

**TÍTULO:** Efecto de dosis de VIUSID agro en el cultivo del ajo (*Allium sativum* L.) en el municipio Taguasco

**TITLE:** Effect of doses of VIUSID agro in the cultivation of garlic (*Allium sativum* L.) in the municipality of Taguasco

**AUTORES:**

Lourdes Madrigal Carmona<sup>1</sup> [lourdesmc@uniss.edu](mailto:lourdesmc@uniss.edu)

Jorge Félix Melendrez<sup>2</sup> [cumelendrez@uniss.edu.cu](mailto:cumelendrez@uniss.edu.cu)

<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma, Máster en Ciencias Agrícolas y profesora asistente.

<sup>2</sup>Ingeniero Agrónomo, Máster en Ciencias Agrícolas y profesor auxiliar.

**RESUMEN**

Para determinar la dosis de VIUSID agro que propicie el mejor efecto morfoagronómico en el cultivo del ajo se desarrolló un experimento en la Cooperativa de Créditos y Servicios El Vaquerito del municipio Taguasco en la provincia de Sancti Spíritus en un suelo Pardo Sialítico con Carbonatos, en la variedad de ajo criollo. El diseño fue de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas. Las dosis fueron 0,25 L ha<sup>-1</sup>; 0,50 L ha<sup>-1</sup> y 0,75 L ha<sup>-1</sup> con un intervalo de aplicación de siete días. Se evaluó en el momento de la cosecha, la altura de la planta, el número de hojas, el diámetro del seudotallo y del bulbo, la masa del bulbo y el rendimiento agrícola más los incrementos de los tratamientos respecto al control. Obteniéndose con la dosis de 0,25 L ha<sup>-1</sup> los mejores resultados, destacándose un incremento del rendimiento agrícola sobre el tratamiento control de 1,05 t ha<sup>-1</sup>. El resto de los tratamientos, mostraron en esta variable valores significativamente inferiores a la dosis menor, a pesar de superar al control, por lo que constituye un resultado del trabajo que las dosis mayores pueden considerarse excesivas en el caso de este bioestimulante.

**Palabras clave:** AJO; BIOESTIMULANTE; RENDIMIENTO AGRÍCOLA; DOSIS.

**ABSTRACT**

To determine the dose of VIUSID agro that promotes the best morphoagronomic effect in the cultivation of garlic, an experiment was

developed in the Credit and Services Cooperative El Vaquerito of Taguasco municipality in the province of Sancti Spíritus in a Brown Soil with Carbonates soil, in the variety of creole garlic. The design was randomized blocks with four treatments and three replications. The doses were 0.25 L ha<sup>-1</sup>; 0.50 L ha<sup>-1</sup> and 0.75 L ha<sup>-1</sup> with an application interval of seven days. The height of the plant, the number of leaves, the diameter of the pseudostem and the bulb, the mass of the bulb and the agricultural yield plus the increases of the treatments with respect to the control were evaluated at the time of harvest. Obtaining the best results with the 0.25 L ha<sup>-1</sup> dose, highlighting an increase in agricultural yield over the control treatment of 1.05 t ha<sup>-1</sup>. The rest of the treatments, showed in this variable values significantly lower than the lower dose, despite exceeding the control, so it is a result of the work that higher doses can be considered excessive in the case of this biostimulant.

**Key words:** GARLIC;BIOSTIMULANT; AGRICULTURAL YIELD; DOSAGE.

## INTRODUCCION

El ajo (*Allium sativum* L.) es una especie utilizada como condimento en todo el mundo, por lo que es incesante la búsqueda de alternativas para lograr mayores rendimientos del cultivo.

Este ocupa un lugar importante dentro del grupo de las hortalizas y en nuestra dieta diaria, desde el punto de vista económico le ofrece al productor un margen de ganancias considerables a corto plazo en superficies cultivables relativamente pequeñas. Es una especie que está adaptada a un amplio rango de texturas de suelos.

Se pueden lograr altos rendimientos, tanto en suelos arenosos como en suelos arcillosos, si el agua y los nutrientes no son limitantes. El modelo de agricultura intensiva en Cuba y en el resto del mundo ha creado serios problemas económicos y ecológicos y es por ello que en los últimos años han cobrado fuerza, diversas corrientes de agricultura orgánica, que sobre una base agroecológica, promueven una concepción y modelos de producción agropecuarios para lograr una agricultura de bajos insumos, inversiones y costos ecológicamente equilibrados, auto sustentable y productiva.

En la actualidad los rendimientos de este cultivo alcanzan las 13,4 t ha<sup>-1</sup> y según la superficie destinada a esta hortaliza, los mayores productores de ajo

en 2010 fueron China y la India con 694,040 y 147,00 ha respectivamente. Por su parte, Argentina presenta la mayor superficie de ajo en América, alcanzando 15,600 ha, seguida de Brasil, Perú, Chile etc. (Eguillor, 2010; Macias et al., 2010).

El uso de bioestimuladores aplicados a la planta es cada día una alternativa nutricional que más fuerza cobra dentro del concepto agrícola mundial por poseer además de los nutrientes requeridos bioestimuladores naturales. Jugando un papel importante en los modelos de agricultura sostenible, donde su aplicación es de suma importancia y dentro de los sistemas agrícolas de alta productividad (Fernández *et al.*, 1997).

VIUSID agro 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, aplicando dosis muy pequeñas, en los que se obtuvieron importantes resultados relacionados con el crecimiento de las plantas y las producciones finales.

Otros autores han experimentado con VIUSID agro en Cuba como Peña (2014) en los cultivos de frijol, ornamentales y tomate.

Meléndrez y Peña (2015) han probado otras dosis e intervalos de aplicación con resultados positivos en estos propios cultivos.

Por lo que este estudio tiene como objetivo determinar la dosis de VIUSID agro que propicie el mejor efecto agroproductivo en el cultivo del ajo (*Allium sativum* L.).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo se realizó en la finca Dos Naranjos, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) El Vaquerito del municipio Taguasco, ubicada en la cercanía del poblado de Zaza del Medio

durante el período comprendido entre los meses de diciembre de 2017 a abril de 2018, sobre un suelo Pardo Sialítico con Carbonatos según (Hernández *et al.*, 2015), utilizando la variedad de ajo criollo. La fertilización se realizó según el instructivo técnico del cultivo del ajo (MINAG, 1999) en el momento de la siembra con la fórmula (9-13-17) y una nitrogenada a los 30 días de la brotación con el portador de nitrógeno urea (46-0-0), el riego se realizó por surcos con un intervalo semanal garantizando la humedad por ese periodo de tiempo.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas, las parcelas estaban separadas entre sí a un metro para evitar el efecto de variable vecina, con dimensiones de 2 m de largo por 1 m de ancho para un área de 2m<sup>2</sup> en cada parcela y 8 m<sup>2</sup> para cada tratamiento, que fueron conformados de la siguiente forma: dosis de 0,25Lha (T1), dosis de 0,50 Lha (T2), dosis de 0,75Lha (T3) y sin aplicar Viusid (T4).

Se realizó una evaluación al final del ciclo vegetativo 115 días, cuando se cosechó de forma manual siguiendo la metodología de Muñoz, (2004).

Los instrumentos que se emplearon para las mediciones fueron la regla graduada, el pie de rey y la balanza del tipo digital Sartorius, con una precisión de 0,01g. Las variables evaluadas fueron:

- Altura de la planta: de la base del pseudotallo hasta la hoja más larga.
- Número de hojas: por conteo visual.
- Diámetro del bulbo: diámetro ecuatorial con un pie de rey.
- Diámetro del pseudotallo: diámetro del pseudotallo en la base de la planta con un pie de rey.
- Masa del bulbo: se pesados los bulbos en una balanza del tipo digital Sartorius, con una precisión de 0,01g.
- Rendimiento agrícola: se calculó en base a la masa de los bulbos en base al área.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### *Comportamiento de la altura de la planta.*

En la tabla 1 aparecen los resultados del procesamiento estadístico realizado a los valores correspondientes a la altura de la planta, pudiéndose observar que

no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos A y B con los que se obtienen los mejores resultados, superando significativamente a los tratamientos C y D, los que no difieren entre sí.

**Tabla 1. Comportamiento de la altura de la planta**

Tratamientos	N	Altura de la planta (cm)	CV (%)	Exs
A. 0,25 L ha <sup>-1</sup>	30	57,33 a	10,39	0,009
B. 0,50 L ha <sup>-1</sup>	30	57,63 a		
C. 0,75 L ha <sup>-1</sup>	30	53,27 b		
D. Control	30	50,36 b		
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de significación de (p ≤0,05). Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra				

Estos resultados corroboran lo planteado por Catalysis (2016), cuando plantea que VIUSID agro es un promotor del crecimiento vegetal.

*Comportamiento del número de hojas.*

La tabla 2 muestra los resultados correspondientes al procesamiento estadístico de los valores del número de hojas, observándose que se obtienen los mejores resultados cuando se aplica VIUSID agro a razón de 0,25 L ha<sup>-1</sup>. Los tratamientos B y C no difieren entre sí y de igual forma sucede con los tratamientos C y D.

Los resultados aquí obtenidos confirman lo planteado por Ronda (2006) y Gómez (2014) que describen que el número de hojas en las aliáceas es una característica varietal y obtuvieron resultados similares en esta variable en el cultivo de la cebolla aplicando esta formulación a dosis inferiores y con un intervalo de siete días.

**Tabla 2. Comportamiento del número de hojas.**

Tratamientos	N	Número de hojas	CV (%)	Exs
A. 0,25 L ha <sup>-1</sup>	30	9,10 a		

<b>B.</b> 0,50 L ha <sup>-1</sup>	30	8,36 b	12,04	0,09
<b>C.</b> 0,75 L ha <sup>-1</sup>	30	8,10 bc		
<b>D.</b> Control	30	7,63 c		
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de significación de ( $p \leq 0,05$ ). Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra				

### *Comportamiento del diámetro del bulbo*

Como aparece en la tabla 3 el diámetro del bulbo muestra los mejores resultados con los tratamientos A y B los que se comportan estadísticamente iguales y superan los tratamientos C y D entre los que existen diferencias significativas.

**Tabla 3. Comportamiento del diámetro del bulbo**

Tratamientos	N	Diámetro del bulbo (cm)	CV (%)	Exs
<b>A.</b> 0,25 L ha <sup>-1</sup>	30	3,77 a	10,98	0,01
<b>B.</b> 0,50 L ha <sup>-1</sup>	30	3,63 a		
<b>C.</b> 0,75 L ha <sup>-1</sup>	30	3,36 b		
<b>D.</b> Control	30	3,08 c		
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de significación de ( $p \leq 0,05$ ). Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra				

Los resultados son atribuidos a la aplicación del VIUSID agro que independientemente de la dosis aplicada, es capaz de aumentar el crecimiento del bulbo, efecto que se logra gracias según Catalysis (2016) por poseer el Ácido Málico en un 4,60% lo que favorece el desarrollo del proceso fotosintético en la planta y por consiguiente la formación de sustancias de reservas en el bulbo.

Los resultados aquí obtenidos superan los presentados por Bernal (2014), quien no encontró diferencias estadísticas entre ninguno de los tratamientos evaluados lo que permitió concluir que las dosis evaluadas, resultaron

insuficientes en este cultivo, a pesar se observar una tendencia a un mejor comportamiento con el bioestimulante.

*Comportamiento del diámetro del seudotallo*

En cuanto al procesamiento estadístico correspondiente a la evaluación del diámetro del seudotallo, se puede apreciar en la tabla 4 que se obtienen los mejores resultados con el tratamiento A.

**Tabla 4. Comportamiento del diámetro del seudotallo**

Tratamientos	N	Diámetro del seudotallo (cm)	CV (%)	Exs
A. 0,25 L ha <sup>-1</sup>	30	0,64 a	20,6	0,01
B. 0,50 L ha <sup>-1</sup>	30	0,56 b		
C. 0,75 L ha <sup>-1</sup>	30	0,51 b		
D. Control	30	0,42 c		
Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de significación de (p ≤0,05). Los valores corresponden a la media. N. Tamaño de la muestra				

Coinciden con los presentados por Gómez (2014), cuando evaluó tres dosis de VIUSID agro en el cultivo de la cebolla y que se atribuye a la aplicación de dosis de VIUSID agro superiores a las recomendadas por Catalysis (2012), y que influyen directamente en el rendimiento del cultivo.

*Comportamiento de la masa del bulbo*

En la tabla 5 aparece el resultado estadístico del comportamiento de la masa del bulbo y en los tratamientos A y B no existen diferencias significativas, el tratamiento C supera significativamente al control.

**Tabla 5. Comportamiento de la masa del bulbo**

Tratamientos	Masa del bulbo (g)	CV (%)	Exs
A. 0,25 L ha <sup>-1</sup>	16,91 a	23,15	0,09
B. 0,50 L ha <sup>-1</sup>	15,24 a		
C. 0,75 L ha <sup>-1</sup>	12,30 b		
D. Control	10,17 c		

Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de significación de ( $p \leq 0,05$ ).  
 Los valores corresponden a la media.  
 N. Tamaño de la muestra

Los resultados son atribuidos a la aplicación de dosis de VIUSID agro, que según (Catalysis, 2012), estimula el crecimiento de los cultivos, y facilita procesos como el crecimiento radical que influye directamente en la nutrición del cultivo y en el aumento de la producción.

Se destaca en estos resultados como cuando se aumenta la dosis de aplicación a  $0,75 \text{ L ha}^{-1}$  disminuye la masa del bulbo de manera significativa, resultado este muy importante ya que permite delimitar el rango de aplicación en este cultivo, considerando esta una dosis excesiva, estos resultados coinciden con (Martínez, 2017), quien consideró la dosis mayor de este bioestimulante en este cultivo como excesiva obteniendo valores en esta variable inferiores al resto de las dosis y al tratamiento control.

#### *Comportamiento del rendimiento agrícola*

En la tabla 6 se muestran los resultados del rendimiento agrícola, pudiéndose observar que se obtienen los mejores resultados con el tratamiento que se basa en la aplicación de la dosis menor del bioestimulante, la que supera estadísticamente al resto de los tratamientos. El tratamiento B supera al C y al D, y el tratamiento C supera al control.

**Tabla 6. Comportamiento del rendimiento agrícola**

Tratamientos	Rendimiento $\text{t ha}^{-1}$	Incremento respecto al control ( $\text{t ha}^{-1}$ )	CV (%)	Exs
<b>A.</b> $0,25 \text{ L ha}^{-1}$	2,74 a	1,05	15,34	0,06
<b>B.</b> $0,50 \text{ L ha}^{-1}$	2,48 b	0,79		
<b>C.</b> $0,75 \text{ L ha}^{-1}$	2,08 c	0,39		
<b>D.</b> Control	1,69 d	-		

Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de significación de ( $p \leq 0,05$ ).  
 Los valores corresponden a la media.

Se aprecia además cómo se logra incrementar la producción considerablemente con los tratamientos que consistieron en la aplicación de dosis de VIUSID agro respecto al control de producción, con valores que se aproximan a la media nacional del cultivo que según Ronda (2006), se mueve entre 3 y 5 t ha<sup>-1</sup>.

Estos resultados son atribuidos a la aplicación de dosis de VIUSID agro superiores a las recomendadas por Catalysis (2012), lo que permite poner en función de la planta una mayor concentración de aminoácidos y vitaminas que influyen directamente en el rendimiento del cultivo.

Es importante destacar como el rendimiento obtenido se ajusta discretamente a la media del cultivo en el país, el cual según (Huerres, 1991), está entre 2,2 - 5 t ha<sup>-1</sup> con tendencia a la disminución.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por (Gómez, 2014), en el cultivo de la cebolla de trasplante, así como con los obtenidos por (Bernal, 2014) y (Pina, 2014), en este propio cultivo cuando aplicando VIUSID agro con un intervalo semanal lograron rendimientos agrícolas superiores al tratamiento control.

Por su parte coinciden estos resultados con los obtenidos por Martínez, (2017), cuando superó significativamente los valores del tratamiento control, con la aplicación de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del ajo variedad criollo.

## **CONCLUSIONES**

Con la aplicación de VIUSID agro se demostró la efectividad de un bioestimulante alternativo en la dosis de 0,25 Lha<sup>-1</sup> al mejorar determinados indicadores morfoagronómico en el cultivo del ajo principalmente en la masa del bulbo influyendo directamente en el rendimiento agrícola.

La dosis de 0,75 Lha<sup>-1</sup> se considera excesiva en este cultivo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Arias, V. (). Cultivo del ajo con bioestimuladores del crecimiento vegetal.  
Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos93/cultivo-del->

[ajo-bioestimuladores-del-crecimiento-vegetal/cultivo-del-ajo-bioestimuladores-del-crecimiento-vegetal.shtml](#)

- Bernal, Z. (2014). Efecto de tres dosis de VIUSIDagro en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L) en el municipio Taguasco.
- Catálisis. (2012). Datos técnicos de VIUSID agro. Ficha técnica.
- Catálisis. (2016). Datos técnicos de VIUSID agro. Ficha técnica.
- Catálisis. (2016). VIUSID agro promotor del crecimiento vegetal. División Agroveterinaria. Ficha técnica.
- Coello, R. (2010). Comprobación de VIUSID agro en algunos cultivos de Honduras. Informe presentado a Catálisis. Honduras. cosecha determinante de la calidad y conservación en pos cosecha de cultivo y utilización. Ed. New York, USA. 286 p.
- Domínguez, R. (2005). Proyecto de investigación agronómica sobre el efecto del ácido giberélico activado en la producción de frutas y hortalizas. Madrid.
- Eguillor, R.P. (2010). El mercado del ajo. Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias-ODEPA. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile.
- Expósito, O. (2013). Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L). Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez.
- Fernández, R., (1997). Efectividad de diferentes bioestimuladores del metabolismo vegetal, (Enerplant, Biobras-16, Fitomás-E y Bayfolan forte), en los rendimientos agrícolas del Ajo (*Allium sativum* L.) variedad criollo. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.
- Hernández, A. (2013). Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez.
- Hernández, A., Pérez, J.M, Bosch, D., Rivero, L. (2015). Nueva versión de clasificación Genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. GROINFOR. La Habana. 64p.
- Huerres, C. y Carballo, N. (1991). Horticultura. Editora Pueblo y Educación. Ciudad Habana.

- Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. (2016). Programa del XX Congreso Científico.
- Maceda, L. (2013). Utilización de VIUSID agro, 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.
- Martínez, R. (2017). Efecto de dosis de VIUSID agro en el cultivo del ajo (*Allium sativu* L), en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez.
- Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, España, (1999).El Cultivo del ajo. JoséJapón Quitero, [. S.B.N.: 84-341-0354-0 - Depósito legal: M.12.982/1984. Hojas Divulgadoras Núm. 1/84 HD] morfología 23: 162 – 170p.
- Peña, K.; Rodríguez, J.; Olivera, D.; Fuentes, P. y Melendez J. (2016). Prácticas agrícolas sostenibles que incrementan los rendimientos de diferentes cultivos en Sancti Spíritus, Cuba. *Agronomía costarricense*, 40(2).
- Pina, P. (2014). Efecto de tres intervalos de aplicación de VIUSID agro en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez.
- Pupo, C.; González, C.; Carmenate O.; Peña, L.; Pérez, V. y Rodríguez, E. (2016). Respuesta del cultivo del ajo (*Allium sativum* L.) a la aplicación de dos bioproductos en las condiciones edafoclimáticas del centro este de la provincia Las Tunas, Cuba. *Cultivos Tropicales*, 37(4).
- Rodríguez, E. (2019). Efecto de tres dosis de VIUSID agro en diferentes variables morfoagronómicas en el cultivar de tabaco negro Habana-92. IX Conferencia Científica Internacional Desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad AGROCENTRO 2019.

**Recibido: 2 abril de 2019**

**Aprobado: 27 septiembre de 2019**