



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS
"JOSÉ MARTÍ PÉREZ"
FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA



Trabajo de Diploma

*Efectos del promotor del crecimiento VIUSID agro[®] en
la producción de garbanzo (*Cicer arietinum* L.)*

Autora: Claudia L. Pinas Palacio

Sancti Spíritus, 2017



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS
"JOSÉ MARTÍ PÉREZ"
FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA



Trabajo de Diploma

*Efectos del promotor del crecimiento VIUSID agro[®] en
la producción de garbanzo (*Cicer arietinum* L.)*

Autora: Claudia L. Pinas Palacio

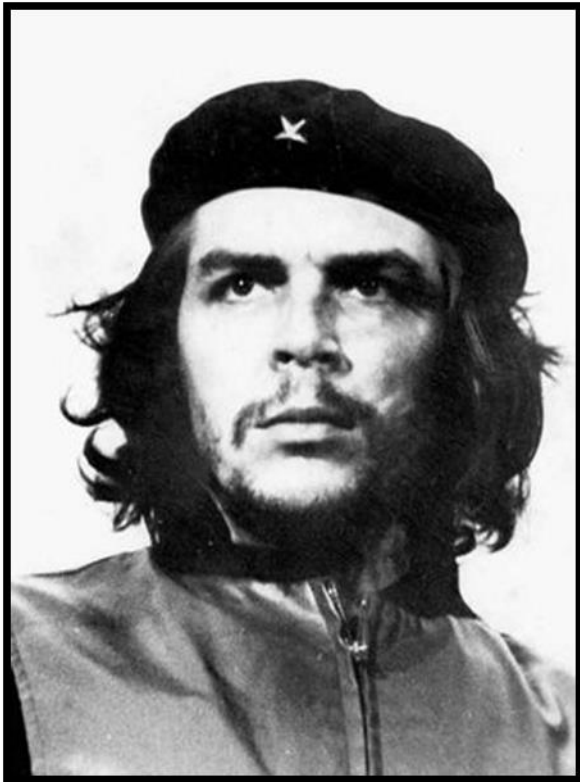
Tutora: MSc. Kolima Peña Calzada

Sancti Spíritus, 2017



*En la tierra hace falta personas que trabajen más y
critiquen menos, que construyan más y destruyan
menos, que prometan menos y resuelvan más, que
esperen recibir menos y dar más, que digan mejor
Ahora que mañana.*

Che



Dedicatoria



- ❖ *A mi familia principalmente a mi mamá, mi abuela, mi tía y mi esposo que fueron los que me apoyaron.*

Agradecimientos



- ❖ *A mi tutora MSc. Kolima Peña Calzada por aceptarme como aspirante y brindarme todo su apoyo, paciencia y tiempo.*
- ❖ *A mi mamá por apoyarme en los momentos más difíciles.*
- ❖ *A mi esposo que me apoyó y estuvo siempre a mi lado.*
- ❖ *A mis compañeros de estudio Reidel De La Osa Hernández, Wendy Ledesma Pérez y Leyanet García Rodríguez.*
- ❖ *A los compañeros de la cooperativa Armando Vera y Familia.*
- ❖ *Al profesor Juan Alberto por su apoyo y ayuda.*
- ❖ *A toda mi familia en general.*

A todos muchas Gracias.



Para evaluar el efecto de la aplicación foliar del promotor del crecimiento VIUSID agro en el crecimiento vegetativo y el comportamiento productivo del garbanzo, se diseñó un experimento en bloques al azar con cinco tratamientos (dosis 0,05; 0,1; 0,2; 0,3 L ha⁻¹, un control) y cuatro réplicas. Los indicadores evaluados fueron longitud de la planta y diámetro del tallo así como de producción vainas por planta, granos por planta, producción por planta, masa de 100 granos y rendimiento agrícola. Se obtuvo como resultado que los incrementos en el crecimiento del cultivo solo fueron significativos en relación al control en las tres evaluaciones realizadas, cuando se usó la dosis 0,3 L ha⁻¹. En las legumbres por planta se logró un incremento en relación al control de 20,44 % con la dosis de 0,3 L ha⁻¹. En los granos por planta el mejor comportamiento se alcanzó con las dosis 0,2 y 0,3 L ha⁻¹ de VIUSID agro y los incrementos en relación al control fueron de 15,87 y 21,57 % respectivamente. Las plantas tratadas con el promotor del crecimiento dosis 0,3 L ha⁻¹ produjeron por planta un 25,05 % más que el control y los rendimientos alcanzados fueron significativamente superior cuando se usó la dosis 0,3 L ha⁻¹ de VIUSID agro cada 7 días. El promotor del crecimiento VIUSID agro influyó positivamente en los indicadores de crecimiento y producción del cultivo de garbanzo. El tratamiento con mejor comportamiento fue la aplicación foliar cada 7 días de la dosis 0,3 L ha⁻¹.



To evaluate the effect of the VIUSID agro in the cultivation of the chickpea an experiment it was designed at random in blocks with five treatments (dose 0,05; 0,1; 0,2; 0,3 L ha⁻¹ and a control) and four replicas. The evaluated indicators were longitude of the plant and grosor of the shaft as well as of production sheaths for plant, grains for plant, production for plant, mass of 100 grains and agricultural yield. It was obtained as a result that the increments in the growth of the alone cultivation were significant in relation to the control in the three carried out evaluations, when the dose 0,3 L was used ha⁻¹. In the vegetables for plant an increment was achieved in relation to the control of 20,44 % with the dose of 0,3 L ha⁻¹. In the grains for plant the best behavior was reached with the doses 0,2 and 0,3 L ha⁻¹ of VIUSID agro and the increments in relation to the control were respectively of 15,87 and 21,57 %. The plants tried with the promoter of the growth dose 0,3 L ha⁻¹ they took place for plant 25,05 % more than the control and the reached yields were significantly superior when the dose 0,3 L was used ha⁻¹ of VIUSID agro every 7 days. The promoter of the growth VIUSID agriculture influenced positively in the indicators of growth and productive of the chickpea cultivation. The treatment with better behavior was the application to foliate every 7 days of the dose 0,3 L ha⁻¹.



CONTENIDOS	Pag.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1 Taxonomía del cultivo del garbanzo	4
1.1.1 Características Botánicas del garbanzo	4
1.1.2 Morfología del garbanzo	4
1.1.3 El garbanzo, origen, domesticación, distribución e importancia	5
1.1.4 Producción mundial y consumo	5
1.1.5 El garbanzo en Cuba	6
1.1.6 Método de siembra	7
1.1.7 Época de siembra	7
1.2 Estimulantes del crecimiento	7
1.2.1 VIUSID agro [®]	8
1.2.2 Algunas Investigaciones en Cuba con el uso del VIUSID agro [®]	10
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1 Generalidades de la investigación	13
2.2 Diseño experimental	13
2.3 Forma de aplicación	13
2.4 Tratamientos	13
2.5 Indicadores	14
2.6 Estadística	17
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
3.1 Efecto de los tratamientos en la longitud y diámetro del tallo	16
3.2 Efecto de los tratamientos en las vainas por planta	18
3.3 Efecto de los tratamientos en los granos por planta	20
3.4 Efecto de los tratamientos en la producción por planta	21
3.5 Efecto de los tratamientos en la masa de 100 granos	22
3.6 Efecto de los tratamientos en el rendimiento agrícola	23
CONCLUSIONES	27

RECOMENDACIONES

28

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Introducción



El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es considerado dentro las leguminosas, la segunda en el mundo por su alto valor nutritivo (INIFAT, 2000). Además de ser empleado en la alimentación animal, es el consumo humano su principal destino, entre otras razones por la calidad de sus proteínas consideradas como la de mayor valor biológico entre las legumbres destinadas al consumo del hombre (Del Moral *et al.*, 2001).

En el mundo se dedican alrededor de 11 millones de hectáreas al establecimiento de ésta especie, preferentemente en Asia, donde en 1997 se produjeron 813 000 toneladas métricas del grano en unas 10 229 000 hectáreas. Los mayores países productores fueron la India, Turquía y Pakistán. El principal exportador avalado por varios años de experiencia es Turquía, presentando un mercado muy exigente en cuanto a la calidad del grano, comercializando así la producción alrededor de 600 USD la tonelada métrica. En América el principal país productor es México con 223 000 toneladas métricas anuales (FAO, 2016).

La producción de garbanzo ha sido siempre una meta ansiada por los agricultores cubanos, aunque al igual que para otros cultivos exóticos en épocas pasadas se había establecido el criterio de que no era posible su producción en Cuba. Para suplir la demanda de garbanzo nacional se han realizado importaciones anuales de este grano que han promediado más de 800 toneladas métricas.

En la actualidad se ha llegado a implantar para este cultivo una tecnología adecuada de producción, la cual se ha basado en experiencias anteriores desarrolladas por agricultores de diferentes regiones como: el Valle de Caujerí en Guantánamo, Banao en Sancti Spíritus. Otras provincias del país han desarrollado este cultivo de manera exitosa como Las Tunas y Holguín. En los últimos años la introducción de variedades nacionales y foráneas ha permitido extender este cultivo a toda Cuba destacándose su introducción en Las Villas, Pinar del Río, La Habana, Matanza, Cienfuegos y Granma. Desde la década del 80' del siglo XX se ha investigado de manera continua diferentes elementos de la tecnología de este cultivo en el país permitiendo liberar diferentes variedades comerciales (González *et al.*, 2013).

Sin embargo en el anuario estadístico de Cuba (ONE, 2015) donde se recogen datos de las hectáreas de tierra dedicada a los cultivos de mayor importancia y la producción de estos, el único grano que aparece registrado es el frijol. Por lo que se infiere que al garbanzo se le dedican pocas extensiones de tierra y su producción no es elevada; a pesar de que esta leguminosa es bien aceptada en la cocina cubana y de gran demanda en red hotelera nacional.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en la producción de este grano es la calidad de la semilla ya que según Badstue *et al.* (2006) las semillas son insumos básicos en los sistemas de producción agrícola. En zonas de agricultura marginal el autoabastecimiento puede alcanzar hasta el 90 % de las que necesitan los agricultores. En este sentido Hermann *et al.* (2009) plantean que en las regiones estudiadas de Cuba se encontró que en un 90 % los agricultores se abastecen con su propia semilla sobre todo en la producción de granos.

Por otra parte en los últimos años con el objetivo de hacer más eficiente los sistemas productivos, distintas industrias agroquímicas han dispuesto en el mercado complejos nutritivos que contienen micronutrientes, aminoácidos, y extractos vegetales, los cuales se han denominado “promotores de crecimiento vegetal” (Peña *et al.*, 2016).

El VIUSID agro[®] es uno de estos productos y puede constituir una alternativa al incremento de la producción de los cultivos sin afectar el ambiente. Según (Catalysis, 2014) este producto actúa como biorregulador natural y está compuesto fundamentalmente por aminoácidos, vitaminas y minerales. Además como aspecto relevante, todos sus componentes fueron sometidos a un proceso biocatalítico de activación molecular que permite el uso de dosis relativamente bajas con buenos resultados.

Se han realizado evaluaciones del producto en diferentes cultivos entre ellos los pastos (Galdo *et al.*, 2014 y Quintana *et al.*, 2015) anthurio (Peña *et al.*, 2015 a) en la germinación y el incremento de la producción del frijol (Peña *et al.*, 2015 b) en la producción de tomate (Peña *et al.*, 2016), Meléndez *et al.* (2016 a) en maíz y Meléndrez *et al.* (2016 b) en cebolla. También se ha comparado con otros estimulantes de producción nacional e internacional en el cultivo del frijol (Meléndrez *et al.*, 2015). Sin embargo se desconoce el efecto del VIUSID agro[®] en el cultivo del garbanzo.

Problema científico

¿Cuál será el efecto de dosis del promotor del crecimiento VIUSID agro en el crecimiento vegetativo y el comportamiento productivo del cultivo del garbanzo (*C. arietinum*)?

Hipótesis

La aplicación foliar de dosis del promotor del crecimiento VIUSID agro favorecerá el crecimiento vegetativo y el comportamiento productivo del cultivo del garbanzo (*C. arietinum*).

Objetivo

Evaluar el efecto de la aplicación foliar del promotor del crecimiento VIUSID agro en el crecimiento vegetativo y el comportamiento productivo del cultivo del garbanzo (*C. arietinum*).

1. Revisión bibliográfica



1.1 Taxonomía del cultivo del garbanzo (Shagardsky y Chiang, 2005)

<u>Reino:</u>	<i>Plantae</i>
<u>División:</u>	<i>Magnoliophyta</i>
<u>Clase:</u>	<i>Magnoliopsida</i>
<u>Orden:</u>	<i>Fabales</i>
<u>Familia:</u>	<i>Phabaceae</i>
<u>Subfamilia:</u>	<i>Faboideae</i>
<u>Tribu:</u>	<i>Cicereae</i>
<u>Género:</u>	<i>Cicer</i>
<u>Especie:</u>	<i>Cicer arietinum L.</i>

1.1.1 Características Botánicas del garbanzo

Las raíces profundizan en el suelo de manera considerable de ahí que se adapte perfectamente a suelos áridos o secos. El tallo principal de la planta es redondeado y las hojas que de él emanan son paripinnadas o imparipinnadas con los folíolos de borde dentado. El fruto es una vaina bivalva con dos o tres semillas en el interior. Las flores emergen solitarias y la planta puede alcanzar hasta 60 cm de altura. El garbanzo en sí mismo es redondeado, aplastado por los laterales y posee un pico formado por el relieve de la raicilla. Por estas características se suele decir que el aspecto global del garbanzo se asemeja al de una cabeza de carnero con los cuernos enrollados en los flancos. No en vano muchos de los nombres del garbanzo están en relación con esa forma en cabeza de carnero. Así, la palabra griega κριός significa ‘carnero’ y ‘garbanzo’. Incluso la terminología binomial del garbanzo (*Cicer arietinum*) deriva de la palabra latina *aries* que significa precisamente ‘carnero’ (Vega y Alonso, 1998).

1.1.2 Morfología del garbanzo

El garbanzo es una planta anual diploide, su reproducción es por autogamia y posee un número cromosómico de $2n=16$. El garbanzo es una planta que resiste bien a la sequía. Germina a partir de 10 °C aunque la temperatura óptima para la germinación es de 25 a 35 °C. Prefiere tierras silíceo-arcillosas y no yesosas porque el yeso del suelo produce un garbanzo de escasa calidad y duro de cocer. Los terrenos (boreales) si están orientados al sur y al poniente hacen germinar

garbanzos de mejor calidad. La acidez ideal del suelo para el garbanzo está comprendida entre 6 y 9 de pH (Vega y Alonso, 1998).

1.1.3 El garbanzo, origen, domesticación, distribución e importancia

El centro de origen del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) se sitúa según varios investigadores en el sudeste de Turquía, basándose en la presencia de diferentes especies anuales silvestres fuertemente relacionadas con el garbanzo: *C. reticulatum* Ladizinsky y *C. Echinosperrmun* P. H Davis. Morfológicamente, *C. reticulatum* es muy semejante a *C. arietinum* lo cual hace que se proponga como el antecesor silvestre de *C. arietinum* (Ladizinsky, 1975). Evidencias de carácter botánico y arqueológico sugieren que el garbanzo fue domesticado en Oriente medio y ampliamente cultivado en la India, Cuenca Mediterránea y en Etiopía desde la antigüedad, extendiéndose posteriormente a América y Australia. Por otra parte, las especies silvestres de *Cicer* se encuentran fundamentalmente en Turquía, Irán, Afganistán y Asia Central (Duke, 1981).

En la actualidad, el garbanzo se cultiva en más de 33 países del sur y oeste de Asia, norte y este de África, sur de Europa, América y Australia (Singh y Saxena, 1996 y Singh *et al.*, 2008). Se pueden distinguir cuatro grandes zonas de producción: sur y oeste de Asia, Australia, África Oriental y México, que representan el 84,0; 4,5; 4,0 y 1,7 % de la producción mundial, respectivamente, mientras que la producción europea constituye sólo el 0,7 % (FAOSTAT, 2009).

El germoplasma de garbanzo se compone de genotipos de tipo “desi” y de tipo “kabuli”. El germoplasma “desi” es de semilla pequeña, angulosa y de color oscuro, se cultiva principalmente entre el 20°N y el 30°N y se consume fundamentalmente en el Subcontinente Indio. El germoplasma “kabuli” es de semilla grande, redondeada y color crema, se cultiva por encima de los 30°N y es consumido preferentemente en la Cuenca Mediterránea y América (Singh y Saxena, 1996; Singh y Virmani, 1996).

1.1.4 Producción mundial y consumo

El garbanzo se cultiva en diferentes partes del mundo, entre los países de mayor producción esta: La India, Australia, Pakistán y México que ocupa el décimo lugar en cuanto a la producción de garbanzo a nivel mundial (Domínguez y Marrero, 2010).

La mayoría de los países productores de garbanzo cultivan el tipo “kabuli”, aunque el 85 % de la producción mundial es del tipo “desi”, por ser éste el cultivado en la India (Guerrero, 1999). El

consumo de esta formidable legumbre, que si bien ha sido utilizada con cierta profusión en la Antigüedad es a partir del descubrimiento de América, y como consecuencia de la llegada de la alubia mexicana, cuando el garbanzo entra en franco retroceso en numerosas regiones de Europa. Así, el consumo del garbanzo se limitará cada vez más a las zonas de producción y a un determinado entorno social: las clases populares. Es rico en proteínas, en almidón y en lípidos (más que las otras legumbres) sobre todo de ácido oleico y linoleico, que son insaturados y carentes de colesterol. Del mismo modo el garbanzo es un buen aporte de fibra y calorías.

1.1.5 El garbanzo en Cuba

En Cuba las producciones no han sido de consideración, debido a ello para satisfacer el consumo interno ha sido necesario realizar importaciones, que entre los años 1992 y 2001 fueron incrementándose con un nivel promedio anual de importaciones de 807,7 toneladas, que provienen en su mayor parte de México, Canadá y España. En la actualidad, el cultivo se desarrolla en zonas orientales y occidentales de Cuba, también tiene perspectivas en la llanura avileña. Los territorios que más incursionan en este cultivo son Las Tunas, Holguín, Guantánamo, Sancti Spiritus, La Habana y Pinar del Río, especialmente con miembros de las cooperativas de crédito y servicios (MINAG, 2005).

Se trata del garbanzo, oriundo de las costas del Mediterráneo pero aclimatado a las condiciones ambientales cubanas. Campesinos de los municipios de Majagua Chambas, Florencia y Ciro Redondo, en Ciego de Ávila, dedican anualmente pequeñas parcelas al fomento de esta planta. Productores de las zonas de Marroquín y Mamonal, en los municipios de Florencia y Majagua, respectivamente, han sobrepasado la tonelada y media por hectárea sin utilizar el riego de agua. Señalan que el garbanzo es más resistente a plagas y enfermedades que otros tipos de frijol (MINAG, 2005).

Según los estudios, con unos 40 kilogramos de semillas por hectárea, una empresa agrícola puede obtener rendimientos de hasta dos toneladas en la misma superficie, en dependencia de la fertilidad y de las condiciones climáticas de la época. Una tonelada de garbanzo ronda los mil dólares en el mercado mundial, mientras la semilla certificada para la reproducción supera los mil 500 y la básica se vende a precios más elevados aún, de ahí el valor económico de fomentar su producción con la finalidad de sustituir importaciones (Del Moral, 2001).

1.1.6 Método de siembra

La siembra de Garbanzo se puede realizar de forma manual o mecanizada;

Siembra mecanizada: Con sembradora neumática de chorrillo o la sembradora de girasol acoplándole unos platos de mayor grueso y con abundantes taladros para que eche la dosis recomendada. Terminada la siembra se da pase de rodillo para favorecer la germinación y la nivelación del terreno. Secado de los granos: Hasta 8-10% de humedad. Almacenarlos en lugares secos y frescos (Ramírez y Moreno, 2001).

Estos mismos autores plantean que la siembra Manual; Para granos grandes se recomiendan distancia entre hileras que vayan de 70 a 80 cm y 0,15 m entre plantas, para granos pequeños de 35-45 cm, con arreglos espaciales que permitan tener unas 7 a 10 plantas por metro lineal y un área vital por planta de 0,135 m². Densidad final entre 50 plantas/m² para regadío y 25 plantas/m² para secano que supone 50-100 kg/ha. Grano grande 25 o algo más semillas/m² Grano pequeño 45 semillas /m².

1.1.7 Época de siembra

En Cuba especialistas del MINAGRI (2005) establecieron el período de siembra en Cuba a principios de diciembre. La densidad que debe respetarse es la de aproximadamente 30 plantas/m². La recolección debe realizarse cuando las hojas se ponen amarillas. Si ésta es manual, se deben cortar las plantas por encima del nivel del suelo amontonándose después para secarlas, durante unos 7 días, antes de trillarlas.

1.2 Estimulantes del crecimiento

Las fitohormonas ocupan un lugar relevante entre las sustancias con acción estimulante del crecimiento. Sirven a las plantas de mensajeros químicos para la comunicación entre órganos, 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).

En la actualidad es importante el conocimiento de la regulación bioquímica de los fotorreguladores ya que estos inciden en los diferentes componentes del rendimiento. Además es importante tener en cuenta cómo influyen los factores ambientales en la regulación de estos

procesos, para hacer una aplicación adecuada de las sustancias de naturaleza hormonal. Actualmente se han dado importantes pasos en este sentido (Hirano y Arie, 2009).

1.2.1 VIUSID agro®

El VIUSID agro® es distribuido por Catalysis, S.L, y fabricado en la Unión Europea por la casa matriz en España con las tecnologías más modernas y avanzadas, bajo los estándares de las Buenas Prácticas de Fabricación ("Good Manufacturing Practices, GMP") internacionales. Este actúa como un biorregulador natural y está compuesto por:

- ❖ Fosfato potásico
- ❖ Ácido málico
- ❖ Sulfato de cinc
- ❖ Arginina
- ❖ Glicina
- ❖ Ácido ascórbico (Vitamina C)
- ❖ Pantotenato cálcico.
- ❖ Piridoxina (B₆)
- ❖ Ácido fólico
- ❖ Cianocobalamina (B₁₂)
- ❖ Glucosamina
- ❖ Glicirricinato monoamónico

Todos estos compuestos son sometidos a un proceso de activación molecular (Catalysis, 2014).

VIUSID agro® según Catalysis (2014) 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. 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 por lo que provoca efectos como:

- ❖ Inducir la floración.

- ❖ Provoca alargamiento del tallo.
- ❖ Provoca ruptura de la latencia en semillas que necesitan período de reposo.
- ❖ Inhibe la caída de flores.
- ❖ 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.
- ❖ incrementando los rendimientos de los cultivos.

Según Catalysis (2014)

- Fosfato potásico: el fósforo es necesario para la transferencia y almacenamiento de energía en las plantas. Influye en el desarrollo y fomenta el crecimiento de las raíces, el desarrollo de la flor y la semilla. Favorece además la formación de carbohidratos.
- Ácido málico: favorece la función de la fotosíntesis y es fácilmente metabolizado por los microorganismos.
- Sulfato de zinc: favorece la formación y desarrollo de tejidos nuevos. Es muy importante para los procesos productivos de las plantas, como la germinación, floración y producción de frutos.
- Arginina: es la principal fuente de almacenamiento nitrogenado en las plantas y constituye el 40% del nitrógeno en proteínas y semillas.
- Glicina: es vital para el proceso de crecimiento y es un aminoácido importante en la fotorespiración.
- Ácido ascórbico (Vitamina C): es el antioxidante natural por excelencia, reduce los taninos oxidados en la superficie del fruto recién cortado. Aumenta la resistencia contra los cambios ambientales.
- Pantotenato cálcico (B₅): es un nutriente esencial en la vida de la planta, interviene directamente en las reacciones fotoperiódicas. Tiene un papel importante en la síntesis y oxidación de los ácidos grasos. Regula el crecimiento.
- Piridoxina (B₆): promueve el crecimiento de las plantas, en particular para los cultivos de tejidos para el enraizamiento.
- Ácido fólico: actúa como un transportador de compuestos. Es una coenzima muy importante en el metabolismo de aminoácidos y en la síntesis de bases nitrogenadas requeridas para la formación de nuevos tejidos.

- Cianocobalamina (B₁₂): desempeña un importante papel en la reacción enzimática de la nitrogenasa en la fijación de N₂ en NH₃ inorgánicos.
- Glucosamina: Vigoriza la planta y protege de forma natural contra hongos, nematodos e insectos. Mejora la nodulación en tallos y raíces.
- Glicirricinato monoamónico: Aumenta las defensas química de las plantas y crea resistencia contra los microorganismos.

1.2.2 Algunas Investigaciones en Cuba con el uso del VIUSID agro[®]

Lorenzo (2013) utilizaron tres dosis de VIUSID agro[®] en el cultivo del frijol (*P. vulgaris*) en la provincia de Sancti Spíritus obtuvieron resultados positivos en cuanto a la altura de las plantas, el número de hojas, así como la cantidad de frutos por planta y el número de frutos por legumbre.

Expósito (2013) utilizaron tres dosis de VIUSID agro[®] en el cultivo del tomate (*S. lycopersicum*) en el municipio de Taguasco. Teniendo como resultado que los tratamientos que contemplaron las tres dosis de VIUSID agro[®] tuvieron efecto estimulante en el cultivo con diferencias significativas con el testigo y que el tratamiento que consistió en la utilización de VIUSID agro[®] a 1,5 mL por 5 L, tuvo la mayor influencia se manifestó un adelanto considerable en el ciclo del cultivo.

Cabrera (2013) evaluaron tres dosis de VIUSID agro[®] en el cultivo del tabaco (*N. tabacum*) después del corte del principal en el municipio Taguasco. Obtuvieron como resultado que los tratamientos que contemplaron las tres dosis de VIUSID agro[®], tuvieron efecto estimulante en el cultivo mostrando diferencias significativas con el tratamiento testigo y que el tratamiento que consistió en la utilización de la dosis menor, 0,5 mL por 5 L, manifestó el mejor efecto sobre los parámetros evaluados con diferencias estadísticas significativas con el resto de los tratamientos.

Hernández (2013) utilizando de tres dosis de VIUSID agro[®] en el cultivo del tabaco (*N. tabacum*) en el municipio Taguasco. Obtuvieron como resultado que los tratamientos que contemplaron las tres dosis de VIUSID agro[®], tuvieron efecto estimulante en el cultivo con diferencias significativas con el Control y que el tratamiento que consistió en la utilización de la dosis mayor, tuvo el mejor comportamiento con diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos

Maceda (2013) utilizando VIUSID agro[®], Bayfolán forte y FitoMas-E en el cultivo del tabaco (*N. tabacum*) en el municipio de Taguasco. Concluyeron que los tres tratamientos tuvieron efecto

estimulante en el cultivo con diferencias significativas con el testigo y que el tratamiento que consistió en la utilización de VIUSID manifiesta su mayor efecto a partir de la cuarta aplicación.

Pérez (2013) evaluaron tres dosis de VIUSID agro[®] en semillero de cebolla (*Allium cepa* L.) en el municipio Taguasco. Donde obtuvieron como resultado que los tratamientos que contemplaron las tres dosis de VIUSID agro[®], tuvieron efecto estimulante en el cultivo con diferencias significativas con el testigo y que el tratamiento que consistió en la utilización de la dosis de 1,5 mL por 5 L, tuvo la mayor influencia sobre los parámetros evaluados con diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos.

Carriles (2014) en el cultivo de (*Anthurium andreaeanum* Lind.) usaron diferentes dosis de VIUSID agro[®] y evaluaron el número de hojas por planta, longitud del pecíolo de la última hoja emergida, longitud de la última hoja emergida, ancho de la última hoja emergida, distancia entre los lóbulos de la última hoja emergida y porcentaje floración. Determinaron por los resultados que el VIUSID agro[®] 1,5 mL por cada 5 litros de agua, semanalmente favoreció el crecimiento vegetativo y la floración en el cultivo.

Paz (2014) en el cultivo del frijol (*P. vulgaris*) con las variantes de aplicación siguientes: inmersión de las semillas al 0,02 % por tres horas y aplicación semanal de VIUSID agro[®] 1,5 mL por 5 litros de agua, otros dos tratamientos iguales al anterior pero con intervalos de aplicación diferentes, de 14 días y en prefloración y llenado de las vainas y una variante Control. Determinaron que la inmersión de las semillas de frijol en una solución de VIUSID agro[®] estimuló la germinación y que la altura de la planta más los componentes del rendimiento se vieron favorecidos con la inmersión de las semillas y la aplicación semanal del VIUSID agro[®].

Díaz (2014) en el cultivo del tomate (*S. lycopersicum*) con diferentes variantes de aplicación del VIUSID agro[®] (Variante uno VIUSID agro[®] a razón de 1,5 mL por cada 5 L de agua semanalmente, dos variantes iguales a la anterior pero con una frecuencia de 14 y 21 días y una variante control). Determinaron que el VIUSID agro[®] aplicado cada 7 o 14 días estimula el comportamiento agroproductivo del cultivo del tomate, no así para la variante de 21 días ya que no difirió estadísticamente del control en cuanto al rendimiento productivo.

Tosca (2014) en la finca Los Brazos en Jatibonico, Sancti Spíritus evaluaron el VIUSID agro[®] en el cultivo del tomate (*S. lycopersicum*). En la investigación usaron un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y cuatro réplicas. Variante uno, VIUSID agro[®] 1,0 mL por cada 5 litros de

agua en siembra y semanalmente, la segunda igual a la anterior, pero con 1,5 mL y una variante Control. Determinaron que el VIUSID agro[®] a razón de 1,5 mL influyó positivamente en el comportamiento agroproductivo del cultivo del tomate e incrementó los rendimientos en un 33,72 %.

Peña *et al.* (2015 b) determinaron el efecto del VIUSID agro[®] en la germinación del frijol (*P. vulgaris*) y el crecimiento de las plántulas en condiciones *in vitro*. Concluyeron que La inmersión de la semilla de frijol durante tres horas en una solución de VIUSID agro[®] al 0,02 % favorece la velocidad de germinación y el crecimiento de las plántulas.



2.1 Generalidades de la investigación

El experimento se realizó en la Unidad Básica de Producción Cooperativa: Horacio González del municipio de Cabaiguán coordenadas (22° 03' 53,12" N y 079° 31' 09,02" O). El tipo de suelo fue Cambisol según la Base de Referencia Mundial para los Recursos de la Tierra, siglas en inglés, WRB (2014) y el marco de siembra fue de 0,70 x 0,10 m para una densidad final de 300 000 plantas por hectárea. La variedad que se usó fue la JP40 y la fecha de siembra fue el 8 de diciembre 2016 y la cosecha el 6 de abril de 2017. Las variables climáticas durante el experimento fueron registradas por la Estación Provincial de Sancti Spíritus, la temperatura fue de 30,04 °C, la humedad relativa de 74,25 % y la precipitación pluvial acumulada de 4,34 mm.

Las semillas para la siembra fueron proporcionadas por el propio productor y proveniente de la cosecha del año anterior. Para la selección del área, la preparación de suelo, siembra, riego y el control de plagas se siguieron las normas técnicas del cultivo del Garbanzo (MINAG, 2005).

2.2 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro réplicas (Esquema 1). Las parcelas fueron de 25 m², la defensa interna por parcelas fue de 0,5 m² y el área efectiva de 16 m². Se evaluaron 15 plantas por parcelas escogidas y señalizadas al azar para una muestra de 60 plantas por tratamiento.

2.3 Forma de aplicación

Las aplicaciones fueron con aspersor manual de espalda de 16 litros de capacidad semanalmente hasta la fase de fructificación y llenado del grano. Estas se realizaron en horas de la mañana, se tuvo en cuenta la deriva por el viento, la humedad relativa, el rocío y las recomendaciones del fabricante.

2.4. Tratamientos

T: Control (producción)

A: 0,05 L ha⁻¹

B: 0,1 L ha⁻¹

C: 0,2 L ha⁻¹

D: 0,3 L ha⁻¹

Esquema 1. Diseño experimental.

B4 25m ²	C4	A4	D4	T
A3	B3	T	C3	D3
D2	T	C2	B2	A2
T	D1	B1	A1	C1

2.5 Indicadores a evaluar

1. Longitud de la planta (cm).
2. Grosor del tallo (cm).
3. Número de vainas.
4. Número de granos por vainas.
5. Producción por planta (g).
6. Masas de 100 granos (g).
7. Rendimiento agrícola (t ha⁻¹).

Altura del tallo (cm): Se determinó en las plantas seleccionadas cada 15 días en la fase vegetativa (desde la base del tallo hasta el ápice y se empleó una cinta métrica).

Grosor del tallo: Para el grosor del tallo se usó un pie de rey y se determinó en el entrenudo central en el mismo momento que se registró la longitud de la planta.

Vainas por planta: Las plantas seleccionadas y marcadas con anterioridad se arrancaron y sacaron al borde del campo en la fase de cosecha para realizar las evaluaciones. Se utilizaron 15 envases por parcela identificados con la letra del tratamiento.

Granos por vainas: Una vez cosechadas las vainas se realizó el conteo de los granos siempre teniendo en cuenta las plantas seleccionadas por tratamiento.

Granos por planta: Luego de contar los granos por vaina se sumó el valor para tener la producción por planta.

Producción por planta: Se determinó la masa de los granos por planta (g) con una balanza digital Sartorius, con una precisión de $\pm 0,01$ g.

Masa de 100 granos: Se tomaron cuatro muestras de 100 granos por parcela y determinó su masa con la balanza digital Sartorius, con una precisión de $\pm 0,01$ g.

Rendimiento agrícola ($t\ ha^{-1}$): Se obtuvo por el método indirecto (Fuentes *et al.*, 1999).

2.6. Estadística

Los datos se procesaron con el uso del paquete estadístico SPSS versión 15.1.0 (2006) para Windows. Para la normalidad se hizo la prueba de Kolmogorov – Smirnov para una muestra y la dócima de Levene para la homogeneidad de varianzas. Cuando existió normalidad y homogeneidad se realizó un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA) y la prueba de rangos múltiples de Duncan cuando $p \leq 0,05$. La prueba de Kruskal – Wallis y prueba U de Mann – Whitney se aplicó cuando no existía normalidad de los datos. Se realizó además un análisis de correlación de Pearson entre todas las variables posibles.

3. Resultados y discusión



3.1 Efecto de los tratamientos en la longitud y diámetro del tallo

En la tabla 3.1 se observa el efecto de la aplicación foliar de diferentes dosis de VIUSID agro en el crecimiento de las plantas de garbanzo. En la longitud de la planta en la primera evaluación, el mejor comportamiento fue alcanzado con la dosis 0,3 L ha⁻¹, esta superó significativamente al resto de los tratamientos y el incremento en relación al control fue de 3,2 cm.

Tabla 3.1. Efecto de los tratamientos en la longitud de la planta en tres momentos en el ciclo del cultivo.

Tratamientos	Longitud de la planta (cm)		
	1era evaluación	2da evaluación	3era evaluación
control	54,83 ± 0,82 b	58,10 ± 0,84 b	60,15 ± 0,85 b
0,05 L ha ⁻¹	54,10 ± 1,40 b	59,13 ± 0,64 b	61,48 ± 0,63 b
0,1 L ha ⁻¹	54,78 ± 0,79 b	59,18 ± 0,78 b	61,08 ± 0,77 b
0,2 L ha ⁻¹	54,28 ± 0,86 b	59,83 ± 0,79 b	61,90 ± 0,76 b
0,3 L ha ⁻¹	57,85 ± 0,64 a	62,68 ± 0,66 a	66,60 ± 0,75 a
CV	10,95	8,20	8,45

Medias con letras desiguales en la misma columna difieren para $p \leq 0,05$.

En la segunda evaluación el comportamiento fue similar solo la dosis 0,3 L ha⁻¹ difirió significativamente del control y lo superó en 4,58 cm, lo que significó un incremento del 7,88 % en la longitud de las plantas cuando se usó esta dosis de VIUSID agro. En la última evaluación fue la dosis mayor fue la de mejor efecto estimulante de la longitud de la planta, esta difirió significativamente del control en 6,45 cm lo que significó un incremento de esta variable en relación al no tratado de 10,70 %.

En el diámetro del tallo en la primera evaluación no hubo diferencias significativas entre las variantes evaluadas. En la segunda evaluación todos los tratamientos con el VIUSID agro, excepto la dosis 0,05 L ha⁻¹ difirieron significativamente del control. En la última evaluación el comportamiento más favorable fue alcanzado con la dosis 0,2 y 0,3 L ha⁻¹ los que difirieron significativamente del control y de la dosis menor. Los incrementos en relación al no tratado fueron de 5,61 y 10,41 % respectivamente (tabla 3.2).

Tabla 3.2. Efecto de los tratamientos en diámetro del tallo en tres momentos en el ciclo del cultivo.

Tratamientos	Diámetro del tallo (cm)		
	1era evaluación	2da evaluación	3era evaluación
control	5,31 ± 0,12 a	5,63 ± 0,12 c	5,86 ± 0,13 b
0,05 L ha ⁻¹	5,28 ± 0,09 a	5,67 ± 0,09 c	5,87 ± 0,09 b
0,1 L ha ⁻¹	5,27 ± 0,09 a	5,72 ± 0,10 b	5,91 ± 0,10 ab
0,2 L ha ⁻¹	5,38 ± 0,08 a	5,96 ± 0,09 a	6,19 ± 0,10 a
0,3 L ha ⁻¹	5,49 ± 0,08 a	6,04 ± 0,08 a	6,47 ± 0,08 a
CV	11,05	11,03	11,05

Medias con letras desiguales en la misma columna difieren para $p \leq 0,05$.

Estos resultados indican que no todas las dosis usadas en el experimento tuvieron efecto estimulante en el crecimiento del cultivo, solo con la variante 0,3 L ha⁻¹ se obtuvo respuesta. Aunque desde el punto de vista biológico los incrementos alcanzados al parecer no influyeron en la repuesta productiva del cultivo. Puede observarse en el anexo 1, la correlación de Pearson que así lo demostró. Aunque las variables longitud y diámetro del tallo tuvieron una relación lineal positiva solo fue significativa en el diámetro del tallo, primera y tercera evaluación y los valores no fueron superiores a 0,5 por lo que no se tiene en cuenta para predecir comportamientos.

El comportamiento alcanzado con la dosis superior se debe a la acción de la aplicación foliar con el promotor del crecimiento. Este producto en su composición contiene varios elementos que influyen positivamente en este resultado. Entre ellos se encuentran los aminoácidos, estos son considerados como precursores y componentes de proteínas que son importantes para la estimulación del crecimiento celular (Rai, 2002). Ellos actúan como amortiguadores que ayudan a mantener el valor de pH favorable dentro de la célula de la planta (Davies, 1982). También los aminoácidos son bioestimulantes y es bien conocido que tienen efectos positivos en el crecimiento de la planta, en el rendimiento y reducen significativamente las lesiones causadas por el estrés abiótico (Kowalczyk y Zielony, 2008).

No existen referencias del uso del producto en este cultivo sin embargo, varios son los autores que reportaron resultados superiores con el uso del VIUSID agro. Peña *et al.* (2015 a) en el cultivo del frijol obtuvieron incrementos significativos en la longitud y diámetro del tallo. Además en el cultivo de anturios (Peña *et al.*, 2015 b) también lograron efectos positivos con el

uso de dosis de VIUSID agro ya que pudieron favorecer la fase vegetativa del cultivo y acelerar la reproductiva logrando precocidad en la floración.

Otros autores reportaron resultados satisfactorios en varios cultivos cuando se usó el VIUSID agro. Así lo reflejaron (Galdo *et al.*, 2014 y Quintana *et al.*, 2015) en el crecimiento de los pastos. Meléndrez *et al.* (2015) en el cultivo del frijol compararon el efecto de tres promotores del crecimiento, microorganismo eficiente, VIUSID agro y un preparado de *Trichoderma harzianum* y obtuvieron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos. Estos concluyeron que las aplicaciones semanales de *Trichoderma harzianum*, Microorganismos Eficientes y VIUSID agro propiciaron un efecto positivo en el crecimiento de la planta y el comportamiento agroproductivo del cultivo del frijol. La aplicación de VIUSID agro fue la de mejor comportamiento agroproductivo en el cultivo del frijol.

3.2 Efecto de los tratamientos en las vainas por planta

En las vainas por planta fue la dosis $0,3 \text{ L ha}^{-1}$ la de mejor comportamiento ya que fue la única que difirió significativamente del control. Se logró un incremento respecto a este de 10,65 vainas lo que significó un aumento en la producción de frutos del 20,44 %. Este tratamiento también superó a la dosis menor en un 19,64 % y no difirió significativamente de las dosis $0,1$ y $0,2 \text{ L ha}^{-1}$.

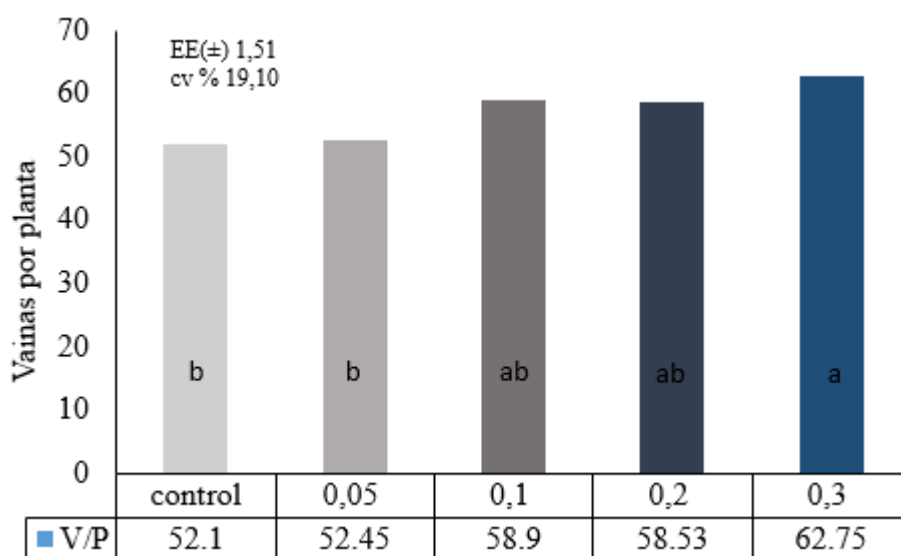


Figura 3.1. Efecto de los tratamientos en las vainas por planta.

El incremento en la producción de frutos del tratamiento provocada con la aplicación de la dosis de $(0,3 \text{ L ha}^{-1})$ es una respuesta al uso del producto que en su composición contiene varias sustancias como el sulfato de cinc que es conocido por su efecto favorecedor de los procesos productivos de las plantas sobre todo en la germinación, floración y producción de frutos. Además otro componente es el Ácido Fólico que actúa como transportador y es importante en el metabolismo de aminoácidos y en la síntesis de bases nitrogenadas requerida para la formación de nuevos tejidos (Catalysis, 2014).

Además Simbaña (2011) plantea que uno de los efectos sobre la planta que pueden producirse al aplicar bioestimulantes con aminoácidos es el efecto hormonal ya que al ingresar los aminoácidos a las plantas estimulan la formación de clorofila, de ácido indolacético (IAA) y a la vez la producción de vitaminas así como la síntesis de numerosos sistemas enzimáticos. La acción combinada de los efectos tróficos y hormonales, suelen traducirse en estímulos sobre la floración y el cuajado de los frutos entre otros. Por otra parte los α -L-aminoácidos están relacionados con los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, lo que indica el importante papel que tiene la aplicación de ellos (Tecsol, 2003).

Estos resultados coincidieron parcialmente con Álvarez (2014) en el cultivo del frijol que evaluó tres intervalos de aplicación (semanal, cada 14 y 21 días) y obtuvo un incremento en la producción de frutos por planta como promedio en las variantes con VIUSID de 81,12 % con respecto al control.

Además Paz (2014) en el cultivo del frijol realizó la inmersión de la semilla en una solución de VIUSID agro al 0,02 % y luego la aplicación foliar con la dosis de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ con diferentes intervalos. Esta investigación tuvo como resultado que el producto con esta dosis incrementó la producción de vainas por plantas en la variante con la inmersión y la aplicación foliar semanal y cada 14 días.

En otros cultivos también se han logrado resultados satisfactorios como demostró Díaz (2014) en el cultivo del tomate en Jatibonico, Sancti Spíritus, Cuba. Aplicaron diferentes dosis de VIUSID agro y obtuvieron mayor número de frutos por plantas con la variante de 1,5 mL por cada 5 L de agua aplicado semanalmente.

Además con la aplicación de este producto con diferentes intervalos y la dosis de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ en el cultivo del tomate en Cabaiguán, Pérez (2014) obtuvieron un incremento similar en el número de

frutos por planta y el mejor comportamiento fue el de la aplicación semanal del producto con la dosis mencionada.

3.3 Efecto de los tratamientos en los granos por planta

El comportamiento de los tratamientos en los granos por planta se observa en la figura 3.2. Los resultados más favorable se alcanzaron con las dosis 0,2 y 0,3 L ha⁻¹ que no difirieron entre ellos pero sí del resto de las variantes excepto de la dosis 0,1 L ha⁻¹ que a su vez no difirió significativamente del control. Los incrementos de las dosis de resultados más favorables respecto al no tratado fueron como promedio de 8,25 y 11,2 granos por planta lo que significó un incremento en la producción de granos del 15,87 y 21,57 % respectivamente. Las dosis 0,05 y 0,1 no difirieron significativamente del control.

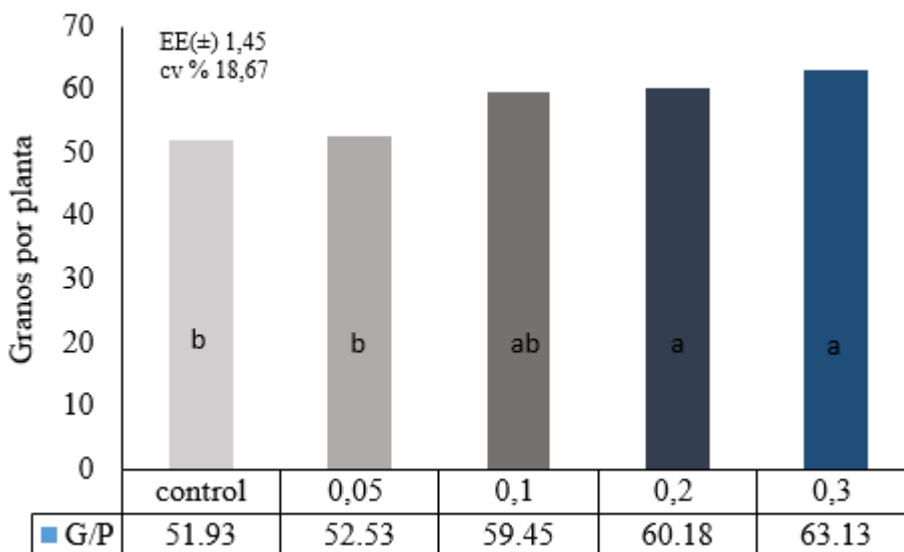


Figura 3.2. Efecto de los tratamientos en los granos por planta.

Este comportamiento está relacionado con la composición del producto y el proceso de activación molecular. Uno de sus componente es el sulfato de cinc del que se conoce que favorece los procesos productivos de las plantas sobre todo en la germinación, floración y producción de frutos (Catalysis, 2014).

Además Simbaña (2011) plantea que uno de los efectos sobre la planta que pueden producirse al aplicar bioestimulantes con aminoácidos es el incremento de la acción combinada de los efectos tróficos y hormonales que suelen traducirse en estímulos sobre la floración y el cuajado de los frutos entre otros.

3.4 Efecto de los tratamientos en la producción por planta

En la producción por planta (figura 3.3) se observa que fue el tratamiento con la dosis 0,3 L ha⁻¹ fue la de mejor comportamiento ya que difirió significativamente de todos los tratamientos excepto de la dosis 0,2 L ha⁻¹. Los incrementos de la variante con mejores resultados respecto al control y a las dosis menores fueron de 25,05; 24,21 y 13,54 % respectivamente.

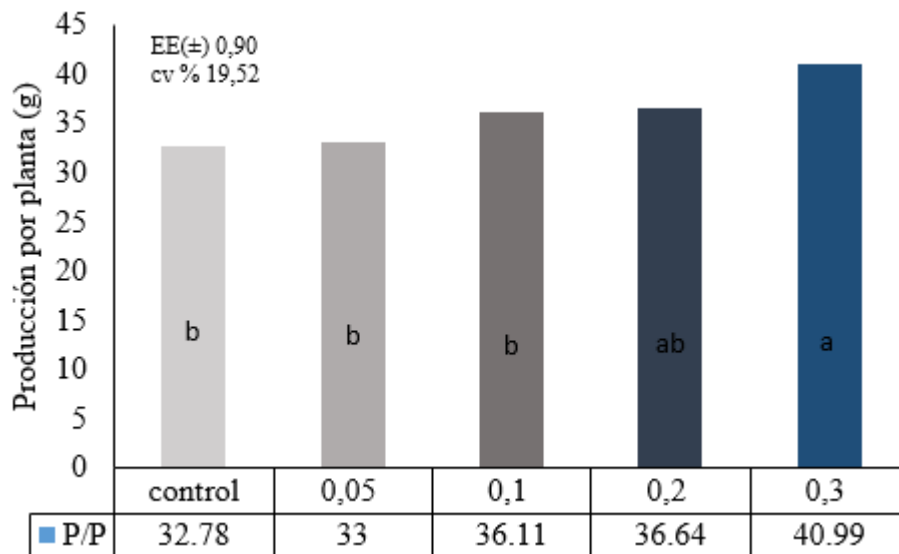


Figura 3.3. Efecto de los tratamientos en la producción por planta (g).

El aporte de aminoácidos del VIUSID agro es una de las causas de estos resultados beneficiosos de la variable en cuestión ya que según Espasa (2007) los aminoácidos libres no solo constituyen un nutriente, sino que son un factor regulador del crecimiento debido a su rápida absorción, traslación por las partes aéreas y metabolización en la célula. Tienen poder catalizador pues actúan en los mecanismos enzimáticos fundamentales, son transportadores de los microelementos y mejoran la formación de los frutos.

Uno de los aminoácidos que aporta este bioestimulante es la glicina que según Mendoza *et al.* (2004) juega un papel fundamental en el equilibrio hídrico en la planta. Además hace posible que la actividad fotosintética se mantenga en condiciones adversas así como que las paredes celulares de la planta se fortalezcan, aumenten la resistencia a las heladas y que la germinación del polen se incremente. Este último efecto interviene directamente en la formación de semillas por fruto ya que cuando el grano de polen germina, favorece el proceso de doble fecundación y con esto la formación de las semillas.

Según Catalysis (2014) el VIUSID agro aporta aminoácido y según (Simbaña, 2011) los efectos sobre la planta que pueden producirse al aplicar bioestimulantes con aminoácidos son de tres tipos uno de ellos es el efecto hormonal: al ingresar los aminoácidos a las plantas estimulan la formación de clorofila, de ácido indolacético (IAA) y a la vez la producción de vitaminas y la síntesis de numerosos sistemas enzimáticos. La acción combinada de los efectos tróficos y hormonales, suelen traducirse en estímulos sobre la floración, cuajado de los frutos, adelanto de la maduración y mejora del tamaño, coloración, riqueza en azúcar y vitaminas de los frutos. Este conjunto de efectos beneficiosos influyen directamente en la producción por planta.

3.5 Efecto de los tratamientos en la masa de 100 granos

En la masa de 100 granos (figura 3.4) los tratamientos con las dosis 0,1 y 0,2 L ha⁻¹ las de comportamiento menos favorable con diferencias significativas del resto de las variantes. La dosis mayor no difirió significativamente de la menor ni del tratamiento control y este último tampoco difirió de las dosis con el comportamiento menos favorable.

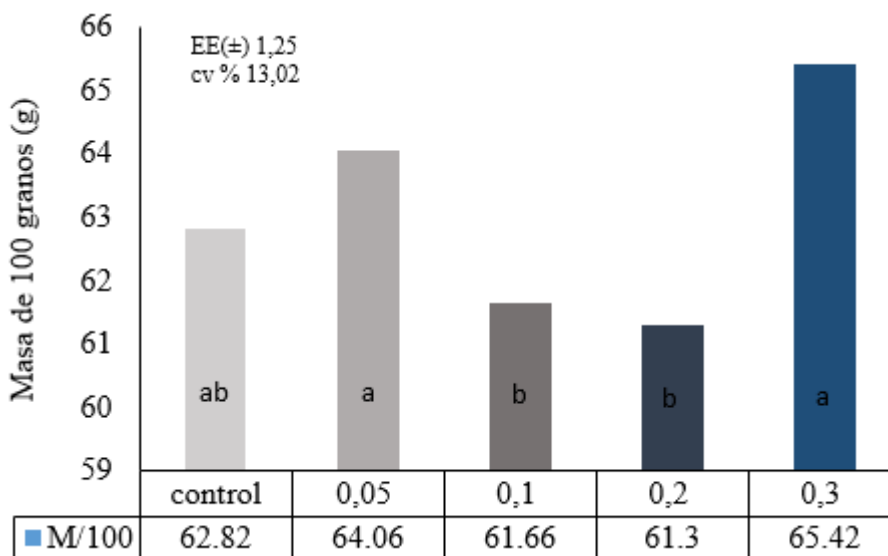


Figura 3.4. Efecto de los tratamientos en la masa de 100 granos (g).

No se tienen referencias del uso del VIUSID en este cultivo sin embargo, varios autores han reportado que el promotor del crecimiento no afectó la masa de 100 granos en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* l.). Peña *et al.* (2015 b) y Peña *et al.* (2015 c) no encontraron efecto en este indicador al aplicar dosis del producto foliar. Valle (2016) también en frijol no encontró

diferencias significativas en la masa de 100 granos al usar el promotor de crecimiento mencionado.

3.6 Efecto de los tratamientos en el rendimiento agrícola

El efecto de los tratamientos en el rendimiento agrícola se observa en la figura 3.5. Fue con la dosis 0,3 L ha⁻¹ con la que se logró un efecto favorable en esta variable ya que difirió significativamente de todas las variantes excepto de la dosis 0,2 L ha⁻¹ aunque esta última tampoco difirió de las variantes de peor comportamiento. Los incrementos de la dosis 0,3 L ha⁻¹ en relación a los tratamientos con comportamiento menos favorables fueron de 25,51; 24,24 y 12,84 % respectivamente.

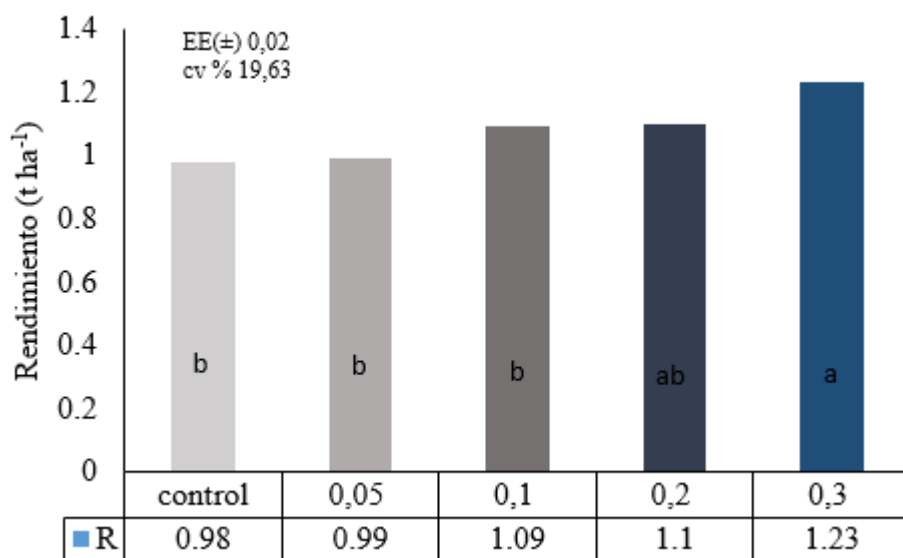


Figura 3.5. Efecto de los tratamientos en el rendimiento agrícola.

En el anexo 1 se puede observar la asociación significativa entre las variables de cada par posible (coeficientes de correlación de Pearson). Donde el rendimiento tuvo una relación lineal significativa con todas las variables excepto las relacionadas con el crecimiento. Los resultados aportados por Pearson si bien no permiten predecir el rendimiento agrícola, sí admiten inferir que si la aplicación del VIUSID agro beneficia las variables que se asocian linealmente se beneficiará consecuentemente el rendimiento final.

Una de las causas de estos resultados se le atribuye a los reguladores de crecimiento que forman parte del producto aplicado ya que según (Pérez, 2006) plantea que son mensajeros químicos que

permiten la coordinación y desarrollo celular. Además son los responsables de la expresión genética y los cambios osmóticos y metabólicos.

Guerrero (2006) plantea que los bioestimulantes inhiben la germinación de las esporas de los hongos, reducen la penetración del patógeno en el interior del tejido vegetal, mejorando así el estado nutricional de la planta y el equilibrio hormonal, Además debido a que en su formulación contienen aminoácidos libres los cuales tienen un bajo peso molecular son transportados y absorbidos rápidamente por la planta, por lo que se ahorra gran cantidad de energía que se concentra luego en el incremento de la producción.

Además según (Bietti y Orlando, 2003 y Cervantes, 2007), los bioestimulantes son capaces de incrementar el desarrollo, la producción y el crecimiento de los vegetales. Son fitorreguladores que contienen además de hormonas, fracciones metabólicas activas, así como micronutrientes indispensables en la activación de enzimas. Este tipo de compuestos, bioquímicamente balanceados, brindan la posibilidad de actuar sobre los rendimientos de los cultivos, ya que el rendimiento es el resultado final de todos los procesos del desarrollo de las plantas.

Según Catalysis (2014), el VIUSID agro aporta aminoácido y los efectos sobre la planta que pueden producirse al aplicar bioestimulantes con aminoácidos son de tres tipos uno de ellos es el efecto hormonal: al ingresar los aminoácidos a las plantas estimulan la formación de clorofila, de ácido indolacético (IAA) y a la vez la producción de vitaminas y la síntesis de numerosos sistemas enzimáticos. La acción combinada de los efectos tróficos y hormonales, suelen traducirse en estímulos sobre la floración, cuajado de los frutos, adelanto de la maduración y mejora del tamaño, coloración, riqueza en azúcar y vitaminas de los frutos (Simbaña, 2011). Este conjunto de efectos beneficiosos influyen directamente en el rendimiento de los cultivos.

Además los bioestimulantes debido a que en su formulación contienen aminoácidos libres los cuales tienen un bajo peso molecular son transportados y absorbidos rápidamente por la planta, aprovechando la síntesis de proteínas, ahorrando gran cantidad de energía la que se concentra en el incremento de la producción (Guerrero, 2006).

Este mismo autor plantea que los aminoácidos libres actúan incrementando determinadas expresiones metabólicas y/o fisiológicas de las plantas, tales como el desarrollo de diferentes órganos como raíces y frutos e incentivan la fotosíntesis y reducen los daños causados por stress (fitosanitarios, enfermedades, frío, calor, toxicidad, sequías, etc.), eliminando así las limitaciones

del crecimiento y el rendimiento. De igual manera potencian la defensa natural de las plantas antes y después del ataque de patógenos, inhiben la germinación de las esporas de los hongos, reducen la penetración del patógeno en el interior del tejido vegetal, mejorando así el estado nutricional de la planta y el equilibrio hormonal, así como la síntesis biológica de hormonas como las auxinas, giberelinas y citoquininas. Todos estos beneficios influyen directamente en el incremento de los rendimientos como expresión final del ciclo de los cultivos.

Estos resultados coincidieron con Expósito (2013) que obtuvieron mayor rendimiento en los tratamientos con VIUSID agro que en el control con diferencias significativas entre ellos. El mejor comportamiento lo alcanzaron con la aplicación semanal de VIUSID agro 0,07 L ha⁻¹.

Álvarez (2014) en el cultivo del frijol evaluaron tres intervalos de aplicación (semanal, cada 14 y 21 días) y usaron en este ensayo la dosis de 0,07 L ha⁻¹. Los resultados fueron beneficiosos en el rendimiento productivo donde las tres variantes superaron al control con diferencias significativas y el mejor comportamiento fue el semanal con un rendimiento final de 2,98 t ha⁻¹, aunque el tratamiento con la aplicación cada 21 días (2,39 t ha⁻¹) superó igualmente al control (1,18 t ha⁻¹).

También coincidieron con Díaz (2014) que en el cultivo del tomate en Jatibonico, Sancti Spíritus, Cuba aplicaron diferentes dosis de VIUSID agro y obtuvieron un rendimiento de 11,04 t ha⁻¹, 2,78 t ha⁻¹ que el tratamiento control lo que significó un incremento de 33,72 %.

Pérez (2014) utilizó VIUSID agro con diferentes frecuencias (7,14 y 21 días) en el cultivo del tomate en Cabaiguán, obtuvieron un incremento en el rendimiento agrícola y el mejor comportamiento fue el de la aplicación semanal de la dosis de 0,07 L ha⁻¹ con la que alcanzaron un rendimiento de 8,75 t ha⁻¹ a pesar de las altas temperaturas registradas en esa campaña.

Paz (2014) en el cultivo del frijol realizó la inmersión de la semilla al 0,02 % durante tres horas y luego la aplicación foliar del producto con diferentes intervalos y logró incremento de los rendimientos como promedio de las tratadas con el producto con respecto al control de 1,93 t ha⁻¹

Peña *et al.* (2015 a) aplicaron el VIUSID agro foliarmente en el cultivo del frijol y alcanzaron un incremento de los rendimientos superior al 30 % en todas las variantes con respecto al control.

Peña *et al.* (2016) en el cultivo del tomate con la aplicación foliar del VIUSID agro con diferente dosis obtuvieron el mejor comportamiento del rendimiento (17,2 t ha⁻¹ vs 10,84 tratamiento control) con la aplicación de 0,07 L ha⁻¹ semanalmente en Cabaiguán, Sancti Spíritus, Cuba.

Meléndrez *et al.* (2016 a) en el maíz y Meléndrez *et al.* (2016 b) en la cebolla también obtuvieron resultados satisfactorios en el rendimiento agrícola cuando usaron el VIUSID agro.

Conclusiones



El promotor del crecimiento VIUSID agro influyó positivamente en los indicadores de crecimiento y productivos del cultivo de garbanzo. El tratamiento con mejor comportamiento fue la aplicación foliar cada 7 días de la dosis $0,3 \text{ L ha}^{-1}$.

Recomendaciones



- ❖ Realizar aplicaciones foliar semanales del promotor del crecimiento VIUSID agro en el cultivo del garbanzo dosis $0,3 \text{ L ha}^{-1}$ en condiciones similares a las de este experimento.
- ❖ Replicar el experimento en el tiempo, con diferentes variedades y dosis superiores.

Referencias bibliográficas



- Álvarez, N. (2014). Comportamiento agroproductivo del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con diferentes frecuencia de aplicación del VIUSID agro en Sancti Spíritus, Cuba. Trabajo de diploma, Universidad de Sancti Spíritus José Martí Facultad de Ciencias Agropecuarias, departamento agronomía, 50p.
- Badstue, L. B., Bellon, M., Berthaud, J., Ramírez, A., Flores, D., Juárez, X. & Ramírez, F. (2006). Collective action for the conservation of on-farm genetic diversity in a center of crop diversity: An assessment of the role of traditional farmers' networks. CAPRI Working Paper # 38. IFPRI.
- Bietti, S. y Orlando, J. (2003). Nutrición vegetal; insumos para cultivos orgánicos. Accesado el 20 de abril de 2004. 256 pp.
- Botín, R. (2004). Algunos aspectos de la química, metabolismo, fisiología y posibilidades de aplicación práctica de reguladores del crecimiento vegetal. Revista UNRC 14 (2), 163-176.
- Cabrera, L. O. (2013). Utilización de tres dosis de VIUSID agro[®] en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), después del corte del principal en el municipio Taguasco. Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.
- Carriles, M. L. (2014). Comportamiento del crecimiento vegetativo y la floración de (*Anthurium andreanum* Lind.) ante la aplicación de diferentes dosis de VIUSID agro[®]. Manuscrito presentado para publicación. Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.
- Catalysis. (2014). VIUSID agro, promotor del crecimiento. Extraído el 20 de marzo 2014 desde <http://www.catalysisagrovete.com>
- Celis, V. R., Peña, V. C. B., Luna, C. M., Aguirre, R. J. R., Carballo, C. A. y Trejo, L. C. (2008). Variabilidad morfológica seminal y del vigor inicial de germoplasma mejorado de frijol. *Agronomía mesoamericana*, 19 (2), 179-193.
- Cervantes, M. (2007). Abonos orgánicos. Extraído el 22 de marzo 2014 desde <http://www.suelovivo.cl/documentos/abonosorganicos.pdf>

- Cervantes, M. (2007). Abonos orgánicos. Extraído el 22 de marzo 2014 desde <http://www.suelovivo.cl/documentos/abonosorganicos.pdf>
- Davies, D. D. (1982). Physiological aspects of protein turn over. *Enycl Plant Physiol*, 45:481–487.
- Del Moral, J., Mejías A. y López, M. (2001) El cultivo del garbanzo. Diseño para una agricultura sostenible. Hojas divulgadoras No. 12/94HD. Ministerio de agricultura Pesca y Alimentación. España. 1996, 23 p.
- Díaz, A., Suárez, C., Díaz, D., López, Y., Morera, Y. y López, J. (2016). Influence of bioestimulante Fitomas-E on production of coffee seedlings (*Coffea arabica* L.) *Centro Agrícola*, 43 (4), 29-35.
- Díaz, P. T. (2014). Comportamiento agroproductivo del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) con diferentes dosis de VIUSID agro en Jatibonico, Sancti Spíritus. Trabajo de diploma, Universidad de Sancti Spíritus José Martí Facultad de Ciencias Agropecuarias, departamento agronomía, 52p.
- Domínguez, J. E. y Marrero, L. (2010). Catálogo de la entomofauna asociada a almacenes de alimentos en la provincia de Matanzas. *Fitosanidad*, 14(2), 75-82.
- Duke, J.A. (1981). Handbook of legumes of world economic importance. Plenum Press, New York. 345 pp.
- Engels, J. & Visser, L. (2007) Guía para el manejo eficaz de un banco de germoplasma-Manuales de Bioversity para Bancos de Germoplasma. *Bioversity International*, 10(6), 12-22.
- Espasa, R. (2007). La fertilización foliar con aminoácidos. Extraído el 22 de marzo 2014 desde <http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revista/pdfhort/hort1983123335.pdf>
- Expósito, P. O. (2013). Utilización de tres dosis de VIUSID agro[®] en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en el municipio de Taguasco. Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.
- FAO. Organización de naciones unidas para la alimentación (2016). FAOSTAT. Agricultura Base de datos Estadísticos <http://www.fao.org> (29/3/904).
- Fuentes, F. E. y Abreu, E. E., Fernández, E. y Castellanos, M. (1999). Experimentación agrícola. La Habana, Cuba. Ed. Félix Varela. 225 pp.

- Galdo, Y., Quintana, M., Cancio, T. y Méndez, V. (2014). Empleo del VIUSID agro para la estimulación del crecimiento en tres gramíneas. Memorias III Convención Internacional Agrodesarrollo 2014. Varadero, Cuba.
- González, M., Nápoles, E., y Romero, A. (2013). Evaluación agroproductiva de cultivares de garbanzo en la zona norte de la provincia de las tunas. Memorias agrocentro.
- Guerrero, CH. A. H. (2006). Efecto de tres bioestimulantes comerciales en el crecimiento de los tallos de proteas, (*leucadendron* sp cv. Safari Sunset). Extraído el 5 de febrero 2014 desde <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/190/2/03%20AGP%2024%20DOCUMENTO%20DE%20TESIS.pdf>
- Guerrero, A. (1999). Garbanzos. En: Cultivos Herbáceos Extensivos. 6ª edición. MundiPrensa, Madrid. pp. 623-638.
- Hermann, M., Amaya, K., Latournerie, L., y Castiñeiras, L. (2009). ¿Cómo conservan los agricultores sus semillas en el trópico húmedo de Cuba, México y Perú? Experiencias de un proyecto de investigación en sistemas informales de semillas. Bioersity International, Roma, Italia.
- Hernández, M. (2013). Utilización de VIUSID agro[®], en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio de Taguasco. Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.
- Hirano, Y. y Arie, T. (2009). Variation and phylogeny of *Fusarium oxysporum* isolates based on nucleotide sequences of polygalacturonase genes. *Microbes Environ.* 24:113-120.
- INIFAT. (2000). Propuesta de manejo para el cultivo del garbanzo en las condiciones de Sancti Spíritus. Plegable. MINAGRI.40p.
- ISTA. (1999). International rules for seed testing. *Seed Sci. Technol.* 27. Supplement.
- Kowalczyk, K. & Zielony, T. (2008). Effect of Aminoplant and Asahi on yield and quality of lettuce grown on rockwool. Conf.of biostimulators in modern agriculture, 7-8 Febuary, Warsaw, Poland.
- Lorenzo, O. (2013). Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia Sancti Spíritus. Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.

- Maceda, O. L. M. (2013). Utilización de VIUSID agro[®], Bayfolán forte y FitoMas-E en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio de Taguasco. Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.
- Meléndrez, J. F, Peña, K. y Cristo, M. (2016 a). Efecto de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) en el municipio de Taguasco. *Infociencia*, 20(3),1-12.
- Meléndrez, J. F, Peña, K. y Cristo, M. (2016 b). Efecto de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del cebolla (*Allium cepa* L.) en el municipio de Taguasco. *Infociencia*, 20(3),1-12.
- Meléndrez, J. F., Peña, K. y Cristo, M. (2015). Efecto de *Trichoderma harzianum*, microorganismos eficientes y VIUSID agro en el cultivo del frijol. Memorias III Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, YAYABOCIENCIA. Sancti Spíritus, Cuba.
- Mendoza, H., Ljubetic, D. y Sosa, J. (2004). Aminoácidos. Extraído el 28 de marzo 2014 desde <http://www.uvademesa.cl/ARCHIVOS%20pdf/aminoacidosHMDJJASAAbril04.pdf>
- MINAG. (2005). Instructivo técnico del garbanzo edición 2 La Habana Cuba 50p .
- ONE. (2015). Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Producción agrícola por cultivos seleccionados. Edición 2016. 33p.
- Paz, G. A. (2014). Efecto del VIUSID agro[®] en la germinación y el comportamiento agroproductivo del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.
- Peña, K., Rodríguez, J. C y Meléndrez, J. F. (2015 a). Efecto de la aplicación de un promotor del crecimiento activado molecularmente en el cultivo de *Anthurium andreanum* Lind. *Revista Granma ciencia*, 19(2), 1-12.
- Peña, K., Rodríguez, J. C. y Santana, M. (2015 c). Comportamiento productivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) ante la aplicación de un promotor del crecimiento activado molecularmente. *Revista Científica Avances*, 17(4), 327-337.
- Peña, K.; Rodríguez, J. C. y Meléndrez, J. F. (2015 b). Efecto de un promotor del crecimiento activado molecularmente sobre la germinación y la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Infociencia*, 19(3), 1-12.
- Peña, K.; Rodríguez, J. C. y Meléndrez, J. F. (2016). “El VIUSID agro[®] una alternativa en el incremento de la producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.)”, *Revista Caribeña de*

Ciencias Sociales. Extraído el 15 diciembre 2016 desde <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/05/viusid.html>

- Pérez, G. D. (2014). Comportamiento agro productivo del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) con diferentes frecuencia de aplicación del VIUSID agro en Cabaiguán, Sancti Spíritus. Trabajo de diploma, Universidad de Sancti Spíritus José Martí Facultad de Ciencias Agropecuarias, departamento agronomía, 55p.
- Pérez, J. (2006). Cultivo *in vitro* de plantas y sus aplicaciones en agricultura. Santa Cruz de Tenerife: ARTE Comunicación Visual S. L.
- Pérez, N. (2013). Utilización de tres dosis de VIUSID agro[®] en semillero de cebolla (*Allium cepa* L.) en el municipio Taguasco. Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.
- Quintana, M. Galdo, Y. Cancio, T., Méndez V. (2015). Efecto del estimulante natural VIUSID agro en la producción de biomasa forrajera de brachiaria híbrido cv. mulato II. *Agrotecnia de Cuba*. 39(5), 15-22.
- Rai, V. K. (2002). Role of amino acids in plant responses to stress. *Biol Plant*, 45, 471–478. Doi: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1022308229759>
- Ramírez, A.; Plana, R. y Moreno, Irene. (2001). Efectos de la tecnología de siembra sobre el cultivo del trigo (*Triticum aestivum* L.) en condiciones tropicales. *Cultivos Tropicales*, 22(2), 15-19.
- Shagarodsky, T., Chiang, María L., Cabrera, Melba; Chaveco, O., López, M. R., Dibut, B.; Dueñas, R., Vega, M., Permuy, Vencida y García, E. (2005). Manual de instrucciones técnicas para el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en las condiciones de Cuba INIFAT-ETIAH-MINAG, Holguín. Ediciones INIFAT, Ciudad de La Habana, 29 p.
- Simbaña, C. (2011). Estudio de las propiedades físicas y funcionales de un hidrolizado enzimático de proteína a escala piloto y su aplicación como fertilizante. Extraído el 20 de mayo 2014 desde <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3762/1/CD-3535.pdf>
- Singh, K.B. y Saxena, M.C. (1996). Winter Chickpea in Mediterranean-type environments. A Technical Bull. ICARDA, Aleppo, Siria. 39 pp.
- Singh, K.B. y Virmani, M.C. (1996). Winter Chickpea in Mediterranean-type environments. A Technical Bull. ICARDA, Aleppo, Siria. 55 pp.

- Singh, K.B. y Saxena, M.C. Tompsett, P. B. & Pritchard, H. W (2008). Winter Chickpea in Mediterranean-type environments. A Technical Bull. ICARDA, Aleppo, Siria. 39 pp.
- SPSS. (2006). Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Version 15.0.1. Chicago, USA: SPSS Inc
- Tecsol. (2003). Aminoácidos Tecsol, Bogotá, Colombia. Extraído el 2 de marzo de 2013 desde <http://www.tecsol@007mundo.com>
- Thanos, C. A. & Doussi. (1995). Ecophysiology of seed germination in endemic labiates of Crete. *Israel Journal Plant Sciences*, 43(3), 227-237.
- Tompsett, P. B. & Pritchard, H. W. (1998). The effect of Chilling and Moisture Stats on the Germination, Desiccation Tolerance and Longevity of (*Aesculus Hippocastanum* L.). *Seed. Annals of Botany*, 82(2), 249-261.
- Tosca, P. T. (2014). Comportamiento agroproductivo del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) ante diferentes dosis de VIUSID agro[®] en Jatibonico, Sancti Spíritus. Tesis en opción al título de Ingeniero agrónomo. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba.
- Valle, C. D. (2016). El VIUSID agro una alternativa en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Memorias X Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2016. La Habana, Cuba
- Vega, Y., Alonso, A. y Castillo, J. G. (1998). Conservación y estudios de la diversidad de especies vegetales en los agroecosistemas tropicales. Ediciones INCA, La Habana, 31 p.
- WRB, IUSS Working Group. (2014). World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.

Correlaciones

		LP1	GT1	LP2	GT2	LP3	GT3	VP	GP	PP	M100	R
LP1	Correlación de Pearson	1	.199**	.705**	.231**	.687**	.244**	.060	.057	.072	.054	.072
	Sig. (bilateral)		.005	.000	.001	.000	.001	.400	.421	.309	.451	.309
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
GT1	Correlación de Pearson	.199**	1	.420**	.933**	.408**	.877**	.158*	.128	.149*	.080	.149*
	Sig. (bilateral)	.005		.000	.000	.000	.000	.026	.071	.035	.261	.035
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
LP2	Correlación de Pearson	.705**	.420**	1	.505**	.965**	.518**	.004	-.011	.022	.119	.022
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000	.000	.953	.873	.762	.094	.762
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
GT2	Correlación de Pearson	.231**	.933**	.505**	1	.490**	.965**	.123	.105	.135	.114	.135
	Sig. (bilateral)	.001	.000	.000		.000	.000	.083	.138	.057	.107	.057
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
LP3	Correlación de Pearson	.687**	.408**	.965**	.490**	1	.540**	.005	-.006	.010	.085	.010
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	.941	.938	.887	.231	.887
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
GT3	Correlación de Pearson	.244**	.877**	.518**	.965**	.540**	1	.129	.112	.140*	.100	.140*
	Sig. (bilateral)	.001	.000	.000	.000	.000		.070	.115	.048	.160	.048
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
VP	Correlación de Pearson	.060	.158*	.004	.123	.005	.129	1	.961**	.903**	-.148*	.903**
	Sig. (bilateral)	.400	.026	.953	.083	.941	.070		.000	.000	.036	.000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
GP	Correlación de Pearson	.057	.128	-.011	.105	-.006	.112	.961**	1	.903**	-.229**	.903**
	Sig. (bilateral)	.421	.071	.873	.138	.938	.115	.000		.000	.001	.000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
PP	Correlación de Pearson	.072	.149*	.022	.135	.010	.140*	.903**	.903**	1	.186**	1.000**
	Sig. (bilateral)	.309	.035	.762	.057	.887	.048	.000	.000		.008	.000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
M100	Correlación de Pearson	.054	.080	.119	.114	.085	.100	-.148*	-.229**	.186**	1	.186**
	Sig. (bilateral)	.451	.261	.094	.107	.231	.160	.036	.001	.008		.008
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
R	Correlación de Pearson	.072	.149*	.022	.135	.010	.140*	.903**	.903**	1.000**	.186**	1
	Sig. (bilateral)	.309	.035	.762	.057	.887	.048	.000	.000	.000	.008	
	N	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Anexo 1. Correlación (Pearson).