

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y  
AGROPECUARIAS**

**Trabajo de Diploma para opción al Título de  
Ingeniero Agrónomo**

**Título: Evaluación del efecto de diferentes momentos de la  
aplicación del bioestimulante FitoMas E en el cultivo del  
pepino (*Cucumis sativus. L*) en la casa de cultivo Mayabe 1**

**Autor: Arianna Pons Ramirez**

**Tutor: Dr.C. Yunia Pérez Borrego**

**Curso 2022**

## **PENSAMIENTO**

*La agricultura será una solución a nuestros problemas, solo, si los recursos humanos a ella vinculados, son capaces de aplicar La Ciencia y La Técnica.*

*“Fidel Castro”.*

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor dedico este trabajo a mi madre la promotora de todos mis logros, gracias a su sacrificio constante, dedicación y entrega absoluta he llegado hasta aquí.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a Dios por la bendición de haberme permitido llegar hasta acá

A mi madre por ser el apoyo constante, mi motor impulsor, mi ejemplo, mi mejor amiga y mi guía que me han llevado a ser la mujer que soy hoy.

A mi hermano quien me ha acompañado en los buenos y en los malos momentos demostrando el amor incondicional que siente por mí.

A mi padre y su esposa por haberme apoyado en estos años de universidad.

A mi novio desde que llego a mi vida me brindo un apoyo constante y me daba fuerzas cuando más lo necesite.

A mis amigas Claudia Isabel Rodríguez Pérez y Kenia Guerrero Verdecia.

A mi tutora Yunia por su paciencia y dedicación.

A mis Profesores que de una manera o de otra contribuyeron a mi formación.

A mis compañeros de estudio que estuvieron en todo momento y con los cuales compartí recuerdos que atesoraré siempre.

A todos los han formado parte de mi vida y han hecho de todo porque sea feliz.

## RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el periodo comprendido del 20 de abril del 2022 al 28 de junio del 2022, en el módulo de cultivo protegido Mayabe 1, perteneciente a la Empresa Hortícola Wilfredo Peña, el cual limita al norte con áreas de cultivo de la CPA Emisael Paneque, al este con el vial de acceso al Mirador de Mayabe y Feria Agropecuaria, por el sur con el Caserío y la circunvalación y al oeste con la Fábrica de Implementos Agrícolas Héroes del 26 de julio, la cual abarca un área total de 2.28 hectáreas con un suelo-categoría II, pardos sin carbonatos típico, arcilloso, con una profundidad media de la capacidad activa de 40 a 50 cm, con un drenaje interno y externo regular, de mediana fertilidad, evaluándose el efecto de diferentes momentos de aplicación del bioestimulante FitoMas E en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus. L*), variedad Híbrido YA-2005, con un diseño de bloques al azar de 4 tratamientos y 3 repeticiones y un control. Los tratamientos consistieron en la aplicación del bioestimulante FitoMas E en diferentes momentos: T1 -Testigo (Sin Aplicación), T2 (A los 25 días de la germinación), T3( A los 25 y 50 de germinación), T4 (A los 50 días de germinación). Se evaluaron los indicadores: número de hojas por planta, longitud del tallo, diámetro del tallo, masa de los frutos, el rendimiento total (kg. m<sup>-2</sup>) y la valoración económica de los resultados alcanzados.

Palabras claves: Pepino (*Cucumis sativus. L*), Fitomas- E, rendimiento

## **ABSTRACT**

This research was carried out in the period from April 20, 2022 to June 28, 2022, in the protected cultivation module Mayabe 1, belonging to the Wilfredo Peña Horticultural Company, which limits to the north with cultivation areas of the CPA Emisael Paneque, to the east with the access road to Mirador de Mayabe and the Agricultural Fair, to the south with the Caserío and the ring road, and to the west with the Fábrica de Implementos Agrícolas Héroes del 26 de Julio, which covers a total area of 2.28 hectares with a category II soil, brown without typical carbonates, clayey, with an average depth of active capacity of 40 to 50 cm, with regular internal and external drainage, of medium fertility, evaluating the effect of different moments of application of the biostimulant FitoMas E in the cultivation of cucumber (*Cucumis sativus*. L), variety Hybrid YA2005, with a roasting block design of 4 treatments and 3 repetitions and a control. The treatments consisted of the application of the FitoMas E biostimulant at different times: T1 Witness (Without Application), T2 (At 25 days of germination), T3 (At 25 and 50 of germination), T4 (At 50 days of germination). We evaluated the indicators: number of leaves per plant, stem length, stem diameter, fruit mass, total yield (kg. m<sup>-2</sup>) and economic valuation of the results achieved.

Keywords: Cucumber (*Cucumis sativus*. L), Fitomas- E, yield

## ÍNDICE

		<b>Páginas</b>
	<b>Introducción</b>	1
<b>I</b>	<b>Revisión Bibliográfica</b>	4
<b>1.1</b>	Caracterización general	5
<b>1.2</b>	Caracterización Taxonómica	5
<b>1.3</b>	Caracterización Bótanica	6
<b>1.4</b>	Exigencias climáticas y edáficas.	7
<b>1.5</b>	Preparación del suelo	8
<b>1.6</b>	Distanciamiento de siembra	9
<b>1.7</b>	Sistema de siembra	9
<b>1.8</b>	Práctica de manejo agronómico en el cultivo del pepino.	11
<b>1.9</b>	Principales plagas y enfermedades	12
<b>1.10</b>	Algunas variedades de pepino	13
<b>1.11</b>	Aplicación de bioestimulantes.Fitomas-E	16
<b>1.12</b>	Modo de acción	18
<b>1.13</b>	Composición	20
<b>1.14</b>	Dosis	20
<b>II</b>	<b>Materiales y métodos</b>	22
<b>III</b>	<b>Resultados y discusión</b>	26
<b>IV</b>	<b>Conclusiones</b>	32
<b>V</b>	<b>Recomendaciones</b>	33
<b>VI</b>	<b>Bibliografía</b>	

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de la población en productos agrícolas es cada día mayor y nuestro desarrollo socialista necesita de una agricultura tecnificada que permita obtener los rendimientos más altos posibles, con el objetivo de satisfacer nuestras necesidades internas de alimentos, y disponer de excedentes exportables que fortalezcan cada día más nuestra economía (Mendoza, 1982).

Dentro de la gran variedad de cultivos agrícolas el grupo de las hortalizas presenta el mayor número de especies, de ellas el pepino ocupa un lugar importante en el aporte de vitaminas, ácidos orgánicos asimilables y sales minerales para la alimentación humana. (Mayea et al, 1990). El consumo del pepino lo ubica como la cuarta hortaliza más importante del mundo, después del tomate, la col y la cebolla ( Barraza, 2015).

Dentro del grupo de las cucurbitáceas *Cucumis sativus* L. (pepino) es uno de los cultivos de mayor importancia económica debido a su valor nutritivo (Infoagro, 2004; Rodríguez *et al.*, 2007; Brown, 2009). Tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto fresco como industrializado. Esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación (Infoagro, 2004).

Aunque debe resaltarse que puede ser cultivado durante todo el año dado que sus exigencias ecológicas están acordes a las condiciones existentes, gracias a esto la producción del cultivo no ha estado por debajo del nivel de consumo de la población (Huerres, 1988). No obstante la mayor dificultad de esta Cucurbitácea es el descenso de los rendimientos debido a la incidencia de diversas plagas, ya sea por el abuso constante de los productos químicos o por el mal manejo que se realiza de los mismos (Cuba, 1988; Pozo ,2000).

Numerosos problemas se presentan en la actualidad en la producción de pepino que van desde los proceso de floración, determinado por un desbalance entres las flores masculinas y femeninas, influenciado por los problemas nutricionales, otros factores biológicos y del medio, los cuales influye marcadamente en sus rendimientos por unidad de superficie, emparejado a la baja calidad de los frutos que disminuyen su valor comercial; unas veces por no aplicar correctamente la tecnología propia del cultivo y otras por no buscar alternativas de biofertilización.



La aplicación de biofertilizantes es una vía eficaz para lograr mejoras sostenibles en los cultivos (Hernández, 2004; Pérez *et al.*, 2010; FAO, 2011).

El Fitomas M es una de las alternativas de fertilización que le proporciona grandes beneficios a las plantas debido a que es un acelerador de la maduración vegetal compuesto por hidrolizados proteicos de biomasa vegetal conteniendo quelatos formados por sales de potasio con L-aminoácidos y otros polisacáridos y péptidos promotores de la fructificación formulados como una suspensión acuosa que se debe agitar antes de su utilización.

Además no es tóxico a las personas ni a los animales a las dosis de empleo, así como se puede mezclar con la mayoría de los agroquímicos de uso corriente.

La aplicación del Fitomás- E es un potencial en la agricultura, ya que permite una gran estimulación sobre la germinación, crecimiento y desarrollo de algunas plantas, a la vez que activa mecanismos de defensa en las mismas, los cuales están estrechamente relacionados con la inducción de resistencia sistémica al ataque de microorganismos (González, 2007).

Los reguladores del crecimiento en pequeñas cantidades aumentan, inhiben o modifican de una forma u otro cualquier proceso fisiológico del vegetal, considerándose a los bioactivos como productos activadores del crecimiento y desarrollo de las plantas, aportando compuestos directamente utilizables.

En nuestro país se han realizado investigaciones con este bioproducto, principalmente en el cultivo de la caña de azúcar, aunque en otros cultivos como las hortalizas y frutales se han evaluado diferentes dosis con resultados satisfactorios, y en algunos casos superiores a aquellos que han aplicado el Fitomas E.

García (2013) informa que estos resultados pueden estar dados por la acción promotora del crecimiento y de la fructificación en las plantas, debido a la composición de este bioproducto enriquecido con sustancias de importancia.

Además Zito (2013) plantea que este bionutriente ha tenido en los últimos años un incremento en su uso en diferentes cultivos en las provincias de Mayabeque, Artemisa, Matanzas, Cienfuegos, Villa Clara y Camagüey, aunque se mantienen las mayores aplicaciones en el cultivo de la caña de azúcar.

De hecho, la utilización de bioproductos que ejercen funciones biorreguladoras y bioestimuladoras de rendimiento, constituye, también la base de la fertilidad del suelo y su papel capital presenta un triple aspecto: físico, químico y biológico (Collejo, 2000).

La provincia Holguín no está ajena a esta problemática y en específico el municipio del mismo nombre, donde se utiliza esta alternativa como vía de satisfacer las necesidades de la población en el consumo de hortalizas, en correspondencia con ello nos proponemos

**Problema científico.**

¿Cuál será el momento óptimo de aplicación de Fitomas E en el pepino (*Cucumis sativus*. L) para incrementar los rendimientos en la casa de cultivo Mayabe I ?

**Hipótesis:** Se pueden ver favorecidos el desarrollo y el rendimiento del pepino en la casa de cultivo Mayabe I, si se determina el momento óptimo de aplicación del FitoMas E.

**Objetivo General:** Evaluar el efecto en diferentes momentos de aplicación del FitoMas E en el desarrollo de cultivo del pepino en la casa del cultivo Mayabe I.

## **I. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

### **1.1 Caracterización general**

Cuba ha desarrollado planes de producción de alimentos utilizando diferentes alternativas, que por un lado satisfagan las necesidades de la población y por otro que constituyan verdaderos sistemas sostenibles. Esta forma de producción se conoce como Agricultura Urbana que se define como la producción de alimentos dentro del perímetro urbano y peri urbano aplicando métodos intensivos, teniendo en cuenta la relación hombre-cultivo-animal-medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbanística que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año basándose en prácticas sostenibles que permitan el reciclaje de los desechos (MINAGRI, 2003).

El cultivo del pepino (*Cucumis sativus L.*) representa una alternativa de producción para el agricultor cubano, tanto para el mercado interno, como con fines de exportación. (Anuario Estadístico Agropecuario, San Salvador, 1999), significando esto que existe una demanda externa insatisfecha, creándonos la necesidad de incrementar el área cultivada, mejorar la productividad así como la calidad del producto.

Hasta hace muy poco no se consideraba adecuado sembrar cultivos como tomate, pepino y otros. No obstante se recomienda ahora la introducción de estos cultivos, teniendo en cuenta algunas particularidades de los mismos, el interés de cada territorio y sobre la base de una producción intensiva. Esta es una alternativa creadora del país para obtener mayores producciones, con mejor calidad del cultivo, desarrollando productos novedosos que aumenten la producción sin dañar el medio, tales como el Fitomás E, Quitosana, Pectimorf, y Biobras-16 (Miriam, 1999).

#### **Propiedades del pepino**

Alimento ideal para estimular la actividad del riñón. Además es saciante, por esta misma razón. Es un excelente protector de la mucosa gástrica e intestinal gracias a uno de sus componentes la erepsina. Tiene un gran poder saciante, ayudando a satisfacer el apetito.

Es recomendado tanto en dietas de adelgazamiento en sí como en personas que padecen obesidad así como para las personas diabéticas, porque posee una baja cantidad de

azúcares y de hidratos de carbono. Por su alto contenido en agua es un alimento sumamente diurético y depurador de la sangre, a la vez que cuenta con propiedades ciertamente laxantes. Por ello, es igualmente ideal para personas con estreñimiento.

En estado de maduración de consumo de los frutos, contienen alrededor de 95 – 96% de agua y muy poca cantidad de vitamina A y C de sólido contiene: 0,35-0,95% de sustancias nítricas; 1,07-2,14% de azúcares; 0,39-0,52% de celulosa y 0,39-0,57% de cenizas (Tserevitinov, 1949).

Según Guenkov (1970); extrae del suelo cantidades elevadas de potasio, moderadas de nitrógeno y menores de fósforo. Es originario de las regiones tropicales de Asia (Sur de Asia), siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años.

## **1.2. Origen**

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años. Desde la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma posteriormente se introdujo a China (Roa, 2015).

Fue introducido por los romanos en otras partes de Europa, aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX.

## **1.3 Caracterización Taxonómica.**

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dillenniidae

Origen : Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Subfamilia: Cucubitoideae

Tribu: Benincaseae

Subtribu: Cucumerinae

Género: Cucumis

Especie: Cucumis sativus

### **1.3 Características botánicas**

El pepino pertenece a la familia Cucurbitaceae, son plantas herbáceas, anual, rastrera y de un ciclo vegetativo que en dependencia de las características biológicas de variedad oscilan entre 45–90 días.

#### **Raíz**

El sistema radicular es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco.

#### **Tallo**

El tallo principal es anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo y en la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores. Las hojas son de pecíolo largo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto por pelos vello muy fino.

#### **Flores**

Las flores presentan pétalos amarillos y pedúnculos vellosos, aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales. En la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas monoicas (Huerres y Caraballo, 2006; Doubrava, 2007).

#### **Frutos**

Los frutos son pepónides de textura áspera o lisa dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica (Rodríguez et al., 2007).

#### **Semilla**

Las semillas se caracterizan por ser ovaladas, deprimidas, de color blanco amarillento o blanco sucio, con peso absoluto que puede variar de 16 a 30 g. El poder germinativo puede conservarse por más de cuatro años en condiciones de temperatura ambiente.

Para la siembra se prefiere semillas de dos a tres años de almacenamiento, ya que esto ha mostrado una mayor cantidad de formación de flores femeninas. Este cultivo se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados; desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo.

Se debe contar con una profundidad efectiva mayor de 60 cm. que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos. Puede hacerse en forma mecánica o manual. Se utiliza entre 2 y 3 libras de semilla por manzana.

La semilla debe colocarse a una profundidad no mayor de un centímetro. La ubicación de la línea de siembra sobre el camellón o la cama dependerá del sistema de riego, de la infiltración lateral y del ancho de las camas mismas. Si se está regando por goteo, la línea de siembra deberá estar cercana a la línea de riego para que el bulbo de mojado abastezca las necesidades hídricas de las plantas; si el sistema de riego es por surco, la ubicación de las líneas de siembra dependerán del ancho de las camas y de la capacidad de infiltración lateral del suelo.

Generalmente se pretende que éstas queden en el centro de la cama, sin embargo, si no se pudiesen satisfacer así las necesidades hídricas de las plantas, especialmente en sus primeros estados, la línea de siembra debe desplazarse hasta un costado del surco o la cama. Es recomendable que inmediatamente después de sembrar se aplique un insecticida, -nematicida alrededor de las posturas como medida de control contra las plagas del suelo (Guenkov, 1970).

En cuanto a pH, el cultivo se adapta a un rango de 5.5 - 6.8, soportando incluso valores hasta de 7.5, evitando los suelos ácidos con pH menores de 5.5 (Rodríguez et al., 2007; Cordell et al., 2009; Andérez y Fernández, 2012).

La garantía del establecimiento del cultivo está determinada por la calidad de la semilla, condiciones del suelo y la propia labor de siembra. Puede cultivarse todo el año, tanto en época seca (si se cuenta con riego), como lluviosa, para mantener la oferta al mercado local; pero con fines de exportación la época va de noviembre a enero, y las atenciones culturales deben realizarse de forma sistemática para garantizar las producciones.

#### **1.4. Exigencias climáticas y edáficas**

El pepino, por ser una especie de origen tropical, exige temperaturas elevadas y una humedad relativa también alta.

Por lo que el cultivo se adapta con facilidad a las condiciones tropicales de nuestro país. Respecto a la humedad relativa del aire, el cultivo es muy exigente, a excepción del período de recolección, período en que la planta se hace más susceptible a algunas enfermedades fungosas, que prosperan con humedad relativa alta.

La precipitación así como la humedad deben ser relativamente bajas de manera que se reduzca la incidencia de enfermedades. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de zonas secas. Tiene exigencias elevadas, es aconsejable establecer el cultivo en terrenos bien soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce.

#### **1.5. Preparación del suelo**

Se debe seleccionar un terreno de preferencia con topografía plana, con un grado de pendiente de 2% como máximo, que disponga de agua para riego si se desea una producción continua. Una vez seleccionado, se procede a tomar las muestras de suelo para su respectivo análisis, se hace necesario un análisis fitopatológico y nematológico del suelo ya que el cultivo del pepino es muy susceptible a nemátodos y hongos del suelo y por lo tanto debemos de realizar una buena preparación de suelo antes de proceder a sembrar (Guenkov, 1970).

La preparación del suelo se debe iniciar con la mayor anticipación posible, de modo de favorecer el control de malezas y permitir una adecuada incorporación y descomposición de los residuos vegetales que existen sobre el suelo. Se debe hacer de la mejor forma para contar con un suelo nivelado, firme y de textura uniforme previo a la siembra para un desarrollo óptimo del cultivo (Guenkov, 1970).

Hay que tener en cuenta que las labores de preparación del suelo serán diferentes de un terreno a otro, e inclusive de una vez a otra en el mismo lugar, porque dependerá de factores

tales como tipo de suelo, preparación del suelo efectuada en cultivos anteriores, presencia de piso de arado, tipo de malezas, contenido de humedad y capacidad económica del agricultor, entre otras.

Una posible secuencia de preparación de suelo en casas de cultivos es la siguiente:

- ✓ Rotura
- ✓ 1ra grada
- ✓ Cruce
- ✓ 2da grada
- ✓ Surca
- ✓ acanterar

Es recomendable levantar el camellón o la cama de siembra por lo menos 20-25 centímetros, para proporcionar un drenaje adecuado al cultivo, en especial en la época lluviosa.

Este puede cultivarse todo el año, tanto en época seca (si se cuenta con riego), como lluviosa, para mantener la oferta al mercado local; pero con fines de exportación la época va de noviembre a enero (Guenkov, 1970).

Las siembras de la época lluviosa presentan menos problemas de virosis, pero pueden aumentar las enfermedades causadas por hongos. Debe considerarse programar las siembras para cosechar el producto en aquellos meses del año cuando los precios en el mercado nacional son elevados, es decir en mayo y entre los meses de noviembre y diciembre para lo cual las siembras deberán realizarse en los meses de marzo (para cosechar en mayo) y en los meses de septiembre y octubre (cosechar en noviembre y diciembre) (Guenkov, 1970).

#### **1.6. Distanciamiento de siembra**

En pepino los distanciamientos de siembra varían de acuerdo al sistema de siembra utilizado, al cultivar, textura del suelo, sistema de riego, ambiente, prácticas culturales locales y época. Una buena recomendación deberá estar basada en experimentación local y desarrollarse para cada caso en particular (Guenkov, 1970).

Los distanciamientos entre hileras pueden variar entre 0.80 y 0.25 m; por lo que el distanciamiento entre postura y/o plantas oscila entre 0.15 y 0.50 m. La generalidad de



agricultores siembra dos semillas por postura. La densidad de población dependerá entonces de los distanciamientos utilizados (Cuba, Ministerio de la Agricultura, 2008).

### **1.7. Sistema de siembra**

El cultivo del pepino es una planta guiadora que puede extender su follaje libremente sobre el suelo, como también puede trepar ayudada por sus zarcillos. Comúnmente se le cultivaba sobre el suelo en ambas épocas, por el desconocimiento de técnicas adecuadas de manejo en la mayoría de los casos y en otros por el costo adicional que significa una estructura para sostenerlo. Sin embargo hoy en día se han visto las ventajas de un cultivo tutorado que compensan ese mayor costo y en algunas situaciones solo así se ha hecho viable su producción.

La siembra sobre el suelo se recomienda solamente durante la época seca y se hace necesario utilizar un camellón firme y uniforme, sobre el cual se disponga la línea de siembra, así es posible una cama alta, para que el follaje no entre en contacto con el agua de riego o la excesiva humedad del suelo en la parte baja (espacio entre camellones o camas).

El cultivo con espaldera o tutorado es el más recomendado, y sobre todo en época lluviosa. Sus usos se traducen en una mayor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación, que se traducen en altos rendimientos, menos incidencia de plagas y enfermedades, mejor calidad de frutos en cuanto a forma y color; además, facilita la cosecha y permite usar mayores poblaciones de plantas. El uso de esta práctica depende en gran medida de la disponibilidad de recursos económicos del agricultor (Guenkov, 1970).

Se ha comprobado en investigaciones realizadas en diferentes centros de investigación, que no es posible lograr buenas producciones comerciales de frutos sin la presencia de insectos polinizadores.

Entre los insectos, las abejas son los mejores agentes de polinización, ya que son especializadas en esta labor y normalmente se puede disponer de ellas, son fáciles de manejar y se pueden ubicar donde se desean (Huerres y Caraballos, 1996, 2006; Rodríguez et al., 2007).

El momento de la cosecha depende del destino, si es para la industria se cosecha entre 5 a 12 cm. con intervalo de dos a tres días; mientras que para consumo fresco se cosecha con

buen tamaño (20 y 30 cm de largo y de tres a seis cm de diámetro) y con la envoltura de la semilla tierna (antes de madurar). El fruto para ser cosechado deberá alcanzar el color verde deseado y el tamaño y formas característicos del cultivar.

Las condiciones de almacenamiento deben ser óptimas, desde la calidad de los envases, temperaturas y humedad relativa para la conservación, luego para ser comercializado deben ser seleccionados de acuerdo con las normas de calidad (Alexandratos, 2008; Fischer et al., 2009).

Primero se clasifican por su grado de madurez; después por su tamaño, preferentemente de 20 a 30 cm. de largo, de superficie lisa, forma cilíndrica y recta, color verde oscuro y uniforme (sin amarilleos), y se comercializan limpios (Huerres y Caraballo, 1996).

Según Casanova et al. (2007), en la producción de pepino bajo cultivo protegido se utiliza exclusivamente el trasplante en cepellones, por ello expresa que las actividades más comunes para el cultivo serían:

- ✓ Previo al trasplante se dará un riego al área de plantación para garantizar la humedad adecuada para el establecimiento de las plántulas en los cepellones y evitar el estrés en las mismas en la fase de trasplante.
- ✓ Los orificios para trasplantar las plántulas se abrirán con el auxilio de un plantador o una estaca de madera.
- ✓ Las bandejas-semillero se trasladarán con sumo cuidado.
- ✓ Al extraer las plántulas de la bandeja se deberá tener mucho cuidado para evitar ocasionar daños en el sistema radicular de la planta.
- ✓ Después de colocadas las posturas se procede al tape del cepellón.
- ✓ Aplicar un riego ligero para garantizar una humedad adecuada alrededor de las raíces.
- ✓ Posterior al riego, luego de trasplante, la plantación se someterá a un estrés por varios días.

### **1.8 Prácticas de manejo agronómico en el cultivo del pepino**

Los cambios que se manifiestan en el manejo agronómico del pepino bajo cultivo protegido son la velocidad del crecimiento, su cultivo de forma vertical, la producción precoz,

rendimientos entre 15 y 20 veces superiores al de la media actual de las variedades utilizadas a campo abierto, unido a la reducción de un 30 % de la intensidad lumínica que se produce en estos sistemas. En este sentido las labores culturales requieren ser ejecutadas en el momento adecuado con mucha rigurosidad, ya que los nuevos híbridos se tornan más susceptibles a los daños mecánicos (Casanova et al., 2007) y (Zamora, 2017).

Según Casanova et al. (2007) y Zamora (2017) las prácticas más usadas para el manejo agronómico del pepino son las siguientes:

**Tutorado:** Se realiza cuando la planta de pepino tiene entre cuatro y seis nudos (2 o 3 hojas verdaderas), en la medida que la planta crece, en el sentido de las manecillas del reloj pasándolo hoja a hoja por debajo de cada una. Esta labor se realiza diariamente o cada dos días, porque en este sistema el cultivo del pepino puede crecer a un ritmo de 15 a 18 cm por día. El cordel puede colocarse recto o con una inclinación de 45° para permitir que la planta descansa y no se ruede.

**Deshije:** Eliminar todos los hijos axilares de los primeros 60 cm de la planta cortándolos por su base.

**Poda de frutos:** Existen cultivares que emiten numerosas flores femeninas en una misma axila, la planta no podrá desarrollar toda esta carga de frutos aun cuando se le suministre la nutrición que requiere, en este caso se puede realizar la poda de frutos dejando un fruto por axila, se podarán los frutos deformados, no cuajados y afectados por otras causas, que no resulten comerciales.

**Deshoje:** Eliminar las hojas caducas, dañadas y enfermas para facilitar la aireación del cantero y la sanidad de la plantación. Además de podar los zarcillos cuando estos no permitan realizar un adecuado enrede de la planta.

**Decapitado:** Decapitar la yema apical de la planta cuando se aproxima a 30 cm del suelo. Al realizar esta actividad la planta responde iniciando de nuevo el cuaje de frutos en estratos inferiores repercutiendo de manera positiva en la producción.

### **1.9. Principales plagas y enfermedades**

Las principales plagas del pepino son:

- *Diaphania hyalinata* importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden desfoliar completamente las plantas jóvenes (Pozo, 2013);

- *Diabrotica sp* que perforan las hojas y dañan los frutos durante la etapa de formación del fruto;
- Minador de la hoja *Lyriomiza sp.* las larvas construyen galerías en las hojas, ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha y en la calidad del fruto (Messian y Lafom, 2006).
- Pulgones, *Aphis gossypii*, los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales.
- Mosca blanca, *Bemisia tabaci*, es vector de varias enfermedades virales (Tabanino, 2003). Para el control de estas plagas se aboga por el control biológico que no afecte el medio ambiente, uno de estos controles es a base de *Bacillus thuringiensis*.

Algunas de las enfermedades que atacan al cultivo de pepino son :

- el mildiu vellosa, *Pseudoperonospora cubensis*, los síntomas son manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja, en el envés de la hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando el ataque es severo las plantas se desfolian y la producción se ve reducida considerablemente.
- Pudrición de la raíz y el tallo, *Fusarium solani f.s. cucurbitae*, en la base del tallo se observa una lesión oscura que ahorca a la planta.
- Antracnosis: *Colletotrichum orbiculare*, se observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón, puede atacar tanto al follaje como a los frutos. En el follaje los síntomas pueden observarse en el tejido joven.

### **1.10. Algunas variedades de pepino**

Los principales criterios de elección de una variedad están basados en las características de la variedad comercial, las exigencias del mercado de destino, las estructuras del invernadero, suelo, clima y calidad del agua de riego con el que se va a cultivar.

De acuerdo a su genética, encontramos 2 tipos de pepino: cultivares tradicionales o de polinización abierta e híbridos, resultantes de la cruce de 2 líneas puras. El precio de estas semillas sin embargo es mayor.

Los híbridos a su vez por su hábito de floración pueden ser: híbridos monoicos, es decir, plantas con flores masculinas y femeninas y que fue el primer tipo de híbridos que se desarrollaron; híbridos ginoicos, es decir, plantas con flores 100% femeninas, debiendo incluirse en la semilla comercial, otro cultivar que actúa como polinizante en un 10 a 15%. Esta característica hace que este tipo de híbridos, tenga un mayor potencial de producción y precocidad que los híbridos monoicos; sin embargo, son menos vigorosas las plantas.

El primer híbrido apareció en el mercado en 1872. Desde entonces, la mejora genética ha sido constante, hasta el extremo de que hoy en día, la mayor parte de las variedades comercializadas son híbridos.

Híbridos:

- Mejor calidad, determinada por frutos de mayor peso, de buen color y forma uniforme, resistentes al transporte.
- Mayores rendimientos.
- Mayor tolerancia a plagas y enfermedades como perforadoras y mildew.
- Plantas más sanas y vigorosas.

Polinización libre:

- Menor rendimiento.
- Mayor susceptibilidad a enfermedades.
- Preferida por el perforador del fruto.

Es de hacer notar que los materiales no se comportan igual en todos los lugares, su comportamiento va a depender de factores edafoclimáticas y manejo. Hay que tener presente que “ningún cultivar y/o híbrido es bueno para todas las condiciones y propósitos”, de aquí la importancia de las evaluaciones periódicas de los mismos. Además de estas, en otros países se cultivan variedades e híbridos diferentes:

Híbrido Dasher II: es vigorosa y produce predominantemente flores femeninas, frutos de color verde oscuro uniforme de 20 cm. de longitud de 6 cm. de ancho de forma cónica en los extremos apicales. Es tolerante al virus del mosaico del pepino (CMV), a los mildius vellosos y pulverulentos, antracnosis, y mancha angular de la hoja.

Híbrido Calypso: adaptable a diferentes climas, ramificación compacta y produce principalmente flores femeninas. Los frutos de color verde oscuro, forma obtusa cilíndrica con espinas blancas y se pueden recolectar manualmente o con máquinas. Es tolerante al virus del mosaico del pepino (CMV), a los mildius vellosos y pulverulentos, antracnosis, y mancha angular de la hoja.

Híbrido Blitz: plantas vigorosas, compactas y producen predominantemente flores femeninas. Los frutos de color verde oscuro, con espinas blancas y se pueden recolectar manualmente o con máquinas. Es tolerante al virus del mosaico del pepino (CMV), a los mildius vellosos y pulverulentos, antracnosis, y mancha angular de la hoja

Las variedades que se siembran en Cuba actualmente son monoicas ellas son: Hatuey-1, japonés, Explorer F1 Híbrido, Poinset y TropicalSS-5.

Japonés: presenta plantas vigorosas de guías que pueden alcanzar más de dos metros de longitud, frutos cilíndricos de color verde intenso con franjas blancas. Es de alto rendimiento, mostrando cierta resistencia al mildiu y se puede emplear para el consumo fresco y la industria.

Variedad: "Hatuey 1":

Planta vigorosa, cuyas guías alcanzan 1,5-1,8 m. de longitud. Frutos alargados, cilíndricos con una longitud media de 30-35 cm y un diámetro de 5 cm. El peso promedio en estado de madurez técnica es de 400 g. En condiciones óptimas de cultivo presenta bajo porcentaje de frutos con curvaturas. Variedad típica de ensalada de carne suave y de muy buena digestibilidad. Bastante tolerante a las afectaciones causadas por el mildiu.

Debe sembrarse entre los meses de Abril hasta Junio aunque puede sembrarse todo el año. La cosecha comienza a los 45 - 50 días y se mantiene hasta los 80. (Rodríguez, 2007).

Variedad: "Tropical SS-5":

Fruto recto, simétrico, alargado, de 24 a 30 cm de largo, con diámetro entre 5 y 6 cm, de color verde oscuro, de buen sabor, presencia y calidad. Follaje abundante y buena estabilidad ante las variaciones climáticas. Presenta alto grado de tolerancia al hongo *Pseudoperonospora cubensis*. Puede sembrarse todo el año, aunque su etapa óptima se encuentra entre febrero y marzo.

Variedad H x SP:

Planta vigorosa de follaje verde oscuro con guías que llegan a alcanzar hasta 1,4 m. de largo. La floración masculina se inicia a los 29 días después de la germinación y la femenina a los 32. El ciclo económico comienza a los 45 días y finaliza a los 70, aproximadamente. Los frutos son de superficie lisa, de color verde oscuro y tienen una masa crujiente de agradable sabor, su peso promedio es de 850 g con un largo de 26 cm y 5,5 cm de diámetro de los cuales 2,5 corresponden a la cavidad placentaria y 3,0 cm al pericarpio total.

La variedad presenta buen grado de tolerancia ante el hongo *Pseudoperonospora cubensis* y también ha mostrado buen comportamiento frente al *Thrips palmi* en plantaciones sometidas a tratamientos con tabaquina. Rendimientos en tierra entre 18-40 t/ha en organopónicos.

Poinset.

La planta desarrolla menos que la de la variedad Ashlay, las hojas son de color verde intenso, de tamaño mediano, muestra cierta resistencia al mildiu sus frutos son verde oscuro, de corteza fuerte y lisos.

Explorer F1 Híbrido: presenta guías cortas de 1 a 1,5 m, frutos de color verde claro, secos echan pequeños y tiernos, debido a que se dedican para la elaboración de pepinillos, pero también se pueden dejar crecer y consumirse de forma fresca. Tiene un ciclo corto, de aproximadamente 50 días y es de altos rendimientos y muy susceptible al mildiu.

### **1.11. Aplicación de bioestimulantes**

El manejo y utilización de bioestimulantes en la agricultura es cada vez más frecuente por la demanda nutricional de los cultivos de altos rendimiento, donde el objetivo generalmente es suplir los requerimientos nutricionales en épocas críticas (caso micronutrientes esenciales). En algunos casos la oportunidad de aplicación de esta tecnología es fundamentada técnicamente y en otros es para disimular imprecisiones en la nutricional integral del cultivo o por el manejo inadecuado de prácticas agronómicas.

Los bioestimulantes son una variedad de productos, cuyo común denominador es que contienen principios activos, que actúan sobre la fisiología de las plantas, que aumentan su desarrollo, mejoran su productividad en la calidad del fruto, contribuyendo a mejorar la resistencia de las especies vegetales ante diversas plagas y enfermedades (Díaz, 1995).

El Fitomás-E es un compuesto orgánico elaborado por el Instituto Cubano de Investigaciones de Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), a partir de materiales proteicos, con aminoácidos, carbohidratos, péptidos de bajo peso molecular y minerales asociados a las cadenas orgánicas.

Su composición en aminoácidos es 50 % alifáticos y 30 % aromáticos y heterocíclicos, como ácidos aspárticos y glutámicos, alanina, arginina, fenilalanina, glicocola, hidroxiprolina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, prolina, serina, treonina, cistidina, histidina, tirosina y triptófano. Contiene hasta 7 % de carbohidratos. Se formula como líquido soluble al 20 % (LS 20).

Se clasifica como un bioestimulante, dentro del grupo de aminoácidos y oligopéptidos, cuyo modo de acción es: como factor de transcripción extracelular (estimulación de ARN mensajero), sobre la síntesis de proteínas, mediante ahorro de energía, y en los que actúan como maduradores, como transportador de sacarosa a través de membranas celulares (Mineiro, 2002).

Este nuevo derivado de la industria azucarera cubana que actúa como bionutriente vegetal con marcada influencia, en los últimos diez años ha sido evaluado por instituciones científicas nacionales, pertenecientes a diversos organismos de la administración central del estado, agrupados principalmente en los Ministerios de la Agricultura, Educación Superior y Salud Pública.

Además, se han llevado a cabo numerosas extensiones en condiciones de producción en las que han participado campesinos, cooperativistas, técnicos y profesionales agrícolas los que han hecho aportes importantes, especialmente valioso para asegurar en lo posible las producciones agrícolas en una región geográfica que sufre los embates del cambio climático, principalmente con sequías prolongadas que alternan con lluvias intensas y huracanes devastadores, actualmente la producción de FitoMas-E se encuentra en franco proceso de expansión con la finalidad de abarcar, en el menor plazo, el ciento por ciento del área agrícola cubana.

Con aplicaciones de Fitomas E en los cultivos, se minimiza el uso de fertilizantes minerales convencionales y se sustituyen los maduradores químicos, así como evitar el estrés de las



plantas, ayudar a su nutrición y mejorar las condiciones físicas químicas y biológicas del suelo (García y Sánchez, 2007).

Entre las propiedades que le atribuye el fabricante (ICIDCA) se encuentran:

- ✓ Estimula la nutrición, crecimiento, floración, fructificación y cuajado de los frutos, germinación y enrasamiento ya sean semillas botánicas o agámicas.
- ✓ Acción antiestrés en casos de sequía, exceso de humedad, fototoxicidad, desequilibrios nutricionales, salinidad, daños mecánicos (vientos fuertes, podas, trasplantes, etc.)
- ✓ Acorta los ciclos
- ✓ Mayor resistencia a plagas y enfermedades
- ✓ Potencia la acción de los agroquímicos
- ✓ Mejora la calidad de las cosechas (aspecto, tamaño y contenido de sólidos)
- ✓ Acelera el compostaje
- ✓ Mejora los suelos
- ✓ Mejora la calidad de los frutos
- ✓ Incrementa el rendimiento
- ✓ Potencia la acción de herbicidas y plaguicidas lo que permite reducir las dosis recomendadas.

En cuanto a los cultivos para los que se destina, el ICIDCA afirma:

Prácticamente en cualquier cultivo, independientemente que el interés económico sean las hojas, los tallos, los frutos, las semillas, las flores, sustancias metabólicas, la madera o las raíces. Expresan que se ha aplicado en: arroz, soya, frijoles, maíz, tomate, pepino, calabaza, acelga, rábano, cebolla, cebollinos, ajo puerro, berenjena, perejil, boniato, fruta bomba, mango, guayaba, aguacate, pastos, cítricos, tabaco, coco, flores y plantas medicinales (Escalona, 2006).

### **1.12. Modo de acción**

En el reino vegetal las vías más utilizadas para promover a la defensa y la adaptación al entorno involucran la síntesis bioquímica de diversas sustancias que comportan miles de estructuras químicas diferentes, esto constituye una real aunque no evidente defensa química, cuyo despliegue se nos revela actualmente gracias al empleo de las más modernas

técnicas analíticas, estas sustancias son elaboradas por las plantas como respuesta a presiones estresantes resultado de alteraciones bióticas y abióticas, como ocurre cuando las plantas deben adaptarse a situaciones estresantes de su entorno, tales como sequía o exceso de humedad, temperaturas extremas, daños mecánicos por trasplantes o vientos fuertes y suelos salinizados o contaminados con sustancias químicas o metales pesados .

Para cumplir este cometido las plantas movilizan gran cantidad de recursos, los cuales desvían de su metabolismo principal. El costo de tal actividad, medidos en términos de CO<sub>2</sub> fotosintético, es lo suficientemente elevado como para repercutir en el rendimiento en la mayoría de los cultivos, por ejemplo, para sintetizar un gramo de un terpenoide, alcaloide o compuesto fenólico, tres de las estructuras químicas de defensas más frecuentes en las plantas superiores.

Es necesario invertir como promedio, seis gramos de CO<sub>2</sub> fotosintético, cantidad esta que resulta onerosa para el desempeño de la mayor parte de los cultivos, en este proceso las plantas de cultivo llevan las de perder si se comparan con sus parientes "rústicos", pues se encuentran fuertemente limitadas para expresar su potencial defensivo debido a la ausencia de calidad, oportunidad o cantidad de los elementos bioquímicos estructurales básicos que esta actividad demanda, los aminoácidos, pépticos, bases nitrogenadas y oligosacáridos, son estructuras básicas que sirven, a manera de bloques o ladrillos, como unidades para construir, desde el ARN celular, otras sustancias más complejas tales como vitaminas, enzimas y otras estructuras esenciales en la adaptación y la defensa antiestrés, es por tanto razonable suponer, como hipótesis, que la diferencia entre las plantas rústicas y domesticadas puede compensarse, hasta cierto punto, si suministramos a estas últimas las sustancias intermediarias deficitarias.

Este es el aporte principal asociado al producto FitoMas E, una novedosa forma de afrontar el problema que permite que las plantas de cultivo recuperen, por lo menos parcialmente, la rusticidad de la que la selección antrópica las despejó, este bionutriente no contiene hormonas de crecimiento, ni sustancias estimuladoras ajenas a la planta, ni microorganismos fijadores o solubilizadores de nutrientes, simbióticos o asociados, de ninguna clase, contiene sólo sustancias propias del metabolismo vegetal que, como es de esperar, propician una mejoría apreciable del intercambio suelo-planta, ya que el vegetal tratado mejora la cantidad y

calidad de los nutrientes que traslada al suelo mediante sus raíces, lo cual beneficia a los microorganismos propios de su rizófora los que en esas condiciones incrementan a su vez, el intercambio de productos, de su metabolismo, útiles al vegetal, son estos microorganismos, estimulados a la acción por el propio vegetal, provisto ahora de gran parte de su arsenal bioquímico, los que elaboran las hormonas, ácidos orgánicos solubilizadores de nutrientes y agentes quelantes, etc., que hacen crecer a la planta y mejoran su comportamiento, con este proceder las ventajas son obvias, las plantas recuperan su capacidad de autodefensa con lo que la reducción de insumos y gastos así como la mejora ambiental, son sostenibles.

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 representados en los vegetales superiores a los que pertenecen las variedades del cultivo, formuladas como una suspensión acuosa que se debe agitar antes de su utilización.

### 1.13. Composición

Componente	gramos/ litro	% peso/ peso
Extracto orgánico	150	13
N total	55	4.8
K <sub>2</sub> O	60	5.24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	31	2.7

### 1.14. Dosificación

Se aplica en dosis desde 0.1 a 2.0 L/ ha, según el cultivo, por vía foliar, siempre disuelto en agua hasta completar los 200 a 300 L/ ha de volumen final. Cuando se remojan semillas para la germinación la disolución puede ser desde 1% hasta 2% en el agua de remojo, cuando se aplica por riego las dosis pueden ser del orden de los 5 L/ ha, la frecuencia es variable, aunque una sola aplicación durante el ciclo suele ser muy efectiva.

Momento de aplicación: en cualquier etapa del cultivo, durante la germinación, en el semillero, en la fase de crecimiento vegetativo, y durante la formación y cuajado del fruto, prefloración; aunque las aplicaciones pueden ser varias durante el ciclo y una sola suele ser efectiva (ICIDCA, 2006).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se llevó a cabo en el período comprendido del 20 de abril del 2022 al 28 de junio del 2022, en el módulo de cultivo protegido Mayabe 1, perteneciente a la Empresa Hortícola Wilfredo Peña.

Limita al norte con áreas de cultivo de la CPA Emisael Paneque, al este con el vial de acceso al Mirador de Mayabe y Feria Agropecuaria, por el sur con el caserío y la circunvalación y al oeste con la Fábrica de Implementos Agrícolas Héroes del 26 de julio.

Se realizaron las mediciones en la casa # 4 con una longitud de 40 m x 1.50 m. La variedad escogida fue Híbrido YA-2005.

La siembra fue de forma directa y manual, colocando 2 semillas, con un marco de plantación de 0,25 m x 0,90 m (Huerres y Caraballo, 2006; Rodríguez *et al.*, 2007).

Aunque se incluyeron el deshije para eliminar los brotes axilares diariamente con un longitud menor de 5 cm. e incluso los zarcillos en caso que afecten el adecuado enrede de la planta, el deshoje como práctica sanitaria de importancia la cual se realizó eliminando hasta los 30 cm, así como el tutoreo diario.

El montaje del experimento se realizó después de la etapa del trasplante, en cepellones con un área de 40 m. Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con 4 tratamientos, 3 repeticiones y un control, en una plantación por parcelas. Utilizando el bioestimulante FitoMas E en diferentes momentos.

El riego se procedió por aspersión teniendo en cuenta las diferentes etapas del cultivo, desde la siembra hasta 10 días después de la germinación dos veces por días en un tiempo de 10 min./riego a norma de 3 L.m<sup>-2</sup>; desde los 10 hasta los 40 días diario en un tiempo de 27 min./riego a norma de 8 L.m<sup>-2</sup>, desde los 40 hasta los 60 días diario en un tiempo de 17 min./riego a norma de 5 L.m<sup>-2</sup> y desde 60 hasta 80 días en días alternos por 27 min./riego a norma de 8 L.m<sup>-2</sup> (Rodríguez *et al.*, 2007). Se almacenó en condiciones de temperatura ambiente y protegido de la luz (Alasá *et al.*, 2013 y García, 2013).

Las plantas en la casa de posturas fueron protegidas según la estrategia fitosanitaria MINAG (2007) hasta el momento de plantación.

Los tratamientos fueron los siguientes:

**T1:** Control sin aplicación del FitoMas E.

**T2:** Aplicación de FitoMas E a los 25 días después de la germinación.

**T3:** Aplicación de FitoMas E a los 25 días y 50 días después de la germinación.

**T4:** Aplicación de FitoMas E a los 50 días después de la germinación.

**Esquema del experimento**

	T1		T2		T3		T4
	T2		T3		T4		T1
	T4		T1		T2		T3

**Suelo**

El ensayo fue montado sobre un suelo categoría pardo si carbonato típico que presenta la siguiente taxonomía; Es saturado o medianamente saturado, medianamente humificado, mediana erosión, arcilla, muy poca graviliosidad, profundidad efectiva 42 cm, llano.

Con una estructuración granular media, mediana porosidad, ligeramente plástico, ligeramnte adhesivo, poco compactado, con un buen drenaje interior (Hernández *et al*, 2015).

Las atenciones culturales se procedieron según las descritas para el cultivo en los manuales elaborados por Huerres y Caraballo (2006) y Rodríguez *et al.* (2007).

### Materiales utilizados para realización de las mediciones:

- Cinta métrica.
- Pesa de 5 kg.
- Pie de Rey.
- Semillas de pepino.
- Mochila de 16 L.

2.1. Las variables evaluadas en el experimento fueron las siguientes:

Longitud del tallo (cm.): Se realizó auxiliándose de una regla graduada, midiendo desde la base del cuello de la raíz hasta la parte superior a los 28 días después del trasplante.

Número de hojas por planta: Se hizo un conteo en el momento de la cosecha a los 30 días de la plantación.

Números de frutos por planta (cm.): Se midió a los 30 días de germinación del cultivo desde la región basal del tallo hasta la yema apical, utilizando una cinta métrica.

Diámetro de tallo (mm): se utilizó un pie de rey.

Masa de frutos (g): se utilizó una balanza analítica.

Rendimiento total: Se tomaron los datos de todas las cosechas realizadas durante su ciclo reproductivo.

Para la evaluación de los resultados tuvimos en cuenta los indicadores económicos relacionados a continuación:

- Valor de la producción (CUP/ha-1): Rendimientos del cultivo en cada una de las variantes multiplicado por el costo de una tonelada del cultivo, según los precios vigentes.
- Ingreso de producción (CUP/ha-1): El rendimiento por el valor de cada uno de los tratamientos, calculados para una hectárea.
- Gasto de la producción (CUP/ha-1): Salario de la fuerza de trabajo, costo del producto.
- Ganancia (CUP/ha-1): Ingreso de la producción en cada uno de los tratamientos menos sus correspondientes gastos de producción, calculados para una hectárea.

## Clima

Se tuvieron en cuenta el comportamiento de las variables climáticas que fueron medidas por la Estación Provincial de Meteorología, ubicada en la Uho “José de la Luz y Caballero”.

Tabla 1. Comportamiento de las variables meteorológicas.

Fecha	Temperatura°c	Humedad Relativa	Precipitación(mm)
Abril	26.06	69.5	168.7
Mayo	26.6	74.33	207.9
Junio	27.5	74	129.8

Para la evaluación y comparación de los resultados obtenidos se realizó un análisis de varianza simple y en los casos en que existieron diferencias significativas entre las medias de los tratamientos se utilizó como criterio discriminante la prueba de comparación múltiples de medias de Tukey (Ruesga et al., 2005).

Los datos se procesaron mediante el paquete SYSTAT-12 Versión No. 6.0 sobre Windows. 12.02.00. 2007.



#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Tabla 2: Comportamiento de los componentes del rendimiento.

Tratamientos	Longitud del tallo (m)	Número de hojas	Diámetro tallo(mm)
T1	1.02 c	24.68 c	8,90 b
T2	2.10 b	34.70 b	9,13 b
T3	2.49 a	41.29 a	10,21 a
T4	2.21 b	39.72 a	9,90 a
EE	0.78	0.91	0,63

Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para una significación de  $p \leq 0.05$ .

Como se puede observar en la tabla 2 en los tres indicadores evaluados, los mejores resultados se obtuvieron en el T3, referido a la longitud del tallo existieron diferencias significativas entre T3 y los restantes tratamientos, no siendo así para T4 y T2, pero si entre estos con respecto al control.

En cuanto al diámetro del tallo no existieron diferencias significativas entre T3 y T4 pero si entre estos con los siguientes tratamientos, sin embargo entre T2 y T1 tampoco mostraron diferencias estadísticas.

El número de hojas se comportó de forma similar al indicador anterior no arrojando diferencias entre T3 y T4, pero si entre los restantes tratamientos.

En este cultivo la longitud y el diámetro del tallo son factores de importancia para el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas (Huerres y Caraballos, 2006), debido a que con un mayor número de entrenudos aparecen numerosas raíces adventicias lo que aumenta la absorción de nutrientes del suelo por la planta, el desarrollo foliar y floral y consigo la producción de frutos. Además la cantidad de hojas que presentaron estas plantas

pudo favorecer a la formación de los frutos y los rendimientos obtenidos en el cultivo, dado a la síntesis de sustancias de importancia para el enriquecimiento en nutrientes de los frutos.

Resultados similares obtuvieron del Toro (2010), Zaldivar (2012) y Batista y Batista (2013), con la aplicación del Fitomas E y otros bioproductos en este mismo cultivo; sin embargo García (2013) planteó que con la aplicación del Fitomas M los resultados pueden ser superiores debido a las concentraciones de sales de potasio, aminoácidos, polisacáridos y otros péptidos con acción promotora del crecimiento y fructificación de las plantas.

Estos resultados demuestran que en las plantas aplicadas con el bionutriente Fitomas E tuvieron un efecto positivo con respecto al control, lo cual estimuló de forma favorable los indicadores fisiológicos que intervienen directamente en los resultados productivos, si se tiene en cuenta que en las hojas es donde se sintetizan los compuestos orgánicos que intervienen durante todo ciclo de crecimiento y desarrollo del cultivo, a través del proceso fotosintético y al aplicar este producto se facilita la absorción y movilidad de estos elementos en el tejido vegetal por lo que habrá una mayor respuesta de la planta a estas aplicaciones.

Efectos similares informó Hernández *et al.*, (1998) en el cultivo del tomate al aplicar diferentes bionutrientes donde incluyó al Fitomas E.

Arozena (2005) estudió la influencia de los fitoestimulantes Vitazime y Fitomas E en el desarrollo del pepino con diversas variantes nutrimentales, encontrando que tanto la altura de las plantas como el número de flores aumentaban significativamente con el incremento de la dosis de Fitomas E.

Por otra parte López y Vera (2003) en la provincia de Guantánamo, estudiaron la influencia del Fitomas E en el cultivo del pepino variedad Tropical SS-5 en condiciones de Organopónico, en la cual se aplicaron las concentraciones de 0,2; 0,4 y 0,7 l.ha<sup>-1</sup> y evaluaron el porcentaje de germinación, área foliar a los 20 días, largo de la guía o tallo así como número de flores masculinas y femeninas y rendimiento, donde obtuvieron como resultados que este producto actúa positivamente en cualquier concentración aunque, en el caso del pepino la dosis 0,2 l.ha<sup>-1</sup> es la concentración de mejor comportamiento.

Por otra parte, estos resultados coinciden con los informados por Pérez y Núñez (2000) y Arozena (2005) con el Fitomas E, donde evidenciaron que las diferentes variantes aplicadas

favorecieron un incremento del 29% en la longitud del tallo, se adelantó la aparición de los primordios florales en 2 días, el inicio de la floración en 3 días, el inicio de la fructificación en 2 días y el inicio de la cosecha en 4 días, todo lo cual reduce significativamente el ciclo del cultivo. También, Hernández (2007) reportó incremento del desarrollo foliar y aumento de la floración.

Por otra parte, estos resultados coinciden con los informados por Pérez y Núñez (2000) y Arozena (2005) con el Fitomas E, donde evidenciaron que las diferentes variantes aplicadas favorecieron un incremento del 29% en la longitud del tallo, se adelantó la aparición de los primordios florales en 2 días, el inicio de la floración en 3 días, el inicio de la fructificación en 2 días y el inicio de la cosecha en 4 días, todo lo cual reduce significativamente el ciclo del cultivo. También, Hernández (2007) reportó incremento del desarrollo foliar y aumento de la floración.

**Tabla 3: Efecto de las aplicaciones de Fitomas E sobre los indicadores del rendimiento**

<b>Tratamientos</b>	<b>Número de frutos por planta(g)</b>	<b>Masa Frutos (g.)</b>	<b>Rendimientos (t.ha<sup>-1</sup>)</b>
<b>T1</b>	24.67 c	328,18 c	8,93 b
<b>T2</b>	34.78 b	354,94 b	9,19 b
<b>T3</b>	42.39 a	389,79 a	11,28 a
<b>T4</b>	38.75 a	380,03 a	10,94 a
<b>EE</b>	0.91	0,71	0,63

Letras iguales no difieren estadísticamente según prueba de Tukey para una significación de  $p \leq 0.05$ .

En la Tabla 3 en cuanto a los indicadores del rendimiento se observa que en el número de frutos por plantas existieron diferencias significativas entre T3 y los demás tratamientos, aunque no existieron tales diferencias entre T4 y T2 pero si con relación al control. En cuanto a la masa de los frutos y el rendimiento las diferencias estadísticas se comportaron de forma

similar, no existiendo diferencias significativas entre T3 y T4, pero si con respecto a T2 y al control. Entre estos dos últimos se observó significancia estadística y durante el período de fructificación se observó que los mismos no presentaron problemas a la hora del cuajado, la cantidad de frutos por plantas y la masa.

Resultados similares Escalona (2006) logró aumentos significativos en el número de flores y frutos de pepino en más de 50 %; así como en el tamaño y calidad de los mismos.

Además, el aumento de la masa de los frutos y el rendimiento puede deberse al efecto que tiene el Fitomas E sobre el número de frutos y masa fresca de los mismos, determinado por su acción en los procesos fisiológicos de las plantas. Se plantea que inciden directamente en el incremento de la floración, en los indicadores físicos del fruto, expresados en una mayor masa fresca en los que se alcanzan incrementos notables, los que pudieran estar relacionados con una mayor acumulación de nutrientes y agua (García, 2013; Zito, 2013).

En los estudios de la influencia de los fitoestimulantes Vitazime y Fitomas E en el desarrollo del pepino, Arozena (2005), encontró que tanto la cantidad de frutos con calidad superior como el rendimiento aumentaron significativamente con el incremento de la dosis de FitoMas E. Resultados similares se obtuvieron en esta investigación pues las plantas tratadas con Fitomas M tuvieron mayor cantidad de frutos por plantas, masa y rendimiento que las dosis inferiores y el testigo.

Según Rodríguez et al. (2007) los rendimientos del pepino en condiciones de organopónicos y huertos intensivos, pueden oscilar entre de 2.2 - 2.3 kg.m<sup>-2</sup> (22- 23 t.ha<sup>-1</sup>). .

Además superaron a los obtenidos por Coba y Batista (2014) con rendimientos de 31,4 t.ha<sup>-1</sup> donde aplicó Fitomas E en diferentes momentos de aplicación; al igual que Sera y Batista (2014) reportaron rendimientos superiores a los nuestros con valor de 33,5 t.ha<sup>-1</sup>, mediante otra alternativa de biofertilización como son los hongos micorrízicos arbusculares; ambos resultados en la misma entidad productiva donde se realizó la presente investigación.

Meneses *et al.* (2014) obtuvieron rendimientos de 76.2 t.ha<sup>-1</sup> utilizando combinaciones de bionutrientes, cepas de HMA y abonos orgánicos en condiciones de organopónicos y en huertos.

También los resultados de nuestra investigación se corroboran con los obtenidos por Terrero (2007) donde se evaluó el comportamiento del cultivo del pepino híbrido (HA – 454) con la contra maestra, con muy buenos rendimientos, aunque los valores obtenidos en nuestro trabajo fueron superiores a los reportados por estos investigadores.

Hernández (2007) reportó mayor cuajado de los frutos, incrementando la resistencia frente a patógenos como *Podosphaera xanthii* (mildiu pulverulento) y *Diaphania hyalinata* (gusano de los melones) en 15 % y 11 % respectivamente.

Casanova (2003) y Mantilla (2007) evaluaron diferentes bioestimulantes en siembra directa, los cuales reportaron valores positivos en cuanto a la aplicación de este producto. En general, las semillas hortícolas al ser tratadas con bioestimulantes incrementan significativamente su vigor, se favorece la germinación y se incrementan los rendimientos.

Las temperaturas elevadas y humedad relativa alta son factores favorables para el pepino; por lo que el cultivo se adapta con facilidad a nuestras condiciones tropicales (Huerres y Caraballo, 2006), con una temperatura óptima de 25 °C y 28 °C.

Según Rodríguez et al. (2007) y Gómez et al., (2010) la humedad relativa es una variable fundamental a la hora de aplicar sustancias por vía foliar e influye sobre el crecimiento de los tejidos, transpiración, fecundación de las flores y desarrollo de las enfermedades.

El incremento de la humedad relativa tiene un efecto positivo sobre la absorción foliar de nutrimentos debido a su efecto sobre el espesor de la lámina de agua sobre la hoja, permitiendo de esta manera mantener los solutos aplicados en solución y con ello facilitando su penetración en las hojas, por el contrario una aplicación que se realice en horas calurosas donde la humedad relativa sea muy baja, tiene el riesgo de provocar quemaduras en el caso de que la concentración de la solución sea alta o moderada, esto como resultado de un rápido secado de la solución sobre la superficie de la hoja.

La incidencia de plagas en el cultivo fue muy baja pero cabe mencionar que las plagas que más se evidenciaron fueron *Diaphania hyalinata* y el mildiu vellosa (*Pseudoperonospora cubensis*)

**Tabla4. Análisis de la valoración económica de los resultados de la investigación**

Trata- miento	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )	Valor de la producción (CUP.ha <sup>-1</sup> )	Costo de producción (CUP.ha <sup>-1</sup> )	Ganancia (CUP.ha <sup>-1</sup> )	Costo x Peso
T1 control	8.93	196460	62000	125140	0.32
T2 (25 días después de la germinación)	9.19	202180	62120	130860	0.31
T3 (25 y 50 días después de la germinación)	11.28	248160	62120	176840	0.25
T4 (50 días después de la germinación)	10.94	240680	62120	169360	0.26

En la tabla 4, al realizar una valoración económica de los resultados pudimos obtener que el T3 obtuvo los mejores resultados, con un rendimiento de 11.28 t.ha<sup>-1</sup> para lograr reducir los costos a 0.25\$ en comparación con el control que fue de 0.32 \$ donde es más significativo la diferencia.

### **IMPACTO AMBIENTAL**

La aplicación del Fitomás- E es un potencial en la agricultura, ya que permite una gran estimulación sobre la germinación, crecimiento y desarrollo de algunas plantas, a la vez que activa mecanismos de defensa en las mismas, además no es tóxico a las personas, ni a los animales, a las dosis de empleo, así como se puede mezclar con la mayoría de los agroquímicos de uso corriente, con su uso protegemos al medioambiente.

## **CONCLUSIONES**

Los mejores resultados en los componentes del rendimiento se reportaron en el T3, siendo superiores al resto de los tratamientos, alcanzando la reducción del costo a 0.25 \$. De igual manera el T3 fue el que obtuvo mayores ganancias con un valor de 176840 (CUP.ha<sup>-1</sup>).

## **RECOMENDACIONES**

Extender los resultados en otras variedades de pepino y cultivos de interés económico para lograr el incremento de los rendimientos en nuestro territorio.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Andérez, M. y Marilis Fernández. (2012). Las frutas y los vegetales. Relación con el mantenimiento de una buena salud. Conferencia. (Material digital). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Holguín.
2. Alasá, Dulce, Ramis, E y Rodríguez, D. (2013). Registro central de Fertilizantes. Lista Oficial de fertilizantes Autorizados (LOFA). Instituto de Suelos.
3. Alexandratos, N. (2005). Countries with rapid population growth and resource constraints: Issues of food, agriculture, and development. *Population and Development Review*, 31 (2): 237–258.
4. Alexandratos, N. (2008). Food price surges: Possible causes, past experiences, relevance for exploring long-term prospects. *Population and Development Review*, 34 (4): 663–697.
5. Almándo, J E. (2008). Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en Cucurbitáceas. Curso de Protección de Plantas. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. La Habana.
6. Alvarez Rodríguez, A (2013). Evaluación del efecto de diferentes dosis del bioinutriente FitoMas E como alternativa ecológica en el cultivo *Solanum lycopersicum* L (tomate), en la granja hortícola “Brisas”, Provincia Holguín. Revista electrónica PRINAagrotecnia. España. Disponible en: [www.prinaagrotecnia.es](http://www.prinaagrotecnia.es).
7. Arozena, M. (2005). Efecto del FitoMas E asociado al uso de fertilizantes convencionales y de liberación lenta en el cultivo del pepino. Disponible en : <http://www.labiofam.cu/productos/fitomas-e.html>.
8. Barraza, F., (2015) “Calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales”. *Revista Colombiana Ciencias Hortícolas*. Vol. 9, no. 1, pp. 60-71.
9. BARRAZA, F. 2017. “Acumulación de materia seca del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en invernadero”. *Revista Centro Agrícola Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas*.

12. Batista Ricardo, E. (2013). Comportamiento del mildiu pulverulento sobre el cultivo *Cucumis sativus* L. (pepino) en áreas de la CCS Tony Alomá del municipio Holguín. Revista electrónica PRINAagrotecnia. España. Disponible en: [www.prinaagrotecnia.es](http://www.prinaagrotecnia.es).
13. Brown, L. (2009). Could food shortages bring down civilization? Scientific American, 22.
14. Casanova, A. (2003) et al. Manual para la producción protegida de hortalizas. IIHLD La Habana, 55p.
15. Collejo D. (2003) Evaluación del Biobras-16 en el cultivo del Pepino en Granma. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas .Universidad de Granma.
16. Coba, J.A y Batista, E. (2014). Efecto de diferentes momentos de aplicación del bionutriente Fitomas-E en *Cucumis sativus* L. (pepino) en áreas del organopónico Villa Nueva, municipio Holguín. Tesis de Diploma. Universidad de Holguín.
17. Collejo, H. (2000) Evaluación de sustancias bioestimulantes en el cultivo del pepino. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma.
18. Control biológicos de las plagas de insectos y malas hierbas .Instituto Cubano del Libro .La Habana Cuba 1968.
19. Cordell, D., Drangert, J., White, S. 2009. The story of phosphorus: global food security and food for thought. *Global Environmental Change*,19: 292–305.
20. Cuba Instructivo Técnico del cultivo del pepino (2000). INIFAT. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana. Cuba.
21. Cuba, Ministerio de la Agricultura, 1988. Instructivo Técnico del cultivo del pepino. INIVIT. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana.
22. Cuba, Ministerio de la Agricultura, 2000. Instructivo Técnico del cultivo del pepino. INIFAT. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana. Cuba. 2000.
23. Cuba, Ministerio de la Agricultura, 2008). Instructivo Técnico del cultivo del pepino. ACTAF. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana.
24. Del Toro, Fis, L.G. Evaluación de diferentes dosis de aplicación de Fitomas E 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. – 2010.

– / 54p /-- Tesis (En opción al título de Ingeniero agrónomo). – Universidad de Holguín, 2010.

26. Díaz, G. (1995) En la efecto de un análogo de brasinoesteroide DDA-6 en el cultivo del tabaco. *Cultivos Tropicales*. La Habana. 16(3):53-55.
27. Disponible en: (<http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>).
28. FAO (2009). Programas de cultivos de hortalizas. Cuba.
29. García I; Sánchez M. (2007) Fitomas-E en el cultivo del maíz, en villa clara. ETICA Villa Clara-Cienfuegos-Sancti Spíritus.
30. García A (2013). Fitomas M. Acelerador de la maduración. Instructivo técnico. Instituto de Investigaciones de derivados de la caña de azúcar. La Habana.
31. Gómez, M., Hugo, E. y Castro, F. (2010). Factores relacionados con el ambiente e implicaciones prácticas en el manejo de la fertilización foliar. Disponible en <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php>.
32. González, N. (2002) Efecto de algunos productos biológicos en el desarrollo y rendimiento del pepino bajo condiciones de casa de cultivo rústica. (INEDITO).
33. Guenkov, G. (1970) *Horticultura*. Edición Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
34. Hernández, M.; Sotolongo, J.; Chailloux, M.; Ojeda, A.; Cárdenas, T. (1998). Complementación de la nutrición mineral del tomate mediante el uso de biofertilizantes. *Rev. INCA. XI Seminario Científico. IV Taller Biofertilización en los Trópicos*.
35. Hernández Borrego A. (2004) *Sustancias y Tecnologías Naturales. Agro-Nutrientes Especiales*. Departamento de Protección Vegetal del IRTA (Generalitat de Catalunya). C.D.E.E.A.
36. Hernández, A. (2007). Evaluación del Fitomas E en el cultivo del pepino en la Empresa de Cultivos Varios de Batabanó. Disponible en : <http://www.ilustrados.com/tema/778/>
37. Huerres Consuelo y Nelia Caraballo (1988): *Horticultura*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 193 pp.
38. Huerres P. C. Y Nelia Caraballo Liosas. *Horticultura*. Editorial Pueblo y Educación e Instituto de Investigaciones “Liliana Dimitrova” Volumen No. 3 (1996).
39. Huerres, C; Caraballo, N. *Horticultura* (2006). Ed Pueblo y Educación. Habana. 23-25 p.
40. ICIDCA. Natural Growth Stimulant. Fitomas-E. 2006.
41. Infoagro.2004. Manual de Horticultura. Disponible en: <http://www.infoagro.com>

42. López, R. y Vera, G. (2003). Evaluación de diferentes dosis de Fitomas -E en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) variedad SS-5. Universidad de Guantánamo.
43. López, R., Montano, R. & Caminero, R. (2003). Aplicación de diferentes dosis de FitoMas E en el cultivo del tomate (*Lycopersicon sculentus*) variedad aro 8484 en condiciones de organopónico en la provincia de Santiago de Cuba. Universidad de Guantánamo.
44. López, R; Montano, R; Lobaina, J; Montoya, A; Coll, O. (2007). Comportamiento de plantas hortícolas con diferentes dosis de Fitomas E en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo. Universidad de Guantánamo. Informe al proyecto 271 del ICIDCA
45. Mantilla, H. (2007) Evaluación de diferentes sustratos en el cultivo del pepino. Tesis de maestría. Centro Universitario las Tunas. P-7
46. Manual de organopónico y huertos intensivos INIFAT. Ministerio de la Agricultura Ciudad de la Habana, Cuba. 2000.
47. Manual de organopónico, huertos intensivos y Órganopodía, Semiprotegida INIFAT. Ministerio de la Agricultura Ciudad de la Habana, Cuba.2006.
48. Messiaen, C; Lafom, R. (2006) Enfermedades de las hortalizas. Editorial Barcelona-España. 201-203 p.
49. MINAGRI (1995): Instructivo técnico de organopónicos, Ciudad de la Habana, 54 pp.
50. MINAGRI, 2003).
51. Núñez, M. (1996) Influencia de un análogo de Brasinoesteroide en el crecimiento y la actividad metabólica de plantas jóvenes de tomate. Cultivos Tropicales.
52. Núñez, M. (1998) Efecto de tratamientos con brasinoesteroides sobre las relaciones hídricas y el crecimiento de plantas de tomate bajo estrés hídrico. Actas del 4º Simposium Hispano-Portugués. Relaciones hídricas en las plantas, Murcia, España: p 206-209.
53. Núñez, M. (2000) Análogos de brasinoesteroides cubanos como biorreguladores en la agricultura. Informe final de Proyecto de Investigaciones. Código 00300047. PNCT
54. Biotecnología Agrícola. CITMA. La Habana.
55. Pérez, T. y Núñez, M. (2000). Efecto de bioestimulantes cubanos en la producción y calidad de dos variedades de tomate En: Programas y Resúmenes INCA, 190p.

56. Pérez, J.; Peña, E.; Rodríguez, R.; Llauger, R.; Rodríguez, S. (2010). Proyección Estratégica hasta el 2015. Programa Integral de Cultivos varios. Editorial Liliana. IIH "LilianaDimitrova". La Habana. Cuba. p 15, 28, 29, 61.
57. Pozo, E. (2003): *Diaphania hyalinata* (L.) (*Lepidoptera; Pyralidae*) en la región central de Cuba. Bionomía y lucha biológica. Tesis de Doctorado. p 88.
58. Rodríguez, R. (2003) Simposio internacional sobre innovaciones de productos y procesos para el cultivo protegido. En: Agrícola Vergel año XXII No246 España .
59. Rodríguez, R. (2003) Simposio internacional sobre innovaciones de productos y procesos para el cultivo protegido. En: Agrícola Vergel año XXII No246 España
60. Sera, R. y Batista, E. (2014). Comparación del efecto de cepas de hongos micorrízicos arbusculares asociadas al cultivo *Cucumis sativus* L. (pepino) en el Organopónico Villa Nueva del municipio Holguín. Tesis de Diploma. Universidad de Holguín.
61. Tabanino, R. (2003): Plagas insectiles que afectan al cultivo en sus etapas fenológicas , sitio Web ://arneson.cornell.edu/ZamoPlagas/DIAFANIAS.htm
62. Terrero, J. (2007) Aplicación de tres sustancias bioestimulantes a siembra directa y transplante en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*, L.) Trabajo de Investigación. Forum Nacional Estudiantil Agropecuario .Universidad de Granma.
63. Zito Miriam. (2013). Fitomas aplicable no solo en caña. Revista Ciencia y Técnica. La Habana. Cuba.

