



Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez

Facultad de Ciencias Agropecuarias

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Efecto de tres promotores del crecimiento en el cultivo del maíz (*Zea mays L.*) en el municipio Taguasco.

Autor: Roiny González Álvarez.

Tutor: MSc: Jorge Félix Meléndrez Rodríguez.

Año 56 de la Revolución

Curso 2013-2014

RESUMEN

El trabajo titulado Efecto de tres promotores del crecimiento en el cultivo del maíz (*Zea mays L.*) en el municipio Taguasco se realizó en la finca de un productor perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida El Vaquerito del municipio Taguasco, provincia de Sancti Spíritus durante el período comprendido entre mayo de 2013 y agosto de 2013, sobre un suelo Pardo Sialítico con Carbonatos con la utilización de la variedad de maíz criollo teniendo como objetivo la determinación del efecto de VIUSIDagro, Bayfolán forte y FitoMas-E sobre los parámetros morfoagronómicos en el cultivo del maíz, para lo cual se realizó un experimento de campo, montándose el mismo en un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas. Se realizaron dos evaluaciones durante el ciclo del cultivo según el descriptor varietal de maíz propuesto por el Centro Internacional de Agricultura Tropical. La primera a los 90 días y la segunda en el momento de la cosecha. En el primer caso se midió la altura de la planta, el número de hojas totales, el diámetro del tallo, el largo y el ancho de la hoja en que se implanta la mazorca y la altura de implantación de la mazorca, en la segunda evaluación se midió el largo de la mazorca, el número de hileras, el número de granos por hilera, el peso de la mazorca, el peso de los granos y se determinó el rendimiento por área. Se obtuvo como resultado que con los tratamientos evaluados se lograron rendimientos por encima de la media nacional, sobresaliendo el VIUSIDagro cuyo efecto superó significativamente al resto de los tratamientos con un rendimiento muy por encima de la media para este el cultivo en Cuba.

ÍNDICE

Contenido	Página
1. Introducción	1
2. Revisión bibliográfica	4
	4
	5
	9
	10
	10
	13
	16
3. Materiales y métodos	18
3.1 Ubicación del experimento	18
3.2 Labores realizadas	18
3.3 Diseño experimental	19
3.4 Tratamientos evaluados	19
3.5 Evaluaciones realizadas	20
3.6 Procesamiento estadístico	20
4. Resultados y discusión	21
	21
	21
	21
	22
	23
	23
	24
	25
	25
	25
	26
	27
5. Conclusiones	28
6. Recomendaciones	29
7. Bibliografía	

1. INTRODUCCIÓN

Para la mayoría de los países del mundo en vías de desarrollo, la agricultura es actualmente considerada, como la principal fuente de riqueza, un aumento de la producción agrícola en estos países, es el principal requisito para acelerar el desarrollo rural y económico de dichas comunidades. En la actualidad resulta de gran importancia investigar y encontrar las variantes que nos permitan el desarrollo de una agricultura rentable y no contaminante del medio ambiente (García, 2007).

Este cultivo es muy importante a nivel mundial y representa uno de los cereales básicos en la alimentación humana, al lado del arroz y el trigo. En Cuba es un cultivo tradicional, tanto para la alimentación animal como humana y representa importantes ingresos en la economía campesina. El rendimiento del maíz a nivel mundial es de 4 t/ha (7 t/ha para la zona templada y 1.8 t/ha para el maíz tropical). En Cuba los rendimientos se deprimieron fuertemente por diversas causas, fundamentalmente por falta de insumos obligando al país a hacer fuertes importaciones, tanto para la alimentación animal como para la humana y la industria. FitoMas EoMas se ha estudiado en este cultivo tanto para cosechar maíz tierno (72 días) como seco (120 días) con excelentes resultados (García, 2007).

A la necesidad de aumentar la producción agrícola según Montesbravo (2003), se opone no solo limitantes de área cultivable y de calidad de suelo, sino también las pérdidas causadas por enfermedades, malezas e insectos, las cuales se estiman en un 37% de la producción a nivel mundial. De la influencia de estos factores bióticos no queda fuera el cultivo del maíz (*Zea mays*), el cual junto con el arroz son los cereales más importantes en nuestro país, suministrando elementos nutritivos a los seres humanos y a los animales cada año. Por ello, estudiar posibles alternativas para la lucha integrada de estos factores bióticos es un elemento interesante para reducir su efecto sobre las poblaciones de maíz y por ende en los rendimientos productivos sobre todo en sistemas locales donde se desconocen desde el efecto de la plaga hasta como combatirla.

En este sentido se han empleado numerosos biofertilizantes, capaces de mineralizar nutrientes presentes en el suelo en formas no asimilables por la planta. No obstante, el uso de microorganismos tanto para control biológico como para promover el crecimiento vegetal requiere de largos períodos de tiempo para mostrar su acción, muchas veces pierden su

actividad biológica y causan un impacto negativo al liberar microorganismos al ambiente creando un desbalance ecológico.

La imperante necesidad de buscar vías que mejoren la eficiencia en la utilización de los fertilizantes minerales y el auge adquirido por la implantación de tecnologías cada vez menos agresivas al ecosistema y los recursos naturales, han dado nueva vida e impulso notable a la idea del uso de los biofertilizantes producidos con hongos micorrizógenos y los FitoMas Eoestimuladores, como es el caso del FitoMas EoMas-E.

El FitoMas EoMas-E es un FitoMas Eoestimulante obtenido como derivado de la industria azucarera cubana, producido a base de sustancias bioquímicas de alta energía propias de los vegetales superiores, principalmente aminoácidos, bases nitrogenadas, sacáridos y polisacáridos bioactivos, que puede aplicarse directamente al área foliar de la planta, así como en sistemas de fertirriego durante cualquier fase fenológica de un cultivo, independientemente de la parte del vegetal que constituya el interés económico de la cosecha, sin embargo, en Cuba existen pocos antecedentes del efecto producido por el FitoMas EoMas-E en el cultivo del tabaco Montano (2007).

Este producto se ha aplicado en campo como promotor del crecimiento vegetal en varios cultivos y en técnicas biotecnológicas del cultivo *in vitro*.

Otras sustancias son utilizadas como fertilizantes foliares como es el caso del Bayfolán forte constituyendo un eficiente complemento nutricional de las plantas caracterizado por su alta capacidad de penetrar en la célula vegetal.

Zamora (2010), obtuvo excelentes resultados cuando evaluó diferentes dosis de Bayfolán forte en el cultivo del pimiento, con un resultado final sobre el incremento del tamaño y número de los frutos.

El uso de los estimulantes se incrementa gradualmente en la agricultura nacional, al punto que en la actualidad su aplicación se ha hecho frecuente y casi imprescindible en muchos de los cultivos de importancia económica (Cassanga, 2000).

VIUSIDagro constituye otra de las formulaciones que se utilizan como estimulantes del crecimiento de las plantas. Esta tiene la particularidad de que todos sus componentes son sometidos a la técnica de activación molecular, procedimiento este que le imprime un aumento considerable en la acción biológica de las sustancias (Catalysis, 2012).

VIUSIDagro ha sido utilizado en Honduras por Coello (2010), en cultivos hortícolas, frutales y plátano con buenos resultados en el crecimiento en general de las plantas, adelanto del ciclo vegetativo y aumentos de consideración en la floración, fructificación y por consiguiente en la producción final.

En este propio país Domínguez (2005) lo utilizó en berenjena y sandía, obteniendo positivos resultados.

En Cuba se utiliza por primera vez en el municipio de Taguasco en la provincia de Sancti Spíritus por autores como Hernández (2013), Expósito (2013), Lorenzo (2013), Maceda (2013) y Pérez (2013) en los cultivos de tabaco, tomate, frijol, tabaco y cebolla respectivamente en los que se obtuvieron importantes resultados relacionados con el crecimiento de las plantas y las producciones finales.

Teniendo en cuenta lo antes planteado se define el siguiente problema científico:

Problema científico: ¿Cómo mejorar el comportamiento de los parámetros morfoagronómicos del cultivo del maíz (*Zea mays* L.) con la utilización de VIUSIDagro, Bayfolán forte y FitoMas EoMas-E?

Hipótesis: Si se utiliza VIUSIDagro, Bayfolán forte y FitoMas EoMas-E en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) entonces se podrá determinar el efecto que ejercen sobre los parámetros morfoagronómicos del cultivo.

Objetivo general

Determinar el efecto de VIUSIDagro, Bayfolán forte y FitoMas EoMas-E sobre los parámetros morfoagronómicos en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.).

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Generalidades origen y distribución del maíz.

García (2007), plantea que este cultivo es muy importante a nivel mundial y representa uno de los cereales básicos en la alimentación humana, al lado del arroz y el trigo, en Cuba es un cultivo tradicional, tanto para la alimentación animal como humana y representa importantes ingresos en la economía campesina, añade este propio autor que el rendimiento del maíz a nivel mundial es de 4 t/ha (7 t/ha para la zona templada y 1.8 t/ha para el maíz tropical), en Cuba los rendimientos se deprimieron fuertemente por diversas causas, fundamentalmente por falta de insumos obligando al país a hacer fuertes importaciones, tanto para la alimentación animal como para la humana y la industria.

El maíz es uno de los cereales de mayor importancia económica en el mundo, siendo el único que se conocía en América antes de su descubrimiento, a su vez era absolutamente desconocido en el viejo mundo. El 5 de Noviembre de 1492 dos españoles que exploraban la actual Isla de Cuba comunicaron a Colón el hallazgo de una clase de granos que los indígenas llamaban maíz o mahis, el cual tenía un sabor agradable y que lo consumían asado fresco, seco y hecho harina. Exploraciones posteriores a la de Colón demostraron que el maíz era cultivado por los indios casi en todas las partes del continente, desde el Canadá hasta la Patagonia, constituyendo el alimento básico de sus habitantes y contribuyendo después al afianzamiento de la colonización, pues sin maíz hubiera sido sumamente difícil a los europeos establecerse en el nuevo mundo según (Guzmán citado por Gil, 2007).

Cristóbal Colon, en los relatos de su viaje, menciona la nueva planta hallada en las regiones del interior de Cuba, Algunos historiadores consideran que Colon pudo haberla llevado en su regreso a España. Al principio se cultivaba en los jardines como una planta exótica, su valor como cultivo para la alimentación pronto fue reconocido y así en los años posteriores a su introducción, se difundió a lo largo de grandes regiones de España, Portugal, Francia, Italia, sudoeste de Europa y norte de África (Guzmán, 1997). De este modo adquirió el hombre europeo una planta que desde entonces en el aspecto de la producción global, es una de las plantas alimenticias más importante del mundo.

Fernández (1998), señala que actualmente ocupa una de las primeras posiciones entre los cereales más cultivados después del trigo y el arroz. Desde hace miles de años se cultiva en los

cinco continentes, aunque su zona fundamental de cultivo es el continente Americano. En Cuba el maíz es un cultivo de gran importancia por constituir parte de la alimentación del pueblo, del ganado y de las aves de corral. También se utiliza en algunas ramas de la industria ligera (FAOSTAT, 2002).

Su gran capacidad de adaptación permite que se cultive en las condiciones más variadas, en los cinco continentes en más de 120 países. Aunque su zona fundamental de cultivo es el continente americano (FAO, 2001).

Agroinformación. (2004) Señalan que en la actualidad se conocen más de 300 productos que utilizan maíz; los cuales en dependencia de la cantidad de azúcar, de aceite u otros contenidos, son destinados para diferentes industrias. Por ejemplo, los granos con alta cantidad de azúcar son mezclados con trigo o arroz para elaborar cereales y si tiene una alta concentración de aceite, se utiliza en la fabricación de aceites para consumo humano. Inclusive el maíz es utilizado en la industria automotriz, se usa como un compuesto de la gasolina que evita los excesos de plomo en el combustible. También del maíz se pueden producir bebidas, harinas, endulzantes, etc.; su importancia es tal que se toman múltiples medidas para prevenir la plaga del maíz y demás enfermedades. Este propio autor añade además que el maíz es una planta con múltiples usos, gracias a la gran variedad en sus tipos y modos de cultivación. Así también tiene diferentes problemas que enfrentar a la hora de su cultivo e inclusive luego de este, uno de ellos es la plaga del maíz, plantea unido a lo anterior que el maíz tiene un alto valor nutritivo, forrajero y técnico, lo que ha motivado que anualmente en todo el mundo se emplee para la alimentación el 25% de la producción global del mismo. Del grano se obtiene harina, que mezclada con la de trigo se emplea en la panificación, repostería y pastelería, además se extraen aceites comestibles y técnicos de alta calidad, ácido ascórbico, ácido glutámico, almidón, alcohol, glucosa y melaza.

La importancia de los cereales en la nutrición de millones de personas de todo el mundo es ampliamente reconocida. Debido a su ingesta relativamente elevada en los países en desarrollo, no se les puede considerar sólo una fuente de energía, sino que además suministran cantidades notables de proteínas. Los granos de cereal tienen una baja concentración de proteínas y la calidad de éstas se halla limitada por la deficiencia de algunos aminoácidos esenciales, sobre todo lisina (FAO, 1993).

FAO, estadísticas (2006) El maíz es uno de los tres cultivos más sembrados en el mundo con 147 millones de ha cosechadas en el año 2005, es el tercer por cultivo en superficie, pero el 1ro en la producción de granos. Cerca del 40% de todo el maíz se cultiva en América (Fig. 2). Allí, los países líderes son los EE.UU., Brasil y Argentina. Áreas similares a las existentes en América del

Norte y del Sur se cultivan en África y China, respectivamente, pero en forma mucho menos intensiva.

Gil, V. D. (2007) El maíz se cultiva en una amplia variedad de condiciones climáticas que va de climas tropicales a climas templados. En condiciones de clima más cálido, se pueden cultivar dos o más cosechas en un año, pero en los climas templados más fríos si bien es un cultivo valioso como forraje, el grano no madurará del todo. Existen muchas variedades de maíz, pero todas ellas proceden de la especie silvestre *Zea diploperennis* que crece en Méjico. Esta especie es muy semejante a las actuales variedades si bien presenta mazorcas más pequeñas y con menos granos. La selección de las variedades más vigorosas y las modernas técnicas de cultivo ha producido los ejemplares actuales mucho más productivos. Las técnicas actuales se dirigen a la producción de variedades que sean alimentariamente más perfectas. Destaca el llamado opaco-2 con un contenido en aminoácidos más adecuado para el organismo.

Su forma silvestre se desconoce y se cree que el maíz (*Zea mais L*) procede de un maíz envainado, originario de América del sur, específicamente de los Andes donde se mejoró y doméstico (Gil, V. D. 2007)

Este cultivo se distribuye en todos los continentes y se desarrolla en todos los lugares donde las condiciones climatológicas lo permitan es muy usado como forraje para la alimentación animal, en la dieta del Hombre y como medicina (FAO, 2006).

Con anterioridad el descubrimiento de América, los indios plantaban maíz en forma muy simple. Echaban las semillas en un agujero, las espolvoreaban con ceniza de madera, añadían un pescado muerto como fertilizante y cubrían las semillas con la tierra. Actualmente las variedades perfeccionadas de maíz requieren un suelo arcilloso de buen desagüe y cálido. Se sabe que el maíz produce más si se siembra después de una cosecha de leguminosas en rotación con otras plantas. El tiempo de desarrollo varía desde dos a siete meses. El clima ideal del maíz es con mucho sol, frecuentes lluvias durante los meses de verano, noches cálidas y humedad bastante alta. El maíz es realmente un producto tropical, y no puede darse en regiones situada muy al Norte cuando las noches de verano resultan frías. Excesivas lluvias lo perjudican. Después de que el maíz emerge de los campos debe mantenerse el suelo libre de malezas y hay que luchar contra los insectos.

2.1.1. Características de la planta de maíz.

El maíz (*Zea mays L.*) pertenece a la familia de las gramíneas, es de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual, con un ciclo de vida de 70 a 150 días en dependencia de la

variedad y época. Desde que se siembran las semillas hasta la aparición de los primeros brotes, transcurre un tiempo de ocho a diez días, donde se ve muy reflejado el continuo y rápido crecimiento de la plántula (Heinrichs *et al.* 2004).

2.1.2 Taxonomía y Morfología.

División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Commelinidae
Orden	Cyperales
Familia	Poaceae
Genero	Zea L.
Especie	Z.mays L

Es una planta anual, polimorfa monoica, con órganos reproductores separados. Posee un sistema radicular fasciculado, compuesto de raíces primarias, secundarias y adventicias. La primera surge cuando germina el grano y proviene directamente del embrión, tiene función de carácter temporal, sirve de anclaje a la planta y para absorber del suelo el agua y los elementos nutritivos necesarios para su crecimiento y desarrollo. Las raíces secundarias nacen de los primeros nudos del tallo, sus funciones tienen carácter permanente, garantizando la nutrición mineral de la planta durante todo su ciclo. Por ultimo están las raíces adventicias o de anclaje, surge de los dos o tres primeros nudos del tallo y en mocasines del quinto o sexto nudo, si se trata de una planta caída por el viento o de la lluvia, como ocurre en nuestro país, sirve de sostén o de anclaje a la planta y al mismo tiempo órgano de absorción y se encuentra cubierta por una capa mucilaginosa que la preteje de la desecación. El sistema radicular puede penetra hasta dos metros según (Dueñas, 1998), normalmente el tallo de la planta de maíz alcanza una altura de dos metro, su forma es cilíndrica en la base pero a medida que se desarrolla se hace ovalado en la base. El crecimiento del tallo se efectúa por el alargamiento de los entre nudos sin que aumente el número de estos, algunos cultivares de maíz son de color verde claro mientras otros son morados o con ambos colores. Las hojas son alternas, sésiles y envainadas, de forma lanceoladas, anchas y ásperas en los bordes, números de hojas promedio es de 12-18. Estas están constituidas por tres partes: limbo, lígala y vaina. Sus flores son masculinas y femeninas. La que se halla contenida en la inflorescencia masculina se llama espádice, panícula o panoja y está ubicada en el eje principal de la planta; las floras femeninas raramente son visibles porque están cubiertas por las hojas de la mazorca tierna, solo puede localizarse porque generalmente cada una de ellas da origen a un solo grano.

2.1.3 Usos.

El maíz se utiliza para tres objetivos fundamentales: como alimento humano, como pienso y/o forraje y como materia prima para gran cantidad de productos industriales. Sirve de base para la alimentación de millones de seres humanos en México, América Central, el Caribe y algunos países de América del Sur, pero en otros como Canadá, EUA y países Europeos, se utiliza principalmente en la alimentación de las aves de corral y del ganado; para lo cual utilizan además del grano, las hojas y los tallos. El maíz en la ganadería puede emplearse como alimento, al utilizar toda la planta bien sea verde, seca, con o sin mazorca. El forraje del maíz ha sido empleado con mucha frecuencia en los países subtropicales como parte del balance forrajero anual. (Boschini y Elizondo, 2004). El aprovechamiento de los subproductos derivados de la industria es uno de los más importante aspectos de su utilización en la alimentación animal. Se utiliza la planta y el grano en forma de forraje, ensilaje, rastrojos, piensos, afrechos y harinas. El maíz es el cereal del cual se obtienen más productos. Su industrialización como etapa más avanzada de su utilización, consiste en una serie de transformaciones químicas en su mayoría por medios de los procesos de molinado en seco, con humedad, la destilación y la fermentación.

Una hectárea de maíz puede producir entre 35 y 60 toneladas de forraje verde, alimento este con buen porcentaje de proteínas y energía, pudiéndose utilizar directamente o ensilarlo y conservarlo para la época en que escasean los pastos (ICA, 1986).

Socorro y Martín (1998) la importancia del maíz se basa en su uso como alimento básico de la mayor parte de las poblaciones sometidas al fenómeno del subdesarrollo en América y África, como fuente energética de productos industriales y como complemento dietético animal, hacen reafirmar la necesidad de intensificar su cultivo, con la tendencia creciente de una mayor producción por área en todo el mundo. El maíz se utiliza para tres objetivos fundamentales:

- 1- Como alimento diario de la población humana.
- 2- Como pienso y (o) forraje.
- 3- Como materia prima para gran cantidad de productos industriales.

2.2. Composición química y nutricional del grano.

Los granos de maíz están constituidos principalmente por un 77% de almidón, 2% de azúcar, 9% de proteínas, 5% de aceite y un 2% de cenizas contentivas de calcio, magnesio, fósforo, hierro y potasio (Guzmán *et al.*, 2007). Se conoce que toda la proteína del maíz es de baja calidad porque la misma es deficiente en triptófano y lisina, las que son indispensables para la nutrición animal.

Entre todos los cereales el maíz es el más rico en grasa y algunos linajes del maíz pueden contener hasta más de 7% de grasa en el grano. Más del 70% del grano del maíz está constituido por carbohidratos, los que se hallan presentes en forma de almidón, azúcar y fibra (celulosa).

2.3. Exigencias edafoclimáticas.

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe oscilar entre los 15 a 20 °C. Este llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes, minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32 °C. Las aguas en forma de lluvia son muy necesarias en períodos de crecimiento y en la etapa de floración - fructificación (Del Pino, 1972) y se adapta muy bien a todo tipo de suelo, pero los suelos con pH entre 6 y 7 son a los que mejor se adapta.

2.4. Selección de semilla y preparación de suelo.

Para la selección de semillas se tiene en cuenta tomar aquellas que sean resistentes a enfermedades, virosis y plagas (Socorro y Martín, 1998), la semilla debe tener no menos del 97 % de pureza y un valor germinativo no inferior al 85 % para lograr una población aceptable durante la brotación. La cantidad de semilla requerida para sembrar una hectárea fluctúa entre 14 y 20 Kg., en dependencia del marco de siembra a emplear y del tamaño de los granos del cultivar específico que se vaya a sembrar. La semilla deberá estar tratada con los productos y dosis recomendados por Sanidad Vegetal (Rabí *et al.*, 2001). La preparación del terreno es el paso previo a la siembra. Se recomienda efectuar una labor de arado al terreno con grada para que el para que este quede suelto y sea capaz de tener ciertas capacidades de captación de agua sin encharcamientos. Se pretende que el terreno quede esponjoso sobre todo la capa superficial donde se va a producir la siembra (Socorro y Martín, 1998).

2.5. Siembra.

En Cuba el maíz se siembras durante todo el año, pero se prefieren hacer en el período comprendido entre el 5 de Septiembre y el 31 de Mayo, en la práctica se efectúan anualmente dos siembras, una de primavera (abril- mayo) y otra de frío (septiembre), de manera que las lluvias caigan alrededor de los 50 a 60 días (floración) que pueden variar entre 400 y 175 mm respectivamente para cada una de las épocas. Se efectúa la siembra cuando la temperatura del suelo alcance un valor de 12°C, a una profundidad de 5cm. Se puede realizar a golpes, en llano o a surcos; a separación de 0.8 a 1 m entre líneas y de 20 a 25 cm entre golpes (Zamora, 2005).

Funes *et al.*, (2001) aseguran que en Cuba una gran parte de los cultivadores de maíz han sido campesinos individuales, por lo que no era posible la utilización de fertilizantes, de una agrotecnia adecuada, etc., por lo que los rendimientos en gramos por unidad de área han sido alrededor de un 30% de lo que en otras condiciones pudiera haberse obtenido. El cultivo del maíz en nuestro país lo justifican la diversidad o multiplicidad de propósito, así como que es un cultivo de ciclo corto propicio para alternar con otros.

2.6. Fases de plantación, cultivo y cosecha del maíz.

Según Betacourt (2003) El ciclo del maíz es muy rápido y tiene las siguientes fases:

Germinación: aparición de radícula y coleóplito.

1. Nascencia: emergencia de coleóplito, plúmula y aparición de las raíces seminales.
2. Crecimiento: desarrollo del tallo, hojas definitivas y sistema radicular.
3. Floración: desarrollo del penacho o panícula y de la mazorca hasta la aparición de las sedas o barbas de la misma
4. Alargamiento (4-6 semanas). Termina con la liberación del polen del penacho y la fecundación de la mazorca (5-8 días).
5. Fructificación: las sedas de la mazorca se marchitan y se vuelven castaño oscuro, a los pocos días.
6. Maduración y secado: disminuye su nivel de humedad (35%), hasta tener la adecuada para la recolección (20--25%).

2.7. Fertilización.

García, (2005).El manejo nutricional es uno de los pilares fundamentales para optimizar el resultado de los sistemas de explotación de maíz en la Región Pampeana. Sin embargo, a nivel de establecimiento agropecuario, la fertilización representa una tecnología más que debe ser integrada dentro del proceso de producción. Por ello, para que la utilización de herramienta impacte favorablemente en los resultados técnico-económicos de la Empresa, es fundamental que exista un proceso de planificación y programación de la producción, dentro del cual se deberá definir un plan de fertilización.

Es muy importante que las estrategias de fertilización se definan a nivel de lote al igual que se hace, por ejemplo, con la elección de los híbridos utilizados y/o o el manejo de herbicidas. Cada lote posee características intrínsecas provenientes de la interacción compleja del tipo de suelo, antecedentes (historia agrícola, cultivos antecesores, manejo de labores, etc.) y el efecto del clima local. Asimismo, la unidad de producción no debería ser el cultivo sino la rotación en su conjunto. Dentro de este esquema, el rendimiento esperado es el factor determinante de todo el programa de fertilización (García, 2005).

Los rendimientos que se reportan hasta el 2005 son aproximadamente de 1.27 t/ha en los países menos desarrollados y hasta 9.32 t/ha en los países ricos (FAO, 2006).

2.8 Utilización de promotores del crecimiento.

Conocer en detalle la regulación a nivel bioquímico de todos los diferentes componentes de rendimiento y el papel que tanto los fitorreguladores como los factores ambientales juegan en dicha regulación, para hacer un uso efectivo del asperjado con sustancias de naturaleza hormonal es un paso importante logrado en la actualidad (Bental y Wodner, 2010).

Las fitohormonas sirven a las plantas de mensajeros químicos para la comunicación entre órganos, cumpliendo la función de sistema nervioso, siendo las más importantes las auxinas, citoquininas, etileno, ácido abscísico y giberelinas, de estas últimas, actualmente, hay más de 90 giberelinas aisladas de tejidos vegetales que han sido identificadas químicamente, siendo la mejor conocida del grupo GA3 (ácido giberélico), extraída del hongo *Giberrella fujikuroi* Saw (Botín, 2004).

2.8.1 Utilización de VIUSIDagro.

VIUSIDagro puede ser empleado en el agua de riego una vez por semana o en aplicaciones foliares, puede utilizarse conjuntamente con un fertilizante foliar y preferentemente en horas de la tarde para obtener mayor eficiencia del producto (Catalysis, 2012), quien recomienda almacenar el producto en un lugar fresco y seco a temperatura inferior a 25°C, alcanzando bajo estas condiciones una vida útil en envase sin abrir de tres años desde la fecha de fabricación, este producto puede contribuir en la activación del desarrollo vegetativo de los brotes, puesto que produce agrandamiento y multiplicación de las células, actúa a concentraciones extremadamente bajas, es traslocado en el interior de la planta y generalmente, sólo incide en las partes aéreas induciendo la floración, el alargamiento del tallo, provoca ruptura de la latencia en semillas que necesitan período de reposo, inhibe la caída de flores y por consiguiente aumenta el número de

frutos, retarda o acelera (dependiendo de las dosis usadas) la maduración de frutos sin cambiar la calidad de éstos, en especial lo relacionado con contenido de carbohidratos y azúcares y actúa incrementando los rendimientos de los cultivos, como consecuencia VIUSIDagro actúa como un biorregulador natural.

Catalysis (2012), plantea que VIUSIDagro es un potenciador del crecimiento vegetal con la siguiente composición:

- **Fosfato Potásico 5%**. El fósforo es necesario para la transferencia y almacenamiento de energía en las plantas. Ayuda a las plantas para su maduración y fomenta la raíz, la flor y el desarrollo de la semilla. El potasio favorece la formación de hidratos de carbono, favorece el desarrollo de las raíces. Equilibra el desarrollo de las plantas haciéndolas más resistentes frente a heladas, plagas y enfermedades.
- **Ácido Máfico 4,6%**. Favorece la función de la fotosíntesis y es fácilmente metabolizado por los microorganismos.
- **Sulfato de Zinc. 0,115%**. Favorece a la formación y desarrollo de tejidos nuevos, es muy importante para el desarrollo, crecimiento y proceso productivo de las plantas.
- **Arginina 4,15%**. Es la principal fuente de almacenamiento nitrogenado en plantas y constituye el 40% del nitrógeno en proteínas de semillas.
- **Glicina 2,35%**. Es vital para el crecimiento y es un aminoácido importante en el proceso de fotorrespiración.
- **Ácido Ascórbico (Vitamina C) 1,15%**. Es el antioxidante natural, reduce los taninos oxidados en la superficie de frutos recién cortados. Aumenta la resistencia contra los cambios ambientales.
- **Pantotenato Cálcico (Vitamina B5). 0,115%**. Es un nutriente esencial para la vida de la planta, interviniendo directamente en sus reacciones fotoperiódicas. Tiene un papel importante en la síntesis y la oxidación de los ácidos grasos. Regula el crecimiento.
- **Piridoxina (Vitamina B6) 0,225%**. Promueve el crecimiento de las plantas en particular para los cultivos de tejidos para el enraizamiento.
- **Ácido Fólico 0,05%**. Actúa como un transportador de compuestos. Es una coenzima muy importante para el metabolismo de aminoácidos y en la síntesis de bases nitrogenadas requeridas para la formación de tejido nuevo.
- **Cianocobalamina (Vitamina B12) 0,0005%**. Desempeña un papel importante en la reacción enzimática nitrogenasa en la fijación de N₂ en NH₃ inorgánicos.

- **Glucosamina** 4,6%. Vigoriza la planta y la protege de forma natural contra hongos, nematodos e insectos. Mejora la nodulación.
- **Glicirricinato Monoamónico** 0,23%. Aumenta las defensas químicas de las plantas y crea la resistencia contra los microorganismos.
- Benzoato Sódico 0,2%
- Sorbato Potásico 0,2%

Coello (2010), plantea que VIUSIDagro se puede aplicar en todas las etapas del crecimiento vegetal fortaleciendo las plantas propiciando hasta un 75% de aumento en la producción por unidad sembrada, lo que depende de la dosis utilizada.

La utilización de VIUSIDagro mejora considerablemente la elongación de los tallos, con un aumento considerable de la floración y fructificación en hortalizas (Huete, 2010).

Coello (2010), plantea que VIUSIDagro se puede aplicar en todas las etapas del crecimiento vegetal fortaleciendo las plantas propiciando hasta un 75% de aumento en la producción por unidad sembrada, lo que depende de la dosis utilizada.

La utilización de VIUSIDagro en el cultivo del tabaco debe realizarse a una dosis de 1,5 ml/5 L con un intervalo de siete días, sin superar el número de cinco aplicaciones (Hernández, 2013), quien plantea además que el efecto se va incrementando considerablemente a partir de la tercera aplicación, añade este propio autor que un número mayor de aplicaciones pudiera producir un crecimiento excesivo en el cultivo lo que podría atentar contra la calidad de la hoja.

La utilización de VIUSIDagro durante los rebrotes del tabaco tras el corte del principal fue experimentada por Cabrera (2013), quién plantea que con la utilización de una dosis de 0.5 ml/5 L obtuvo los mejores resultados superando los obtenidos con dosis superiores, estos resultados fueron atribuidos a la utilización previa de VIUSIDagro en el principal, a lo que añade que este efecto contribuye positivamente a la disminución de los costos en el cultivo.

Expósito (2013), utilizó VIUSIDagro a una dosis de 1.5 ml/5 L obteniendo un buen efecto estimulante en el cultivo del tomate, el que fue acentuado tras la realización de la cuarta aplicación, pudiendo comprobar que con el aumento de la dosis de aplicación se adelantaba el ciclo vegetativo del cultivo con un aumento significativo en el rendimiento respecto a las dosis inferiores y al testigo de producción.

Según plantea Lorenzo (2013), los buenos resultados que obtuvo con la utilización de VIUSIDagro estuvieron relacionados con la aplicación de tres dosis de este, destacando que con el empleo de la mayor se obtuvieron los mejores resultados, pudo comprobar el buen efecto, además, del FitoMas E el que fue empleado como testigo de producción.

VIUSIDagro tiene un marcado efecto bioestimulante, lo que es atribuido según Catalysis (2012) a la activación molecular a que son sometidos todos sus componentes.

La activación molecular es un proceso creado por un investigador español, el doctor Antonio Martín González y consiste en someter una formulación previamente estudiada a una corriente eléctrica, a través de la cual se dota a la molécula de mayor número de protones y por tanto de mayor capacidad de ofrecer efectos superiores con dosis más bajas (González, 2001).

2.8.2 Utilización de materia orgánica.

Según Batallanos (2007), la incorporación de materia orgánica es una de las prácticas principales en el manejo ecológico del suelo siendo una fuente de nutrientes y de microorganismos que descomponen y transforman las formas orgánicas de los elementos en formas que sirven a las plantas, propiciando el crecimiento, añade que los polisacáridos producidos durante la descomposición de residuos orgánicos estimulan el desarrollo de agregados estables del suelo, por tanto un suelo que tiene gran cantidad de materia orgánica tendrá una mejor estructura permitiendo un mejor desarrollo y penetración de las raíces. Plantea además este propio autor que los niveles de aplicación de la materia orgánica fraccionados en 4 partes: 40% de fondo, 30% al preaporque y 30% restante al aporque producen los mejores resultados, considerando la fuente más eficiente de MO la gallinaza.

Por su parte Altieri (1996) plantea que los residuos de leguminosas son ricos en nitrógenos disponibles y compuestos de carbono, y también son fuentes proveedoras de vitaminas y sustancias más complejas, y por consiguiente la actividad biológica, deviene en muy intensa como respuesta a enmiendas de este tipo y también puede incrementarse en la fungistasis, la cual se ha comprobado con la reducción de afectaciones por *Rhizoctonia solani* en papa, utilizando residuos de paja de trigo; más adelante expresa el propio autor la disminución en el suelo de dicho patógeno usando abonos verdes como soya, cebada y avena.

Weltzien (2007), plantea que el compost no solo es efectivo en el control de hongos del suelo sino que también se ha determinado que el control de las enfermedades foliares con extractos de

compost es una alternativa a considerar ya que estas pueden estimular los mecanismos de defensa de las plantas y el crecimiento de las plantas se ve estimulado significativamente.

El comportamiento de la cachaza parece deberse a que al aplicarse ésta al suelo se incrementa el contenido de materia orgánica total a niveles cercanos a 5% (Cairo y col., 1984), lo que hace que la actividad saprofítica del hongo se vea estimulada, la incidencia de damping off en el suelo estéril en plantas de frijol, demostró que la aplicación de cachaza favorece la aparición de lesiones en las plántulas con valores elevados (97,2%), al comparársele con el testigo con el cual se obtuvo un 90%. El estiércol ovino fue el que produjo la menor incidencia de damping off (67%), mientras que con el vacuno y porcino se obtuvieron intermedios (85 y 85,2 respectivamente).

Según Palmero (2010), la utilización de estiércol vacuno descompuesto antes de la siembra y la posterior aplicación de *Trichoderma harzianum*, facilita el establecimiento del antagonista en el suelo lo que provoca un buen efecto antagónico contra *Rhizoctonia solani* Kuhn con efecto estimulante muy marcado.

Pérez (2010), plantea que al utilizar estiércol ovino descompuesto en aplicaciones al suelo antes de la siembra del cultivo, se logra un efecto represivo de *Trichoderma harzianum* sobre *Rhizoctonia solani* en el cultivo de la cebolla lo que se debe a su mejor establecimiento, provocando una acción estimulante del crecimiento de consideración, repercutiendo positivamente el diámetro de los bulbos.

El uso de dosis diferente de materia orgánica conformada por estiércol vacuno descompuesto propicia el efecto antagónico de *Trichoderma harzianum* sobre *Rhizoctonia solani* en el cultivo de la cebolla, no existiendo diferencias en los resultados obtenidos cuando se utiliza a razón de 20t/ha y 40t/ha, mostrando resultados positivos en los parámetros morfoagronómicos del cultivo (Soler, 2011).

2.8.3 FitoMas E-E

Montano (2008), plantea que FitoMas E-E es un producto anti estrés con sustancias naturales propias del metabolismo vegetal, que estimula y vigoriza prácticamente cualquier cultivo, 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. Este propio autor añade además que es particularmente eficiente en policultivos propios de la agricultura de bajos insumos aplicándose a dosis entre 0,1 y 2 L/ha con métodos convencionales, es estable por dos años como mínimo y no es tóxico a plantas ni animales.

La utilización de FitoMas E-E sistemáticamente, proporciona incrementos de los rendimientos, el vigor, la resistencia a enfermedades y plagas y calidad en todos los cultivos, pudiéndose usar tanto en la agricultura convencional como en la sostenible, en cualquier fase fenológica del cultivo, lo mismo en plantas monocotiledóneas que dicotiledóneas, en monocultivos y en policultivos o cultivos asociados. Añade además este autor que tiene fuerte incidencia en el incremento de la eficiencia de las explotaciones agrícolas debido a la disminución de labores, el ahorro en combustible, productos químicos para la sanidad vegetal y en fertilizantes minerales y/o orgánicos debido al incremento de la eficiencia en la absorción de los nutrientes suelo y de los fertilizantes minerales, ya que con inversiones irrisorias en producto aumenta los rendimientos y la calidad de las cosechas y disminuye el consumo de fertilizantes, agroquímicos y combustibles en el caso de la agricultura convencional, ahorra salarios por disminución de labores y reducción de los ciclos de los cultivos y mejora los suelos sin necesidad de inversiones adicionales (Montano, 2008).

Al utilizar FitoMas E-E en el cultivo de la cebolla (Almenares, 2007), pudo comprobar un buen comportamiento de los parámetros morfoagronómicos cuando evaluó tres dosis de la formulación. FitoMas E-E puede aplicar en cualquier fase fenológica del cultivo; típicamente se puede remojar la semilla, tanto botánica como agámica durante 2 ó 3 horas antes de llevarla al semillero, se puede realizar una aplicación después del trasplante y durante la etapa de crecimiento vegetativo este propio autor añade además, que también puede aplicarse antes de la floración y después de esta y/o al comienzo de la fructificación, se debe aplicar especialmente cuando la plantación ha sufrido ataques de plagas o enfermedades, o atraviesa una etapa de sequía o sufre por exceso de humedad o daño mecánico por tormentas, granizadas o ciclones, explica este propio autor que si las temperaturas han sido muy altas o bajas, cuando existen problemas de salinidad o el cultivo ha sido afectado por sustancias químicas o sufrido contaminación por metales pesados; aunque esos eventos hacen mucho menos daño si la plantación ha sido previamente tratada en cualquiera de las fases ya mencionadas, lo que las hace más resistentes.

García (2007), utilizó FitoMas E foliarmente en el cultivo del maíz, a punto de goteo, dos veces durante el ciclo, la primera vez a los 12 días después de la siembra y la segunda a los 44 días después de la siembra, todos los parámetros medidos indican claramente la influencia positiva del FitoMas sobre el cultivo, añadiendo que en todos los casos las diferencias son significativas exceptuando el parámetro "hileras/mazorca" que constituye una característica varietal, este autor comprobó que en el tratamiento con la dosis mayor de FitoMas-0.75 L/ha arrojó los mejores resultados, deduciendo que el bionutriente estimula la aparición en la planta de las estructuras

más favorables para la absorción de nutrientes y el traslado del carbono hacia la parte cosechable y para su protección, finalmente concluye este autor afirmando que el FitoMas a 0.75 L/ha incrementa el rendimiento en 77.44 % sobre el testigo absoluto (19.55 t/ha vs. 11.02 t/ha) y en 42.08 % sobre la variante fertilizada (13.76 t/ha). También el tratamiento con 0.5 L/ha de FitoMas (16.01 t/ha), incrementa significativamente el rendimiento en relación a los tratamientos fertilizado y testigo absoluto.

El efecto del FitoMas E a dosis de 2 L/ha, cuatro veces durante el ciclo en maíz fertilizado con 300 Kg/ha. de urea, fue evaluados por (Yumar, 2007), quién pudo comprobar un rendimiento de 7.19 t/ha de grano seco a los 120 días, clasificando entre los mejores rendimientos reportados en maíz tropical para consumo humano.

Díaz, (2007), estudió en 14 provincias, desde el nivel de parcela semicontrolada hasta las extensiones en campo el efecto de FitoMas E en todas las cepas, sobre las variedades económicamente más importantes y en los suelos más representativos bajo condiciones climáticas diversas, con y sin aplicación de fertilizantes. La aplicación foliar de FitoMas E sobre cañas de 60-70 días de edad con dosis de 1 o 2 L/ha de FitoMas E previamente disuelto en agua en la proporción 1:200, considerando en algunos casos el fraccionamiento de esta dosis en 2 o 3 aplicaciones, pero lo más generalizado fue la aplicación única. Nacionalmente el promedio del incremento del rendimiento agrícola en casi dos mil hectáreas evaluadas a estas dosis, fue de 12.06 y 5.45 t/ha, que representan incrementos de 37.05% y 18.44% respectivamente, en comparación con el testigo sin FitoMas E y todas las demás condiciones iguales.

La utilización de FitoMas E en el cultivo del tomate fue comprobada por (López *et al*, 2007), quién obtuvo resultados que demuestran que todos los tratamientos fueron mejores y significativamente diferentes del testigo y entre ellos, pudiendo comprobar que en todos los parámetros, con excepción del número de ramas, se incrementaron a medida que crecía la dosis de FitoMas.

2.8.4 Bayfolan forte.

Bayfolán puede emplearse en todos los cultivos, ya que todas las plantas son capaces de absorber nutrientes a través de las hojas (Bayer 2003), la aplicación de Bayfolán resulta especialmente ventajosa en aquellos cultivos cuya masa foliar se desarrolla rápidamente en los estadios jóvenes de la planta; esto tiene especial validez para la totalidad de las hortalizas, como también para frutales, viñas y parronales, remolacha, cereales y plantas ornamentales, resulta altamente efectivo y conveniente agregar Bayfolán a las aplicaciones normales de pesticidas,

consiguiendo de esta forma un mejor efecto en el control de plagas o enfermedades y, a la vez, una nutrición balanceada de las plantas.

Maceda (2013), obtuvo un comportamiento favorable en el desarrollo foliar en el cultivo del tabaco cuando realizó tratamientos con Bayfolan durante el desarrollo del principal, este autor plantea que la utilización de esta formulación no debe sobrepasar el número de tres aplicaciones en este cultivo.

Zamora (2010), evaluó la influencia del bioestimulante Bayfolán Forte en el cultivo del pimiento, para lo cual empleó varias dosis del mismo, observando que a los 35 días después del trasplante los tratamientos no alcanzaron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico, mostrando diferencias a partir de los 40 y 45 días cuando la dosis de 3 L/ha superaba el resto de los tratamientos.

2.9 Principales plagas.

Existen muchos insectos que atacan el maíz, entre ellos la oruga del insecto *agrostis* o trozador, que destruye las plantas jóvenes, el horador o talador de maíz, la larva del *blissus*, el gusano del maíz *heliathis* y *Spodoptera frugiperda* considerada la plaga insectil más desbastadora en ese cultivo. Algunas de las enfermedades más importantes del maíz son: *Helminthosporium sp*, *Ustilago maidis* y *Puccinia sorghui*. Otros Enemigos son ciertos pájaros y animales que se comen las semillas recién plantadas o la cosecha, al madurar (CORPOICA 2012).

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Ubicación del experimento.

El presente trabajo se realizó en la finca de un productor perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) El Vaquerito del municipio Taguasco, al norte del poblado de Zaza del Medio y colindando con fincas de otros productores de dicha entidad durante el período comprendido entre mayo de 2013 y agosto de 2013, sobre un suelo Pardo Sialítico con Carbonatos según (Hernández *et al.*, 1999), utilizando la variedad de maíz criollo.

3.2 Labores realizadas.

La preparación de suelos se realizó de forma tradicional mediante la roturación mecanizada, pases de grada y surcado con tracción animal, se realizó el aporque a los 30 días. La fertilización consistió en una aplicación de urea (46-0-0) en el momento de la floración. Para el control de plagas se realizó una aplicación de cipermetrin + paration metilo (Mezcla Duple B (0,125 + 1,7)).

3.3 Diseño experimental.

El experimento fue montado en condiciones de producción, utilizando un diseño experimental de bloques al azar con tres réplicas, compuestas por parcelas de cinco surcos con una longitud de 10 metros, con un marco de plantación de 0,90 m x 0,70 m. Las mediciones se realizaron en el surco central de cada parcela cumpliendo con el principio de aleatoriedad en 10 plantas por cada parcela y tratamiento para un tamaño de muestra de 30 plantas por cada tratamiento. Se dejó un espacio entre réplicas de dos metros y entre tratamientos de dos surcos donde no se hicieron aplicaciones. En la tabla 1 se muestra el esquema de campo.

Tabla 1: esquema de campo.

R-III	C	SA	D	SA	A	SA	B
	Dos metros sin aplicar						
R-II	B	SA	C	SA	D	SA	A
	Dos metros sin aplicar						
R-I	A	SA	B	SA	C	SA	D
Leyenda: R-I, R-II, R-III. Réplicas.							
SA. Sin aplicar.							

3.4 Tratamientos evaluados.

Los tratamientos evaluados consistieron en la aplicación de tres dosis de VIUSIDagro cada siete días, según se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	DOSIS
VIUSIDagro	1 ml/5L de agua
Bayfolan	1,5 L/ha
FitoMas E	1,5 L/ha
Testigo de producción	Sin tratar

Las aplicaciones de los tratamientos evaluados se realizaron según lo indicado por el fabricante de cada formulación hasta que el tamaño de la plantación lo permitió y se utilizó para esto una asperjadora manual Matabi con capacidad de 16 litros.

3.5 Evaluaciones realizadas.

Las evaluaciones se realizaron según el descriptor varietal de maíz propuesto por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (Muñoz *et al.*, 2004), realizando un total de dos. La primera a los 90 días y la segunda en el momento de la cosecha. En el primer caso se midió la altura de la planta, el número de hojas totales, el diámetro del tallo, el largo y el ancho de la hoja en que se implanta la mazorca y la altura de implantación de la mazorca, en la segunda evaluación se midió el largo de la mazorca, el número de hileras, el número de granos por hilera, el diámetro de la mazorca, el peso de los granos y se determinó el rendimiento por área. Los instrumentos que se emplearon para las mediciones fueron la cinta métrica, el pie de rey y la balanza del tipo digital Sartorius, con una precisión de 0.01g.

El procedimiento seguido para las evaluaciones de cada parámetro fue el siguiente:

- 1- Diámetro del tallo (cm.): medido en el centro del entrenudo situado debajo del nudo de origen de la mazorca principal.
- 2- Altura del tallo (m.): tomada desde el punto de inserción de las raíces en el suelo hasta el nudo de inserción de la base del pedúnculo la inflorescencia masculina.
- 3- Altura de inserción de la mazorca principal (m.): Tomada desde el punto de inserción de las raíces en el suelo hasta el nudo de origen de la mazorca principal.
- 4- Peso total de la mazorca despajada (kg).
- 5- Longitud total de la mazorca despajada (cm.).
- 6- Número de hileras.
- 7- Promedio de granos por cinco hileras.
- 8- Peso total de los granos de la mazorca (kg)
- 9- Rendimiento en grano (t/ha), calculado a partir de la producción obtenida por cada tratamiento.

3.6 Procesamiento estadístico.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS sobre Windows, se aplicó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, se realizó la prueba de homogeneidad de varianzas de la cual las evaluaciones que tuvieron homogeneidad se les realizó un Anova y la prueba de Duncan con un nivel de significación de 0.05.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Análisis de la primera evaluación.

4.1.1. Comportamiento de la altura de la planta.

En la tabla 3 se muestra el resultado del análisis estadístico realizado a los valores de la altura de la planta, pudiéndose observar que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados.

Tabla 3. Comportamiento de la altura de la planta.

TRATAMIENTOS	N	MEDIAS (m)
VIUSIDagro	30	2,30a
Bayfolan	30	2,29a
FitoMas E	30	2,20a
Control	30	2,33a
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.		

Estos resultados los atribuimos a la utilización de los estimulantes de forma adecuada cumpliendo

Con lo recomendado por sus fabricantes. La homogeneidad del suelo, así como la realización de una fertilización nitrogenada en el momento de la floración posibilitó además que la altura se comportara solo con ligeras diferencias matemáticas. El tratamiento D, constituye un control de producción por lo que recibió las mismas atenciones que los tratamientos evaluados excepto la aplicación de los potenciadores del crecimiento. Influyen en estos resultados las características de los tratamientos A, B y C los que constituyen estimulantes del crecimiento con acción foliar,

propiciando el crecimiento de la planta y la formación de hojas. Estos resultados aseveran lo descrito por Bayer (2003), cuando caracteriza el Bayfolan como un complemento nutricional capaz de provocar en las plantas en que se utilice un desarrollo foliar rápido, recomendando su uso en cultivos de ciclo corto. Coinciden estos resultados con los obtenidos por Zamora (2010), quien al utilizar una dosis de Bayfolán forte similar a la evaluada en este experimento, logró un incremento significativo en la altura de la planta en el cultivo del pimiento. Por su parte Borges (2005), obtuvo resultados similares a los nuestros con la utilización de FitoMas E en el cultivo del tabaco, alcanzando un efecto significativo sobre la altura de la planta y el área foliar. En el caso de VIUSIDagro debe aplicarse semanalmente durante el ciclo del cultivo según Catalysis (2012), para lograr buenos resultados.

4.1.2. Comportamiento de la altura de inserción de la mazorca.

En la tabla 4 aparece el resultado del procesamiento estadístico de las mediciones correspondientes a la altura de inserción de la mazorca, donde puede observarse que entre los tratamientos A, B y C no existen diferencias significativas ocurriendo lo mismo entre los tratamientos A, B y D. Puede observarse un comportamiento uniforme en este parámetro.

Tabla 4. Comportamiento de la altura de inserción de la mazorca

TRATAMIENTOS	N	MEDIAS (m)
VIUSIDagro	30	1,39 ab
Bayfolan	30	1,36 ab
FitoMas E	30	1,31 a
Control	30	1,46 b
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.		

La fertilización nitrogenada realizada en el momento de la floración pudo influir en este efecto. Se destaca como matemáticamente el tratamiento control alcanza el mayor valor, coincidiendo con lo planteado por (Socorro y Martin, 1998), quienes le atribuyen especial importancia a este parámetro

el cual, añaden, constituye un indicador del rendimiento en este cultivo argumentando además que la mazorca debe implantarse entre las hojas 8 y 13 para la obtención de buenos rendimientos, por lo que valores altos de esta inciden directamente en los bajos rendimientos.

4.1.3. Comportamiento del diámetro del tallo.

En la tabla 5 puede observarse que se obtienen los mejores resultados con los tratamientos A, B y C, sin diferencias estadísticas entre sí. Los tratamientos C y D, no difieren entre sí.

Tabla 5. Comportamiento del diámetro del tallo

TRATAMIENTOS	N	MEDIAS (cm)
VIUSIDagro	30	2,83a
Bayfolan	30	2,70a
FitoMas E	30	2,50ab
Control	30	2,27b
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.		

Estos resultados permiten plantear que los tratamientos A, B y C, propician el desarrollo del cultivo, provocando un incremento significativo en este parámetro. Se destaca como en el caso del tratamiento A muestra cierta diferencia matemática sobre el resto corroborando lo planteado por Coello (2010), quien logra un engrosamiento significativo del tallo con la utilización de esta formulación. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Maceda (2013), en el cultivo del tabaco quien utilizó estos promotores del crecimiento logrando un buen efecto sin diferencias significativas entre ellos.

4.1.4. Comportamiento del número de hojas.

El número de hojas constituye un parámetro de estrecha relación con el rendimiento de la planta según describe (Muñoz *et al.*, 2004) y puede observarse como en la tabla 6 con los tratamientos A, B y C se obtienen los mejores resultados teniendo un comportamiento estadístico similar. Los tratamientos B y D no presentan diferencias significativas entre sí.

Los resultados obtenidos confirman lo planteado por (Socorro y Martin, 1998), cuando plantean que el número de hojas en este cultivo se mantiene entre las 12 a 18, siendo constante para cada cultivar y asegurando que el área foliar por hectárea sembrada de maíz equivale a dos a cuatro hectáreas.

Tabla 6. Comportamiento del número de hojas

TRATAMIENTOS	N	MEDIAS
VIUSIDagro	30	15,33a
Bayfolan	30	14,93ab
FitoMas E	30	15,40a
Control	30	14,33b
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.		

Estos resultados corroboran lo planteado por Catalysis (2012), quien recomienda la utilización de VIUSIDagro a una dosis de 1 ml/5L con la que afirma, se puede lograr un efecto estimulante del crecimiento estrechamente relacionado con este parámetro. Coincidimos con Maceda (2013), quien al utilizar estas formulaciones en el cultivo del tabaco pudo comprobar su efecto estimulante sin diferencias de consideración entre ellos.

4.1.5. Comportamiento del largo de la hoja en que se inserta la mazorca.

El largo de la hoja, como se puede apreciar en la tabla 7, muestra un comportamiento donde no se evidencia gran variabilidad, los tratamientos A, B y D no presentan diferencias significativas, por su parte los tratamientos A, C y D no difieren entre sí. Se destaca en este caso como el tratamiento

control muestra un buen comportamiento cuestión que atribuimos a las atenciones brindadas al mismo.

Tabla 7. Comportamiento del largo de la hoja en que se inserta la mazorca.

TRATAMIENTOS	N	LARGO MEDIAS (cm)
VIUSIDagro	30	89,33 ab
Bayfolan	30	94,60 a
FitoMas E	30	81,80 b
Control	30	91,46 ab
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.		

La fertilización nitrogenada es un elemento que pudo influir en este comportamiento. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Maceda (2013) en el cultivo del tabaco. Coinciden además con los obtenidos por (García, 2007) y (Yumar, 2007), quienes evaluaron el FitoMas E E en este propio cultivo a una dosis de 2 L/ha, cuatro veces durante el ciclo en maíz fertilizado con 300 Kg/ha. de urea reportando un rendimiento de 7.19 t/ha de grano seco a los 120 días. Este rendimiento clasifica entre los mejores reportado en maíz tropical para consumo humano.

4.1.6. Comportamiento del ancho de la hoja en que se inserta la mazorca.

Cuando analizamos los resultados del análisis estadístico realizado a los valores del ancho de la hoja en que se inserta la mazorca se puede observar en la tabla 8 que los mejores resultados los muestran los tratamientos A y B sin diferencias estadísticas entre sí, los tratamientos B, C y D no difieren significativamente entre sí.

Tabla 8. Comportamiento del ancho de la hoja en que se inserta la mazorca.

TRATAMIENTOS	N	ANCHO MEDIAS (cm)
VIUSIDagro	30	10,03a
Bayfolan	30	9,56ab
FitoMas E	30	8,90b
Control	30	9,13b
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.		

Estos resultados los atribuimos a la utilización de la dosis recomendada de VIUSIDagro quien según Catalysis (2012), propicia un efecto estimulante en el crecimiento de las plantas cuando es utilizado con una frecuencia semanal a una dosis de 1 ml/5L de agua, este propio autor añade que la formulación basa su efecto en la aplicación de la activación molecular a cada uno de sus componentes.

4.2. Análisis de la segunda evaluación.

4.2.1. Comportamiento del largo la mazorca.

Como se observa en la tabla 9 los tratamientos A y B tienen los mejores resultados sin diferencias significativas entre sí, difiriendo significativamente el tratamiento A de C y D, por su parte los tratamientos B y C no presentan diferencias significativas, difieren B y D. Los tratamientos C y D no tienen diferencias estadísticas significativas.

Tabla 9. Comportamiento del largo mazorca.

TRATAMIENTOS	N	MEDIAS (cm)
VIUSIDagro	30	20,53a
Bayfolan	30	19,66ab
FitoMas E	30	18,06bc
Control	30	17,66c
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.		

Estos resultados los atribuimos al efecto provocado por las formulaciones utilizadas destacándose en el caso de los tratamientos A y B una composición formada por fitohormonas vegetales y complementos nutricionales a base de macro y micronutrientes. El tratamiento A propicia un mayor efecto complementado con la activación molecular a la que son sometidos sus componentes lo que es descrito por Catalysis (2012). El tratamiento B, según (Bayer, 2003) constituye un fertilizante foliar líquido inorgánico, químicamente balanceado, que contiene 11% de N, 8% de P₂O₅ y 6% de K₂O; además, la presencia de microelementos, Vitamina B1, auxinas de crecimiento y sustancias tampón.

La no existencia de diferencias entre los tratamientos C y D se justifica por las atenciones recibidas por este último, entre las que se destaca la fertilización nitrogenada en el momento de la floración, elemento este que hace que se comporte como un testigo de producción, esto permite

afirmar que la existencia de diferencias matemáticas entre los tratamientos constituye un resultado de importancia en este trabajo.

4.2.2. Comportamiento del número de hileras.

En cuanto al número de hileras se puede observar en la tabla 10 que todos los tratamientos muestran igual comportamiento estadístico sin diferencias significativas.

Tabla 10. Comportamiento del número de hileras.

TRATAMIENTOS	N	NÚMERO DE HILERAS (medias)
VIUSIDagro	30	13,46a
Bayfolan	30	13,86a
FitoMas E	30	14,06a
Control	30	13,46a

Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05.
Los valores corresponden a la media.
N. Tamaño de la muestra.

Los resultados aquí obtenidos corroboran lo planteado por (Socorro y Martin, 1998) cuando manifiestan que este parámetro tiene un comportamiento que está estrechamente relacionado con la herencia adoptando siempre un valor par.

4.2.3. Comportamiento del número de granos por hileras.

El número de granos por hilera, según puede observarse en la tabla 11, muestra los mejores resultados con los tratamientos A, B y C quienes no presentan diferencias significativas entre sí, pudiéndose observar una pequeña diferencia matemática del A sobre el resto, teniendo diferenciación estadística este con el tratamiento control. Los tratamientos B, C y D no manifiestan diferencias significativas entre sí.

Tabla 11. Comportamiento del número de granos por hileras.

TRATAMIENTOS	N	NÚMERO DE GRANOS POR HILERAS (medias)
VIUSIDagro	30	32,46a
Bayfolan	30	29,86ab
FitoMas E	30	27,20ab
Control	30	32,46b
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.		

Atribuimos estos resultados al efecto bioestimulante de los tratamientos evaluados, corroborando lo planteado por Maceda (2013), quien pudo comprobar estas características cuando utilizó estos tratamientos en el cultivo del tabaco. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Zamora (2010), quien evaluó la influencia de Bayfolán Forte en el cultivo del pimiento a igual dosis a la aquí utilizada y pudo observar una respuesta positiva en los parámetros que evaluó. Autores como García (2007) y Yumar, (2007), comprobaron este efecto con la utilización de FITOMAS E en el cultivo del maíz tierno y seco respectivamente. Coinciden además estos resultados con los obtenidos por Hernández (2013) y Expósito (2013) quienes utilizaron VIUSIDagro en los cultivos del tabaco y tomate respectivamente logrando un efecto estimulante en todos los parámetros evaluados.

4.2.4. Comportamiento del peso de las mazorcas y de los granos.

En la tabla 12 se puede observar que ambos parámetros tienen un comportamiento similar. Los mejores resultados se alcanzaron con la utilización de VIUSIDagro, tratamiento este que tiene diferencias estadísticas significativas con el resto de los tratamientos. El tratamiento B difiere de los tratamientos C y D, quienes a su vez presentan diferencias significativas.

Atribuimos este comportamiento a la utilización de VIUSUDagro según lo planteado por Catalysis (2012), a una dosis de 1ml/5L de agua, coincidiendo además con los resultados obtenidos por Hernández (2013), quien comprobó el efecto estimulante de la formulación en el cultivo del tabaco. Coincidimos además con Coello (2010) y Lorenzo (2013), quienes obtuvieron los mejores resultados con la utilización de una dosis de VIUSIDagro similar a utilizada en este trabajo. Resultados similares fueron obtenidos por Domínguez (2005), quien utilizó VIUSIDagro en berenjena y sandía.

Tabla 12. Comportamiento del peso de la mazorca y de los granos.

TRATAMIENTOS	N	PESO DE LAS MAZORCAS MEDIAS (kg)	PESO DE LOS GRANOS MEDIAS (kg)
VIUSIDagro	30	8,18a	3,27a
Bayfolan	30	6,81b	2,81b
FitoMas E	30	6,36c	2,36c
Control	30	5,00d	1,90d
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.			

Por su parte Lorenzo (2013) obtuvo un comportamiento similar al nuestro cuando evaluó los componentes del rendimiento en el cultivo del frijol, y pudo observar diferencias que mostraban resultados inferiores cuando evaluó el FITOMAS E. No coinciden nuestros resultados con los expuestos por Cabrera (2013), cuando encontró el mejor efecto al utilizar una dosis inferior de VIUSIDagro a la evaluada en este trabajo.

4.2.6. Comportamiento del rendimiento.

Cuando observamos en la tabla 13 los resultados de los valores correspondientes al rendimiento se puede observar que presenta un comportamiento similar a los parámetros discutidos en la tabla 12, elementos estos, que están estrechamente vinculados con el rendimiento, siendo quienes lo definen, pudiéndose comprobar resultados estadísticos similares donde se alcanzan los mejores resultados con el tratamiento A, quien difiere de los tratamientos restantes, a su vez el tratamiento B supera el C y este al control.

Tabla 13. Comportamiento del rendimiento.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO (t.ha ⁻¹)
VIUSIDagro	4,03 a
Bayfolan	3,46 b
FitoMas E	2,91 c
Control	2,34 d
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05. Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra.	

Los resultados aquí obtenidos superan a la media nacional la que se comporta según (Socorro y Martin, 1998) alrededor de las 2 t.ha⁻¹.

5. CONCLUSIONES

- Los tratamientos evaluados propiciaron valores del rendimiento por encima de la media nacional en este cultivo.
- El tratamiento que consistió en la aplicación de VIUSIDagro arrojó los mejores resultados.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar cuatro aplicaciones de VIUSIDagro a razón de 1 ml/5L de agua cada siete días a partir de los 15 días de la siembra en el cultivo del maíz.

BIBLIOGRAFÍA

- Agroinformación. El cultivo del maíz (apartado 1 al 4.1). Disponible en: <http://canales.laverdad.es/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz>. (Consultado: 14 de abril de 2014). 2004.
- Almenares, R. Efecto del FitoMas E en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.). Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria de La Habana. Julio 2007.
- Altieri, M., y Nicholls, C.: Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Icaria editorial, S. A. pp. 247 (2007).
- Bayer. Caracterización de Bayfolán forte. Disponible en. www.bayercropscience. (citado el 12 de mayo de 2013). 2003.
- Bental, Y. y M. Wooner Absorption of plant growth regulators by fruit trees. Acta Hort, 329:62-69. 2010.
- Betancourt, Y. Evaluación agronómica de dos variedades de maíz (*Zea maíz, L*). Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Borges, O; Efecto del FitoMas E en Frijol común. Plantado sobre suelo salino. Guantánamo. Estación de suelo de Guantánamo. VII Encuentro de Agricultura Orgánica. Memorias. La Habana. 2010.
- Botín, R. Algunos aspectos de la química, metabolismo, fisiología y posibilidades de aplicación práctica de reguladores del crecimiento vegetal. Revista UNRC 14 (2), 163-176, 2004.
- Cabrera, O. Utilización de tres dosis de VIUSIDagro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L) en el municipio de Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Cabrera, O. Utilización de tres dosis de VIUSIDagro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L) en el municipio de Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Cassanga, E. Efecto de algunos bioestimulantes en el desarrollo y productividad del pimiento (*Capsicum annum, L*) var. Verano-1, pp. 35-38. Trabajo de diploma. Universidad de Granma, Cuba. 2000.
- Catálisis. Datos técnicos de VIUSIDagro. Ficha técnica. 2012.
- Coello, R. Comprobación de VIUSIDagro en algunos cultivos de Honduras. Informe presentado a Catálisis. Honduras. 2010.

- CORPOICA, Maíz. Cadena Avícola-Porcícola. Disponible en: www.google.com.cu/search?q=cache:wh5iq7DdnZAJ:turipana.org.co/cadena_avicola.htm+maiz,+produccion+mundial&hl=es. (citado el 15 de mayo de 2014).2012.
- Del Pino D. A.1972: Cereales de primavera. Ed. Instituto cubano del libro, La Habana.16-17, 55,85-87P.
- Díaz, J.C. Rendimiento de los lotes control – extensiones de los bioestimulantes FitoMas E, Enerplant y Vitazime en la zafra 2007. INICA. 2007.
- Díaz, D. Efecto del momento de aplicación de *Trichoderma harzianum* y estiércol ovino en el control de *Rhizoctonia solani* Kuhn en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.) Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2011.
- Domínguez, R. Proyecto de investigación agronómica sobre el efecto del ácido giberélico activado en la producción de frutas y hortalizas. Madrid. 2005.
- Dueñas, M.: Evaluación de la puesta en practica del Manejo integrado del cultivo del maíz (*Zea mays*, L.) (Criterio de sostenibilidad aplicado en la provincia de Cienfuegos). Tesis presentada en opción al título académico de máster en agricultura sostenible p. 79. 1998.
- Expósito, O. Utilización de tres dosis de VIUSIDagro en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L). Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- FAO. El maíz en la nutrición humana. Alimentación y nutrición, (Nº25)ISBN 92-5-303013-5. Consultado 28/05/05 Disponible en: http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T0395S/T0395S04.htm. (Citado 5 de mayo de 2014).1993.
- FAO plant protections publications. Boletín Fitosanitario.39 (1):32.
Fernández J. L., 1998. Estudio agroecológico del cultivo del maíz y sus potencialidades en la sustentabilidad de pequeñas fincas campesinas en la provincia de Granma, Cuba. Tesis de Maestría, Universidad Internacionalde Andalucía, España, 143 pp. 2001.
- FAOSTAT. Base de datos estadísticos, maíz seco: disponible en: www.fao.org/inicio.htm. (Citado 5 de mayo de 2014). 2002.
- FAOSTAT. Base de datos estadísticos, maíz seco disponible en: www.fao.org/inicio.htm. (Citado 5 de mayo de 2014). 2006.
- Fernández, T. J. Datos ecológicos preliminares sobre las principales plagas del maíz *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) Centro Agrícola (RMES) 2 (1); pp 28. 1998.

- Funes, F.; Garcías, M.; Baurquer Nilda y Rosset P.: Transformando el campo cubano Avances de la agricultura sostenible. 1^{ra} edición Habana. Cuba. 2001.
- García, D. Evaluación del bioestimulante FitoMas EoMas E en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) var FR-28. Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad agraria de La Habana. Julio 2007.
- García, F. Manejo de la fertilidad de suelos y fertilización para altos rendimientos en la región pampeana Argentina. 4o Conferencia Fertilizantes Cono Sur. British Sulphur. Porto Alegre Brasil 18-20 Noviembre. 2005.
- Gil, V. D.: Caracterización y selección participativa de genoplasma de maíz (*Zea mays* L.) TM (tesis de Maestría). Tutor: Dr. C. Reinaldo Alemán Pérez. Facultad de Ciencias Agropecuaria. UCLV, Cuba. 2007.
- González, A. Prevención y tratamiento antitumoral, antiviral y de otras enfermedades degenerativas. Departamento científico Catálisis S.L. Madrid, España. 2001.
- Hernández, D. Metodología de la Investigación. Editorial Mcgraw. México.1999.
- Hernández, A. Utilización de tres dosis de VIUSIDagro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L). Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Heinrichs, E. A; J. E. Foster y J. Molina. Insectos plaga del maíz en Norteamérica. Disponible en: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/MaizeSP.htm>. (Citado el 5 de mayo de 2014). 2004.
- ICA, Ensilaje de maíz, solución a la escasez de pasto. Revista Trimestral del Instituto Colombiano Agropecuario, Vol. XX, No. 4, pp. 30-35. 1986.
- Lorenzo, O. Utilización de tres dosis de VIUSIDagro en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- López, L. Cultivos Herbáceos. Vol 1, Cereales. Edit. Mundi Prensa. Madrid, España. pp. 309-347. Disponible en [:http://canales.laverdad.es/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz-](http://canales.laverdad.es/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz-). (Citado el 25 de abril de 2013). 2007.
- Maceda, L. Utilización de VIUSIDagro, Bayfolán forte y FitoMas-E en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Montano, R. Composición, mecanismo de acción y evidencia experimental de FitoMas-E. INSTITUTO CUBANO DE INVESTIGACIONES DE LOS DERIVADOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR. La Habana. Cuba. 2008.

- Montano, R. Efecto de tres dosis de FitoMas EoMas E en el cultivo de pimiento y Maíz. ICIDCA. La Habana. Cuba. 2007.
- Montesbravo, E. P.: Control biológico de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en maíz. Departamento de Manejo de Plagas, INISAV Calle 110 y 5ta B # 514, Playa Ciudad de La Habana, Cuba. Disponible en <http://www.aguascalientes.gob.mx/codagea/produce/SPODOPTTE.htm>. (Citado 12 de mayo 2013). 2003.
- Muñoz, L. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 2004.
- Palmero, J. El estiércol ovino como facilitador, en el establecimiento de *Trichoderma harzianum*, para el control de *Rhizoctonia solani* kuhn en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L). Trabajo de Diploma. CUSS. 2010.
- Pérez, N. El estiércol ovino como facilitador, en el establecimiento de *Trichoderma harzianum*, para el control de *Rhizoctonia solani* kuhn en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L). Trabajo de Diploma. CUSS. 2010.
- Pérez, N. Utilización de tres dosis de VIUSIDagro en semillero de cebolla (*Allium cepa* L) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Rabí, O., P. Pérez, N. Permuy, J. Hung y F. Piedra, Guía técnica para la producción del cultivo del maíz. 12 pp. Editora Liliana, La Habana. 2001.
- Socorro M. A. y Martin D. S. *Granos. 2da Edición* .Editorial Pueblo y Educacion. 318 pp. 1998.
- Soler, Y. Efecto del momento de aplicación de *Trichoderma harzianum* en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L). Tesis en opción al grado de Maestra en Ciencias Agrícolas. UNISS. 2011.
- Vera, G. A. y López, R. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas Eomas en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) variedad SS-5. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Granma, Cuba. 2002.
- Yumar, J. Efecto de 3 dosis de FitoMas E en el cultivo de pimiento y Maíz. Forum Provincial del OLPP; Octubre 2007.
- Zamora. M. Evaluación de diferentes dosis de Bayfolán Forte en el cultivo del pimiento California Wonder. Disponible en <http://ediciones.inca.edu.cu/files/congresos> (Citado 4 de octubre de 2014). 2010.