (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth) y roble amarillo (*Platymiscium diadelphum* S. F. Blake) (Parra y Maciel, 2018) entre otras especies de cultivo.

El índice de esbeltez, según Reyes (2005) determina el balance entre la superficie de transpiración y la resistencia mecánica de la planta, siendo recomendable para una mayor supervivencia y crecimiento postestablecimiento valores bajos que indican una planta con mayor resistencia y con menor probabilidad de daño físico por la acción del viento o sequías en el sitio de plantación. Al respecto Sotolongo *et al.* (2010) señalan que la esbeltez permite una estimación de la resistencia mecánica de las plantas durante las operaciones de plantación o frente a vientos fuertes.

Esta variable relaciona las características de la altura y diámetro del tallo, y aun cuando no ha sido utilizada para medir la calidad de plántulas hortícolas, sus aplicaciones pueden ser útiles para evaluar la calidad de las plántulas producidas en organopónico.

La esbeltez de la plántula no presenta diferencia significativa entre tratamientos (figura 5), el tratamiento control presentó los mayores valores para el índice de esbeltez con 2,85. El valor más bajo (2,51) se registra con la aplicación de FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>.



Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, T3: FitoMas-E® a 1 L.ha<sup>-1</sup>, T4: FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para  $p \leq 0,05$ . ES x = 0,08

Figura 5. Índice de esbeltez.

Terán (2014) al estudiar el efecto del humus de lombriz en el cultivo del tomate en la etapa de semillero reporta valores del índice de esbeltez entre 3,16 y 3,71; y destaca que la mayor calidad de la plántula se ve más favorecida por una relación proporcional entre la altura y el grosor del tallo, lo cual sugiere, un mejor sostén de las plántulas y estar mejor preparadas para responder con mayor eficiencia biológica a las condiciones de estrés que son sometidas durante el trasplante. Pérez (2019) al evaluar el efecto de Microorganismos eficientes y FitoMas-E® en la producción de plántulas de pimiento informa valores entre 4,32 y 4,56 del índice de esbeltez.

Reportes de diversos autores en especies forestales coinciden en señalar valores bajos para el índice de esbeltez. Fernández y Royo (1998) citados por González (2006) consideran que el valor de esbeltez no debe ser mayor a seis. Santiago *et al.* (2007) aseveran que mientras menor valor se obtenga en las relaciones altura/diámetro para especies tropicales existirá más vigor de la planta. Rueda *et al.* (2014) señalan una baja calidad de las plántulas con valores mayores o igual que ocho, una calidad media entre 6 y 7,9; y una alta calidad para valores menores que seis.

En la presente investigación los valores del índice de esbeltez están por debajo de seis, valor establecido como de mayor calidad, lo que indica una alta resistencia a la desecación por el viento y altas temperaturas, asegurando una buena sobrevivencia y crecimiento en el área de producción.

#### 4.2. Evaluación económica.

El análisis de la factibilidad económica de la aplicación de FitoMas-E® en la producción de plántulas de lechuga se muestra en la tabla 7, donde se observa una relación beneficio/costo con valores superiores a uno, lo que indica la obtención de ganancia, dado por el valor de venta de las plántulas y el bajo costo de producción, el FitoMas-E® se comercializa a \$ 1,86 CUP el litro y sus dosis de aplicación son bajas, lo que no encarece la producción.

Tabla 7. Evaluación económica de los resultados obtenidos en la producción de plántulas de lechuga.

Tratamientos	Plántulas producidas	Valor de Venta. (\$/ m <sup>2</sup> )	Costo de Producción. (\$/ m <sup>2</sup> )	Beneficios. (\$/ m <sup>2</sup> )	Relación Beneficio/Costo.
T1	3 240	162	66,000	96,000	1,45
T2	3 240	162	66,005	95,995	1,45
T3	3 240	162	66,010	95,990	1,45
T4	3 240	162	66,015	95,985	1,45

Legenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,5 L.ha<sup>-1</sup>, T3: FitoMas-E® a 1 L.ha<sup>-1</sup>, T4: FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>.

Los resultados económicos obtenidos por el efecto de la aplicación de FitoMas-E® en el crecimiento de las plántulas de lechuga, son de gran importancia en la actualidad, donde el deterioro ambiental causado por el uso desmedido de agroquímicos y su alto costo, unido a un aumento de la concientización sobre el cuidado del medio ambiente, ha obligado a los productores a la búsqueda de soluciones para satisfacer sus necesidades alimentarias.

## **5. CONCLUSIONES.**

Sobre la base de los resultados expuestos y discutidos en la presente investigación se arriba a las siguientes conclusiones:

1. La aplicación de FitoMas-E® ejerció un efecto positivo sobre el crecimiento y calidad de las plántulas de lechuga en la fase de semillero.
2. El Tratamiento 4 (FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>) manifestó los mejores resultados en las variables altura, diámetro del tallo, número de hojas y longitud de la raíz.
3. Los resultados del análisis económico, muestran una relación beneficio/costo con valores superiores a uno.

## **6. RECOMENDACIONES.**

Sobre la base de los resultados experimentales alcanzados y las conclusiones obtenidas se recomienda:

1. Socializar los resultados alcanzados entre los productores de hortalizas en condiciones de organopónico.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

Alaimo, K.; Packnett, E.; Miles, R. and Kruger, D. 2008. Fruit and vegetable intake among urban community gardeners. *Journal of Nutrition Education and Behaviour*. 40 (2) : 94-101.

Alarcón, A.; Barreiro, Pilar; Alarcón, Aleyda y Díaz, Y. 2012. Efecto del Biobras-16 y el FitoMas-E en algunos indicadores del crecimiento y el rendimiento del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) variedad "Vyta". *Granma Ciencia*. 16 (1) : 1-10

Alonzo, C. 2013. Urban Orchard Stewardship: Volunteer and Manager Perspectives. Master Thesis of Environmental Studies. Evergreen: Ed. The Evergreen State College. 81 p.

Altieri, M. A. y Funes Monzote F. 2012. The Paradox of Cuban Agriculture. *Monthly Review*. 63 (8) : 23-33.

Álvarez, A.; Campo, A.; Batista, E y Morales, A. 2015. Evaluación del efecto de diferentes dosis del bionutriente Fitomas-E® como alternativa ecológica en el cultivo del tomate. *ICIDCA Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*. 49 (1) : 3-9.

Armenta, B.; García, B.; Camacho, S.; Apodaca, L. y Montoya, P. 2010. Biofertilizantes en el desarrollo agrícola de México. *Ra-Ximhai*. 6 (1) : 51- 56.

Armstrong, D. 2000. A survey of community gardens in upstate New York: Implications for health promotion and community development. *Health and Place*. 6 : 319–327.

Baldoquin, M.; Alonso, Magalis; Gómez, Yarisbel y Bertot, I. 2015. Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa*. L) variedad Black Seed Simpson ante la aplicación de bioestimulante Enerplant. *Centro Agrícola*. 42 (3) : 53-57.

Bárzaga, M. 2013. Respuesta agronómica del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) a la aplicación de diferentes dosis de FitoMás-E® en el organopónico “Desembarco del Granma”. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Granma.

Barreras, R. 2008. La agricultura urbana, seguridad alimentaria y nutrición. Periódico Trabajadores, octubre 1, : 3.

Batista, D.; Nieto, A.; Alcaraz, L.; Troyo, E.; Hernández, L.; Ojeda, C. M. y Murillo, B. 2015. Uso del FitoMas-E® como atenuante del estrés salino (NaCl) durante la emergencia y crecimiento inicial de *Ocimum basilicum* L. Nova Scientia. 7 (15) : 265-284.

Bécquer, C. J.; Prévost, D.; Gauvin, C. y Beadouin, A. 2013. Eficiencia simbiótica de *Rhizobium* nativos de Sancti Spíritus, Cuba, inoculados en *Centrosema molle*. Pastos y Forrajes. 36 (3) : 322-328.

Birchler, T.; Rose, R.; Royo, A. y Pardos, M. 1998. La Planta Ideal: Revisión del concepto, parámetros definitorios e implementación práctica. Investigación Agraria-Sistemas y Recursos Forestales. 7 (1-2) : 109-121.

Brown, H. K. and Carter, A. 2003. Urban Agriculture and Community Food Security in the United States: Farming from the City Center to the Urban Fringe. Venice, California: Ed. Community Food Security Coalition. 32 p.

Cabrera, Y. L.; Miranda, E. y Santana, Y. 2016. Efectividad y momentos de aplicación del biofertilizante EcoMic® en la producción de *Solanum lycopersicum* L. var. Mamonal 21. Avances. 18 (1) : 76-84.

Castañeda, Wendy; Herrera, Angelina; González, R. y San Marful, E. 2017. Población y organoponía como estrategia de desarrollo local. *Novedades en Población*. 13 (25) : 43 – 55.

Castillo, Grolamys; Villar, J.; Montano, R.; Martínez, Cristina; Pérez, F.; Albacete, A.; Sánchez, J. y Acosta, M. 2011. Cuantificación por HPLC del contenido de aminoácidos presentes en el FitoMas-E. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*. 45 (1) : 64-67.

Castillo, Iris de la Caridad; Valdés, María Adela; Pérez, J. M. y Mederos, Amelia. 2013. Influencia de tres sustratos orgánicos en algunos parámetros morfológicos de la planta *Moringa oleífera* (Acacia blanca) obtenida en viveros de contenedores. *Ciencias Forestales*. 1 (1) : 23-32.

Charles, N. J.; Arévalo, Jersys; Duquesne, Ailin; Alonso, N. J. and Díaz, L. 2015. Effects of mineral, organic and biological fertilization on the establishment of *Pochonia chlamydosporiavar. catenulata* (Kamyschko ex. Barron and Onions) Zare & Gams in a protected crop. *Protección Vegetal*. 30 (3) : 239-244.

Chelleri, L. 2012. From the Resilient City to Urban Resilience. A review essay on understanding and integrating the resilience perspective for urban systems; *Documents d'Análisi Geogràfica*. 58 (2) : 287-306

Colding J. and Barthel S. 2013. The potential of urban green commons in the resilience building of cities. *Ecological Economic*. 86 : 156 -166.

Companioni N.; Ojeda, Yanet., Páez, E. and Murphy, Catherine. 2000. Urban Agriculture in Cuba: Structure and Fundamentals. In *Transforming the Cuban Countryside: Advances in sustainable agriculture*. Food First Books. Oakland.



Companioni, N. 2003. Sistema para la Horticultura Orgánica. Hidroponía familiar y los Huertos Intensivos. En: Manual de Agricultura Orgánica Sostenible. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, “Alejandro de Humboldt”, (INIFAT), La Habana, Cuba. p 62 - 66.

Del Toro, F. L. 2010. Evaluación de diferentes dosis de aplicación de Fitomás-E<sup>®</sup> en el desarrollo vegetal del pepino (*Cucumis sativus*. L) de la variedad Hatuey-1 en la Estación de Investigación de la Caña de Azúcar “EPICA” de la provincia Holguín. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Holguín.

Díaz, A.; Salinas, J. R.; Valadez, J.; Cortinas, H. M.; Loredó, C.; Pecina, V.; Pajarito, A.; Amado, J. y González, D. 2012. Impacto de la Biofertilización del maíz en el Norte de México. Folleto Técnico No. Mx-0-310301-25-03-13-09-54. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Rio Bravo, Tamaulipas. México. 40 p.

Díaz, A.; Suárez, Claribel; Díaz, D.; López, Y.; Morera, Yanisleydis y López, J. 2016. Influencia del bioestimulante FitoMas-E<sup>®</sup> sobre la producción de posturas de cafeto (*Coffea arabica* L.). Centro Agrícola. 43 (4) : 29-35.

Díaz, B. A.; Rodríguez, Miriela y Torres, L. J. 2013. Respuesta en el crecimiento y rendimiento del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) var. Vyta a la aplicación de diferentes dosis de FitoMas-E<sup>®</sup>. Centro Agrícola. 40 (4) : 25-30.

Díaz, M., Delgado, G., Rivas, M., Torres, E., Saura, M. (2011). Implementation of an *in vitro* bioassay as an indicator of the bionutrient FitoMas-E. Ciencia e Investigación Agraria. 2: 205-210.

Dibut Álvarez, B.; Martínez-Viera, R.; Fey Govín, L. y Ortega García, Marisel. 2006. Un siglo de investigaciones y comercialización de biofertilizantes en Cuba. Agrotecnia de Cuba. 30 (2) : 79-90.

Dibut Álvarez, B.; Martínez-Viera, R.; Hernández Barrueta, G.; López Gutiérrez, Mirtha; Martínez Cruz, Angélica; Bach Álvarez, Teresa; Rivera Espinosa, R.; Hernández Rodríguez, Annia; Fernández Martín, F.; Medina Basso, N. y Herrera, R. A. 2011. Surgimiento y desarrollo en Cuba de la red de producción de biofertilizantes y bioestimuladores. *Agrotecnia de Cuba*. 35 (1) : 61-72.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1980. Los fertilizantes y su empleo. Guía de bolsillo para los extensionistas 3<sup>ra</sup> Edición. Roma, Italia. 54 p.

Galindo, A. 2010. FitoMas-E®. Notas Técnicas. ACPA. (2) : 17.

Gallego, R. R. 2016. Efecto de un fitoestimulante y la fertilización mineral sobre la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) y algunas propiedades del suelo. La Habana. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad Agraria de la Habana.

Galván, G.; García, M. y Rodríguez, J. 2008. Lechuga, cultivo de hoja [en línea]. Disponible en: [www.fagro.edu.uy/.../CULTIVOS\\_HOJA/Lechuga%201%20Guillermo.pdf](http://www.fagro.edu.uy/.../CULTIVOS_HOJA/Lechuga%201%20Guillermo.pdf) [Consulta: enero, 18 2019].

Goites, E. 2008. Manual de Cultivos para la Huerta Orgánica Familiar. Edición INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Buenos Aires, Argentina. 136 p.

González, E. 2006. Memoria científica semestral del proyecto metodología para el cultivo en vivero de diferentes especies forestales 1er semestre. 18 p.

González, Maritza; González, Martha; Nápoles, E. y Baldaquín, Aimé. 2012. Efectividad de algunos biofertilizantes en el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum*, L.) en un suelo fersialítico pardo rojizo mullido. *Innovación Tecnológica*. 18 (2) : 1-10.

Grupo Nacional de Agricultura Urbana. 2007. Manual Técnico para Organopónicos y Huertos Intensivos. Ciudad de La Habana, Cuba. p. 42-45.

Harvey, D. 2013. Ciudades Rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana Akal, Madrid, España. 240 p.

Hernández, J. C. y Espinosa, J. 2010. Guía técnica para la producción del cultivo de la lechuga. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova”. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. Asociación Nacional de Agricultores Pequeños. Asociación Cubana de Producción Animal. Editora Agroecológica. La Habana, Cuba. 14 p.

Hernández, Y.; Batista, R. y Rodríguez, N. 2015. Efecto de momentos de aplicación de FitoMas-E, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) variedad poinset en organopónico. Granma Ciencia. 19 (1) : 1-8.

Herrera, A; González, R. y Mármol, E. 2012. Cuba: Modificaciones en la tenencia de la tierra y el desarrollo de la agricultura urbana: avances en seguridad alimentaria. Facultad de Geografía. Universidad de La Habana. La Habana, Cuba. (Inédito).

Herrera, Angelina. 2015. La soberanía alimentaria desde la agricultura urbana: un reto para el desarrollo de la producción de alimentos en Cuba. Geonordeste. XXVI (1): 150-172.

Huerres, Consuelo y Caraballo, Nelía. 1996. Horticultura. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. p. 120 – 129.

Huerres, Consuelo. 2002. Indicaciones Técnicas para la producción de hortalizas de la Agricultura Urbana. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Villa Clara, Cuba. p 14 – 15.

ICIDCA. 2004. FitoMas. (Producto experimental, nombre provisional). Plegable. Instituto Cubano de Investigaciones de Derivados de la Caña de Azúcar. 5 p.

Kissing, L.; Pimentel, A. y Valido, María. 2009. Participatory soil improvement: A Cuban case study in fertility management. *Cultivos Tropicales*. 30 (2) : 43-52.

Koont, S. 2009. The urban agriculture of Havana. *Monthly Review*, 60 (8) : 44-63

Lambert, T.; Zamora, M. y Ramírez, A. 2011. Aplicación del FitoMas-E® al cultivo de lechuga [en línea]. Disponible en: <http://www.eft.com.ar> [Consulta: abril, 8 2019].

Leskovar, D. I. 2001. Producción y ecofisiología del trasplante hortícola. Buena Vista, Saltillo, Coahuila. p. 1-24.

López, Y. y Pouza, Y. 2014. Efecto de la aplicación del bioestimulante Fitomas-E en tres etapas de desarrollo del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *DELOS. Desarrollo Local Sostenible*. 7 (20) : 1-10.

Mariña, C., Nieto, M., Castillo, P., Bruqueta, D. y Blaya, R. 2010. Efecto del estimulante Fitomas-E sobre el crecimiento, rendimiento y calidad en tabaco negro cultivado sobre bases agroecológicas. *Granma Ciencia*. 14 (3) : 15–20

Márquez, A. 2009. Huerto urbano. Cultivar en casa [en línea]. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso/vida/huertourbano/capitulo9.htm>. [Consulta: marzo, 5 2019].

Martín, Gloria; Reyes, R. y Ramírez, J. F. 2015. Coinoculación de *Canavalia ensiformis* (L.) D.C. con *Rhizobium* y hongos micorrízicos arbusculares en dos tipos de suelos de Cuba. *Cultivos Tropicales*. 36 (2) : 22-29.

Martínez, Z. A. 2008. Algunos aspectos epidemiológicos del moho blanco de la lechuga (*Lactuca sativa*) en dos municipios productores de Cundinamarca. Tesis en opción al título de Licenciado. Pontificia Universidad Javeriana.

Martínez-Viera, R. y Dá, Bernardo. 2012. Biofertilizantes bacterianos. Editorial Científico-Técnica. La Habana, Cuba. p. 63-70.

Martínez-Viera, R.; Dibut, B. y Ríos, Yoania. 2010. Efecto de la integración de aplicaciones agrícolas de biofertilizantes y fertilizantes minerales sobre las relaciones suelo-planta. Cultivos Tropicales. 31 (3) : 27-31.

Méndez, G. J.; Chang, L. R. y Salgado, B. Y. 2011. Influencia de diferentes dosis de Fitomas-E en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Granma Ciencia. 15 (2) : 1-10.

Meriño, Yanitza; Boicet, T. y Boudet, Ana. 2018. Efectividad del FitoMas-E en el cultivo del garbanzo bajo dos niveles de humedad del suelo. Centro Agrícola. 45 (1) : 62-68.

MINAGRI. 2000. Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. INIFAT. Grupo Nacional de Agricultura Urbana. ACTAF. La Habana, Cuba. p 47 - 69.

Montano, R. 2008. Fitomas-E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Composición, mecanismo de acción y evidencia experimental. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la caña de azúcar (ICIDCA). p. 3 - 9.

Montano, R.; Zuaznabar, R.; García, A.; Viñals, M. y Villar, J. 2007. Fitomas E: Bionutriente derivado de la industria azucarera. ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de azúcar. 41 (3) : 14-21.

Mougeot, L. 2006. Growing better cities-Urban Agriculture for Sustainable Development; International Development Research Center, Ottawa. Canada. 99 p.

Mujica, Yonaisy; Mena, Aracely; Medina, Aida y Rosales, P. 2014. Respuesta de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) a la biofertilización líquida con *Glomus cubense*. Cultivos Tropicales. 35 (2) : 21-26.

Muñoz, L. 2016. Bioestimulantes Agrícolas para unas plantas más sanas [en línea]. Disponible en: [www.agrohuerto.com/bioestimulantes.agricolaspara.plantassanas](http://www.agrohuerto.com/bioestimulantes.agricolaspara.plantassanas). [Consulta: febrero, 19 2019].

Oficina Nacional de Estadística e Información [ONEI]. 2019. Sector agropecuario. Indicadores seleccionados. Enero - septiembre de 2018. Oficina Nacional de Estadística e Información. República de Cuba. 13 p.

OPCIONES Seminario Económico y financiero de Cuba. 2019. Tantos a favor y retos de la agricultura de las ciudades [en línea]. Disponible en: <http://www.opciones.cu/cuba/2019-02-04/tantos-a-favor-y-retos-de-la-agricultura-de-las-ciudades/> [Consulta: febrero, 6 2019].

Orellana R. 2010. A propósito de un concepto: Suburbanización. Agricultura Orgánica. 3 : 31-32.

Páez, E. 2013. La agricultura urbana y suburbana en el contexto cubano. Agricultura Orgánica. 19 (1) : 15 -17.

Pajarito, A. y Ibarra, J. M. 2012. Uso de biofertilizantes en la producción de grano y forraje de maíz en Durango. Libro técnico Núm. 7. Campo Experimental Valle del Guadiana. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP. México.

Parra, Solenny y Maciel, N. 2018. Efectos de la siembra y el trasplante a recipiente cónico en el crecimiento de *Pithecellobium dulce* y *Platymiscium diadelphum* en vivero. Bioagro. 30 (2) : 125 -134.

Peña, Maida; De Zayas, María y Rodríguez, Rosa. 2015. La producción científica sobre biofertilizantes en Cuba en el período 2008 – 2012: Un análisis bibliométrico de las cubanas. *Cultivos Tropicales* 36 (1) : 44 – 54.

Pérez, J. 2019. Efecto de Microorganismos eficientes y Fitomas-E<sup>®</sup> en la producción de plántulas de *Capsicum annuum* L. en la agricultura urbana, suburbana y familiar. Matanzas. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias Agrícolas. Universidad de Matanzas.

Pulido, J.; Soto, Rafaela y Castellanos, L. 2013. Efecto del biobras y el FitoMas-E en el tomate de crecimiento indeterminado en casas de cultivo protegido. *Centro Agrícola*. 40 (1) : 29-34.

Reyes, C.; Jiménez, M.; Bernal, A.; Montes de Oca, J. L. y García, J. R. 2014. Enraizamiento in vitro y posterior aclimatación del cultivar de caña de azúcar C95-414 con el bioestimulante cubano Fitomas-E. *Centro Agrícola*. 41 (4) : 39-43.

Reyes, R. J. 2005. Prácticas culturales para mejorar la calidad de plantas de *Pinus patula* y *P. Pseudostrobus* var. *Apulcensis* en vivero. Montecillos, México. Tesis en opción al título de Máster. Colegio de postgraduados.

Ricardo, I. y Aguilrar, C. L. 2015. Evaluación del Fitomas sobre el rendimiento agrícola del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en un suelo vertisol. *Multiciencias*. 15 (4) : 371 - 375.

Rodríguez Nodals, A. 2014. Síntesis histórica y actualidad de la Agricultura Urbana y Suburbana de Cuba. X Congreso Científico de Ciencia y Tecnología. X Semana de Ciencia y Tecnología. Santo Domingo, República Dominicana, 7 de junio, 2014. 11 p.

Rodríguez, Alegna; Martínez, F.; Ramos, L.; Cabrera, Mirneyis y Borrero, Yolaisis 2011. Efecto del bioestimulante (Fitomas E) y el biofertilizante (Bioplasma) en el rendimiento

de la lechuga var. anaida bajo condiciones de organoponia semiprotegida. *Agrotecnia de Cuba*. 35 (1): 54-60.

Rueda, A.; Benavides, J. D.; Saenz, J. T.; Muñoz, H. J.; Prieto, J. A. y Orozco, Gabriela. 2014. Calidad de planta producida en los viveros forestales de Nayarit. *Mexicana de Ciencias Forestales*. 5 (22) : 58-73.

Ruisánchez, Y.; Hernández; María I. y Rodríguez, Yanet. 2013. Evaluación de los bioproductos DIMABAC y FitoMas-E® en el cultivo del tomate. *Temas Agrarios*. 18 (1) : 49-56.

Ryder, E. J. 2007. Production and value. In: E.J. Ryder (ed.), *Lettuce, endive and chicory*, CAB International Publishing, London, Cambridge, USA.

Saavedra, G. 2017. Cosecha. En: Saavedra, G.; Corradini, F.; Antúnez, A.; Felmer, Sofía; Estay, Patricia; Sepúlveda, Paulina. *Manual de producción de lechuga*. Instituto de Desarrollo Agropecuario - Instituto de Investigaciones Agropecuaria. Boletín INIA N°09. Santiago, Chile. p. 147.

Salgado, S. y Núñez, R. 2010. *Manejo de fertilizantes Químicos y Orgánicos*. Editorial Mundi-Prensa. México. 158 p.

Salinas, P. 2010. Efecto del ácido salicílico sobre la tolerancia a estrés hídrico en lechuga (*Lactuca sativa* L.) bajo condiciones de invernadero. Querétaro. Tesis en opción al título de Especialista. Universidad Autónoma de Querétaro, México.

Santana, Y.; del Busto, A.; González, Y.; Aguiar, I.; Carrodegua, S.; Páez, P. L. y Díaz, Geilsys. 2016. Efecto de *Trichoderma harzianum* Rifai y FitoMas-E® como bioestimulantes de la germinación y crecimiento de plántulas de tomate. *Centro Agrícola*. 43 (3) : 5-12.



Santi, A.; Carvalho, M.; Campos, O. R.; Da Silva, A. F.; De Almeida, J. y Monteiro, S. 2010. Ação de material orgânica sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. Horticultura Brasileira. 28 (1) : 87-90.

Santiago, O.; Sánchez, V.; Monroy, R. y García, G. 2007. Manual de producción de especies forestales tropicales en contenedor. Folleto Técnico Número 44. Campo Experimental El Palmar. INIFAP. Veracruz, México. 73 p.

Santillana, V. N. 2006. Producción de biofertilizantes utilizando *Pseudomonas* sp. Ecología Aplicada. 1 (2) : 87-91.

Serrano, A. 2009. Influencia de la aplicación de dos bioestimulantes en el crecimiento, desarrollo y productividad de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) Walp Cv. gr. Sesquipedalis) variedad Lina. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agropecuario. Universidad de Granma.

Sigarroa, A. 1985. Biometría y diseño experimental. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 743 p.

Singer, S. M.; Hamza, A. E.; Abd El-Samad, E. H.; Sawan, O.; El-Behairy, U. A. and Abou-Hadid, A. F. 2015. Growth, yield and mineral contents of lettuce cultivars grown in nutrient film technique (NFT) at different transplanting dates. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 6 (1) : 172-183.

Sotolongo, R.; Geada, G. y Cobas, M. 2010. Fomento Forestal. Edición Félix Varela. La Habana, Cuba. 287 p.

Sueiro, Lilita; Arevalo, Raquel; García, D.; De Souza, A. y Porras, Elia. 2013. Presencia de *Alternaria alternata* (Fr) Keissler como agente causal de la mancha foliar en plantas de lechuga (*Lactuca sativa*, L.). Granma Ciencia. 17 (1) : 1-5

Terán, M. A. 2014. Evaluación del efecto del humus de lombriz en la producción de posturas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en la etapa de semillero. San Carlos, Cojedes. Tesis en opción al título de Master en Agroecología y Desarrollo Endógeno. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”.

Terry, E.; Ruiz, Josefa; Tejeda, Tamara y Díaz, María M. 2013. Respuesta del cultivo de la habichuela (*Phaseolus vulgaris* L. var. Verlili) a la aplicación de diferentes bioproductos. Cultivos Tropicales. 34 (3) : 5-10.

Tester, M. y Langridge, P. 2010. Breeding technologies to increase crop production in a changing world. Science. 327 : 818-822.

Thompson, B. E. 1985. Seedling morphological evaluation. What can you tell by looking? In: Evaluating seedling quality: principles, procedures and predictive abilities of major test. Duryea, M. L. (eds). Forest Research Laboratory. Oregon State University. Corvallis, Oregon, USA. p. 59-71.

Tsakaldini, M.; Zagas, T.; Tsitsoni, T. and Ganatsas, P. 2005. Root morphology, stem growth and field performance of seedlings of two Mediterranean evergreen oak species raised in different container types. Plant and Soil. 278 : 85-93.

Uribe, Z. 2005. Agricultura Urbana: una propuesta para el mejoramiento socio-ambiental e ingresos complementarios a partir de la experiencia de la comuna 14 de Cali, Colombia. 35 p.

Viñals, M.; García, A.; Montano, R. L.; Villar, J. C.; García, T. y Ramil, M. 2011. Estimulante de crecimiento agrícola FitoMas, resultados de producción del año 2010 y su impacto en cultivos seleccionados de alimentos. ICIDCA. Sobre los derivados de la caña de azúcar. 45 (3) : 1 - 23.

Yumar, J.; Montano, R y Villar, J. 2010. Efectos del FitoMas-E® en el cultivo de cebolla. ICIDCA. Sobre los derivados de la caña de azúcar. 44 (2) : 21 - 25.

Zaldívar, P. 2012. Evaluación de algunos extractos de plantas y el bioestimulante Fitomás-E en la respuesta agroproductiva del pepino (*Cucumis sativus*, L) var. Poinset en área específica del municipio Holguín. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Holguín.

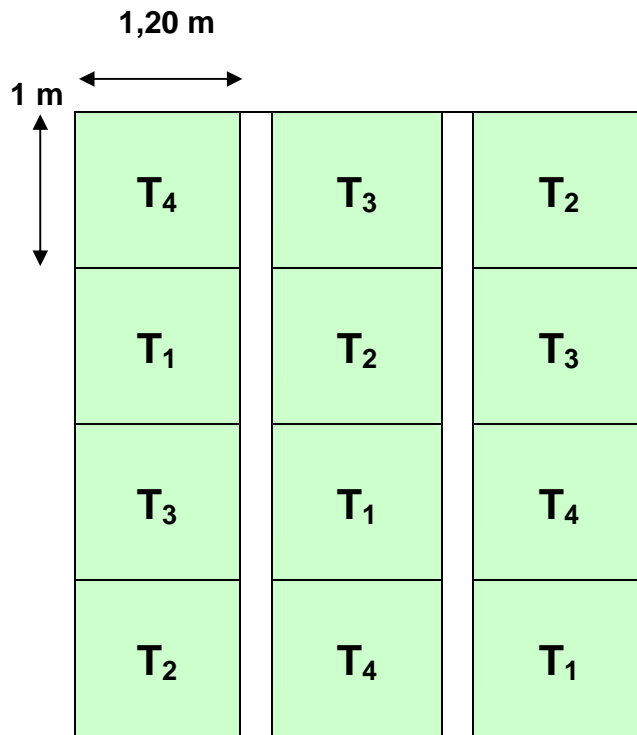
Zárate, M. A. 2015. Agricultura urbana, condición para el desarrollo sostenible y la mejora del paisaje. Anales de Geografía. 35 (2) : 167-194.

Zuaznábar, R.; Díaz, J. C.; Montano, R. y Gallego, R. R. 2014. Diversas formulaciones de FitoMas-E ¿Mito o realidad en el cultivo de la caña de azúcar en Cuba? ATAC. (1): 23 - 27.

Zuaznábar, R.; Pantaleón, G.; Milanés, N.; Gómez, I. y Herrera, A. 2013. Evaluación del bioestimulante del crecimiento y desarrollo de la caña de azúcar FitoMas-E en el Estado de Veracruz, México. ICIDCA. Sobre los derivados de la caña de azúcar. 47 (2) : 8-12.

## ANEXOS.

Anexo 1. Diseño experimental Bloque al azar.



### Leyenda:

T1 = Control

T2 = Aplicación de FitoMas-E® a 0,5 L.ha<sup>-1</sup>.

T3 = Aplicación de FitoMas-E® a 1 L.ha<sup>-1</sup>.

T4 = Aplicación de FitoMas-E® a 1,5 L.ha<sup>-1</sup>.