

**Respuesta productiva del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Velasco largo al empleo de CTA-Humus®**

**Productive response of the bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.) variety Velasco Largo to the use of CTA-Humus®**

**Autores:**

Arisbel Gamez-Arencibia<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-0336-7962>

Dr C. Alberto Santillan-Fernández<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9981-9195>

MSc. Mauricio Antonio Carmona-Arellano<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9465-1979>

MSc. Mauricio Iván Andrade-Luna<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-5120-3647>

**Organismo:** <sup>1</sup>Centro Universitario Municipal, de San Antonio del Sur. Guantánamo, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Guantánamo.Cuba. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Campeche. México.

**E-mail:** [asantillan@colpos.mx](mailto:asantillan@colpos.mx), [mcarmona@colpos.mx](mailto:mcarmona@colpos.mx), [mauricio@colpos.mx](mailto:mauricio@colpos.mx)

**Fecha de recibido: 30 abril 2023**

**Fecha de aprobado: 28 jun. 2023**

**Resumen**

Para evaluar la respuesta productiva de la variedad frijol Velazco Largo con el empleo de CTA-humus®. Se realizó un estudio. Se aplicaron 4 tratamientos que se replicaron 5 veces sobre un suelo pardo sialítico. Se evaluaron las siguientes variables: altura de la planta, número de vainas, peso de las vainas, masa fresca y seca, peso de 100 granos y rendimiento. A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza doble, se separaron las medias a través de la prueba de Duncan y se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0. Todos los resultados fueron evaluados económicamente. Se obtuvo que la mejor respuesta de la variedad de frijol Velazco largo en el crecimiento y rendimiento ocurre bajo el efecto del tratamiento 1 y 3 que se corresponden con las dosis de 100% NPK (testigo), y la aplicación de 5 L. ha<sup>-1</sup> de CTA humus® respectivamente.

**Palabras clave:** Frijol Velazco Largo; CTAhumus®

**Abstract**

With the objective of evaluating the productive response of the Velazco Largo bean variety with the use of CTA-humus®. A study was carried out. 4 treatments were applied that were replicated 5 times on a sialitic brown soil. The following variables were evaluated: plant height, number of pods, pod weight, fresh and dry mass, weight of 100 grains and yield. From the data obtained, a double analysis of variance was carried out, the means were separated through the Duncan test and the statistical package STATGRAPHICS PLUS version 5.0 was used. All results were economically evaluated. It was obtained that the best response of the Velazco long bean variety in growth and yield occurs under the effect of treatment 1 and 3, which correspond to the doses of 100% NPK (control), and the application of 5 L.ha. <sup>-1</sup> of CTA humus® respectively.

**Keywords:** Velazco Largo beans; CTA-humus®

## **Introducción**

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una especie utilizada mundialmente por el hombre como alimento, es de gran valor alimenticio y constituye una importante leguminosa de granos con amplio consumo, por el elevado contenido de nutrientes que posee, es un componente esencial de la dieta, lo cual los convierten en uno de los más preciados y preferidos cultivos del mundo (FAO, 2010; López, 2017; Zayas-Infante et al., 2019; Martínez-Medina et al., 2021).

El frijol común es la leguminosa más consumida en el mundo donde se producen en la actualidad alrededor de 18 millones de toneladas anualmente en ambientes tan diversos como América Latina, norte y centro de África, China, EUA, Europa y Canadá. Dentro de estos, América Latina es el mayor productor y consumidor liderado por Brasil, México y Centroamérica y el Caribe (Santacoloma-Varón et al., 2017).

Constituye uno de los alimentos básicos en Cuba, la importancia fundamental que presenta este grano es el de ser una excelente fuente de proteínas, lo que lo convierte en una de las principales fuentes de alimento para la población de escasos recursos. Se cultiva en todo el territorio nacional, se incluye dentro de este grupo de plantas de gran interés económico, así como por constituir una de las más importantes fuentes de proteína vegetal y de las más baratas en la agricultura (Vuelta-Lorenzo et al., 2017; Domínguez Suárez et al., 2019).

Se cultiva en todo el territorio nacional. Las Provincias de Matanzas, Pinar del Río, Holguín, Camagüey y Sancti Spiritus ocupan los primeros lugares en el País en cuanto a áreas cultivadas. La zona de Velazco en Holguín, es la de mayor perspectiva en su cultivo, debido a la tradición y a las condiciones naturales existentes (Socorro y Martín, 1998 citado por Hernández, 2011).

A nivel internacional incluyendo a nuestro país, existen problemas con la producción de frijol y en el mercado internacional cada vez son más altos los precios. En la Provincia Guantánamo los rendimientos del frijol en el año 2020 fueron de 1,03 t. ha<sup>-1</sup>, es decir, muy por debajo de su potencial que está alrededor de las 2 t. ha<sup>-1</sup> (ONEI, 2020).

Es una leguminosa alimenticia importante a nivel mundial. Es una de las más estudiadas en América Latina. En esta región es la fuente principal de proteínas, teniendo menor costo que la de origen animal, y de ahí su efecto suplementario sobre las dietas compuestas por cereales. Además, es un componente fundamental en la dieta de los latinoamericanos (Rosabal et al., 2013; Mena et al., 2015; Morales-Morales et al., 2019).

También, se ha determinado que no solo suministra proteínas y carbohidratos; sino cantidades importantes de vitaminas y minerales. Se ha informado que con la ingestión diaria de 70,5 g de frijol negro se puede obtener 1,34 % (0,447 mg) de ácido fólico; 19,1 % (4,82 mg) de hierro; 35,5 % (195,6 mg) de magnesio y 15,9 % (3,96 mg) de zinc. Además, en las variedades de este color se destaca la presencia de antocianinas, indispensables en la prevención de enfermedades, entre ellas el cáncer de colon, la arterosclerosis y las inflamaciones intestinales (Reyes et al., 2008).

En Cuba, este grano es fundamental en las comidas. Como promedio se llegan a consumir 23 kg anuales por habitante. Sin embargo, la producción desde hace años no satisface las necesidades de consumo. Esto se debe a la presencia de diferentes factores, dentro de los cuales cobran mucha importancia los bióticos, sumándole el efecto de variables meteorológicas, donde la sequía y el paso de huracanes hacen estragos (Permury et al., 2008; Cabrera et al., 2012; Ramírez y Suris, 2015; Morales-Morales et al., 2019).

Anualmente en el país se importan alrededor de 60 000 toneladas de frijoles para poder satisfacer la demanda de la población. El gobierno cubano ha creado programas para la

sustitución de importaciones mediante la producción y comercialización de productos naturales que faciliten el incremento de la producción nacional (Mena et al., 2015)

En este sentido se han ejecutado varios programas para mejorar esta situación, como han sido, la introducción de variedades con buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la “Isla caribeña” y resistentes al virus del Mosaico Dorado y el Fitomejoramiento Participativo (FP), programa donde la activa participación de los campesinos en la selección, experimentación, multiplicación y conservación de las semillas, ha posibilitado el fortalecimiento del flujo de variedades; así como el incremento de los rendimientos (Ortiz et al., 2008; Castellanos-Matos et al., 2013; Álvarez y Reynaldo, 2015; Morales-Morales et al., 2019).

No obstante, otra alternativa a desarrollar, es la creación de las condiciones para la introducción y desarrollo de productos, con el objetivo de elevar los rendimientos, y disminuir los costos de producción a nivel nacional (Ramos et al., 2013; Álvarez y Reynaldo, 2015).

A nivel internacional incluyendo a nuestro país, existen problemas con la producción de frijol y en el mercado cada vez son más altos los precios. En la Provincia Guantánamo los rendimientos del frijol en el año 2014 fueron de 0,89 t. ha<sup>-1</sup>, es decir, muy por debajo de su potencial que está alrededor de las 2 t. ha<sup>-1</sup> cuando tiene paquete tecnológico y riego asegurado (Reynolds, 2012, ONEI, 2020).

En este sentido la aplicación del paquete tecnológico en donde se incluye la fertilización es importante en la producción de cualquier rubro agrícola. En el cultivo de frijol, investigaciones realizadas han demostrado que el uso de fertilizantes desempeña un papel importante en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo (Bell, 2010; Reynolds, 2012; Iribar, 2013; Castellanos-Matos et al., 2013).

Un abastecimiento adecuado de minerales favorece un desarrollo vigoroso y la producción de proteínas. Sin embargo, un aporte excesivo puede provocar un desarrollo vegetativo anormal, retraso y reducción de la floración y un retraso en la maduración; trayendo como consecuencia un alargamiento del ciclo vegetativo del cultivo Cedano et al., (2000) sin contar las pérdidas económicas que estas malas prácticas acarrearán (González, 2002; Lino, 2005; López et al., 2010; García-Narváez et al., 2020).

Siempre que se utiliza un fertilizante mineral, hay pérdidas, pues una parte del fertilizante no es aprovechada por la planta. En la medida en que se intensifica la actividad del sistema suelo - planta, lo que puede lograrse con el uso de fertilizantes foliares; donde se incrementa la eficiencia del aprovechamiento del nutriente, y se puede obtener buenos resultados con menos fertilizantes (Arias, 2012; Laborde, 2014; García-Narváez et al., 2020).

La experimentación es determinante para decidir sobre el efecto que se logra con el uso de estimulantes, en apoyo, o para reducir dosis de fertilizantes minerales, para lograr un mejor aprovechamiento de la nutrición y con ello la obtención de buenos rendimientos. Unido a este tópico no se deben olvidar los problemas ecológicos en la agricultura y la marcada intención de reducir al mínimo el uso de los fertilizantes minerales como vía de nutrición de las plantas (MINAZ, 2009; Reynolds, 2012; García-Narváez et al., 2020).

Por otra parte, el empleo de la fertilización foliar es una práctica agronómica, la cual no se ha aprovechado plenamente para el abastecimiento vía follaje de los cultivos. Esta técnica es de relevante utilidad en aquellos casos donde la disponibilidad nutrimental es un problema, además de que constituye el medio más rápido para que las plantas utilicen los nutrientes (Trejo -Téllez et al., 2003).

En este sentido, para el cultivo de frijol la evaluación del fertilizante foliar CTA-Humus® puede constituir una opción para su desarrollo con un mínimo de condiciones, debido a los aportes que desde el punto de vista nutricional ofrece a las plantas. Unido a ello se ha

informado por diversos autores que su empleo puede reducir las dosis de la fertilización edáfica (Montoya et al., 2013; Laborde, 2014).

## **Materiales y métodos**

### **Ubicación**

El trabajo se realizó en áreas dedicadas al cultivo del frijol en el municipio “San Antonio del Sur” de la provincia Guantánamo, en el periodo de siembra que corresponde a la campaña de frío, 2022-2023, desde el mes de septiembre a febrero.

### **Metodología empleada**

Se efectuó la siembra de la variedad de frijol Velazco largo de crecimiento de tipo (I), en un área de 0,3 ha a una distancia de siembra de 0,70m x 0,10m, todo el desarrollo experimental se realizó en condiciones de secano, aunque en determinados periodos críticos fue favorecido el régimen de humedad a través de las precipitaciones. Las variables de crecimiento fueron evaluadas a los 50 y 70 días después de la siembra respectivamente y las de rendimiento en el momento de la cosecha (100 días). Las restantes atenciones culturales se realizaron según lo que indica la guía técnica del cultivo (MINAG, 2000).

### **Tratamientos**

T1- (Testigo absoluto producción)

T2 - Aplicación de 4 L. ha<sup>-1</sup> de CTA-Humus®

T3 - Aplicación de 5 L. ha<sup>-1</sup> de CTA-Humus®

T4 - Aplicación de 6 L. ha<sup>-1</sup> de CTA-Humus®

### **Variables evaluadas**

**Variables de crecimiento:** estas fueron evaluadas a los 50 y 70 días posteriores al trasplante

- Altura de la planta (cm): se realizó a los 50 y 70 días después de la siembra y se midió desde la base del tallo hasta la yema apical con una cinta métrica.
- Número de hojas (u): se realizó a los 50 y 70 días después de la siembra mediante conteo sin destrucción de la planta.
- Número de vainas (u): se realizó en el momento que los frutos tenían madurez botánica.
- Peso de 100 granos (g.): se pesaron 10 submuestras de 100 granos por tratamiento con el empleo de una balanza, las evaluaciones se realizaron en el momento de la cosecha.
- Rendimiento (t. ha<sup>-1</sup>):se tomó el rendimiento del área experimental y se llevó a nivel de t. ha<sup>-1</sup>

### **Diseño experimental y análisis estadístico**

Los resultados experimentales fueron sometidos a Análisis de Varianza según el diseño empleado completamente aleatorizado. En los casos en que se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, las comparaciones de medias se realizaron según el test de rangos múltiples de Duncan para el 5% de probabilidad de error (Duncan, 1955). Para el análisis estadístico fue utilizado el paquete STATGRAPHICS Versión 5.1. y fueron evaluados económicamente.

## **Resultados y discusión**

### **Análisis de la variable: Altura de las plantas**

Al analizar la variable altura de la planta se apreció diferencias significativas entre tratamientos, donde difieren de manera notable en los dos momentos de medición, los tratamientos (3) y (4) que se corresponden con las dosis de CTA-Humus® respectivamente (**Tabla 1**). Nótese que para esta variable a los 50 y 70 días el crecimiento en altura no difiere para los tratamientos (3) y (4) que son los que poseen mayores cantidades de fertilizantes, en el caso específico del tratamiento (2) se puede constatar la función correctora del producto CTA-Humus® el cual suple el empleo del fertilizante mineral establecido dentro del paquete tecnológico.

**Tabla 1.** Efecto de los distintos tratamientos en la altura de las plantas

| <b>Altura de la planta (cm)</b>                 |                      |                     |
|---|----------------------|---------------------|
| <b>Momentos de medición</b>                     | <b>50 días</b>       | <b>70 días</b>      |
|   | <b>Media ± EEx</b>   | <b>Media ± EEx</b>  |
| <b>(T1)</b> 0 L. ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>26,2 ± 1,01b</b>  | <b>44,4 ± 3,04b</b> |
| <b>(T2)</b> 4 L. ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>27,5 ± 3,94b</b>  | <b>49,8 ± 1,76b</b> |
| <b>(T3)</b> 5 L. ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>30,8 ± 1, 45a</b> | <b>54,7 ± 2,85a</b> |
| <b>(T4)</b> 6 L. ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>32,1 ± 3,07a</b>  | <b>53,1 ± 2,95a</b> |

**Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ( $p < 0,05$ )**

Estos resultados pudieran estar dados por la presencia de nutrientes en el abono y por la estimulación del crecimiento de las plantas que provoca, debido a la capacidad que tienen los fertilizantes orgánicos de producir efectos beneficiosos. En este sentido cabe destacar que cada variedad de frijol tiene necesidades específicas de los distintos nutrientes, los cuales deben ser suplementados de acuerdo con sus necesidades.

### **Análisis de la variable: Número de hojas**

Al analizar la variable número de hojas se puede apreciar, que hubo diferencias significativas entre tratamientos (**Tabla 2**) en los dos momentos de medición, se aprecia que a los 50 días el mejor resultado se corresponde con la dosis máxima de aplicación, aspecto que a los 70 días se ve equilibrado al no tener diferencias significativas entre los tratamientos (3) y (4) y sí ellos con el resto de los tratamientos. Es un resultado lógico si se entiende que el efecto del estimulante y los fertilizantes han favorecido la emisión de hojas en esta fase de crecimiento. Estas prácticas agrícolas han mostrado en su empleo por separado beneficios a diversos cultivos agrícolas y han sido recomendados por diversos investigadores como soluciones paliativas a necesidades nutricionales de las plantas y se percibe a través de este estudio que su uso de manera conjunta trae consigo indiscutibles ventajas en el desarrollo agrícola (Cortegaza *et al.*, 2006).

**Tabla 2.** Efecto de los distintos tratamientos en el número de hojas

| <b>Número de hojas (U)</b>                     |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|
| <b>Momentos de medición</b>                    | <b>50 días</b>      | <b>70 días</b>      |
|  | <b>Media ± EEx</b>  | <b>Media ± EEx</b>  |
| <b>(T1)</b> 0 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>42,4 ± 0,04c</b> | <b>71,9 ± 0,61c</b> |
| <b>(T2)</b> 4 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>43,9 ± 0,70c</b> | <b>78,2 ± 0,44b</b> |
| <b>(T3)</b> 5 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>59,5 ± 0,86a</b> | <b>90,2 ± 0,11a</b> |
| <b>(T4)</b> 6 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>53,8 ± 0,25b</b> | <b>89,7 ± 0,23a</b> |

**Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de ( $p < 0,05$ )**

El número de hojas es una variable de consideración cuando se evalúa la fertilización foliar o se realizan aplicaciones foliares de hormonas, estimulantes y otros. Esto está dado porque en la superficie epidérmica foliar presenta un gran número de poros microscópicos llamados estomas. La apertura de dichos poros se controla a través de los cambios en el tamaño y la forma de dos células especializadas, llamadas células oclusivas, que flanquean la apertura estomática y poseen una estructura característica que les permite regular la apertura del poro estomático (Álvarez y Reynaldo, 2015).

#### **Análisis de la variable: Número de vainas**

Al analizar la variable número de vainas se aprecian, diferencias significativas entre tratamientos, donde difieren de manera notable, los tratamientos (3) y (4). Este resultado obtenido para la variable de componentes del rendimiento número de vainas está dado por la acción del fertilizante foliar el cual fue aplicado en fase de inicio de floración y ha tenido un marcado efecto en el posterior desarrollo de la planta.

**Tabla 3.** Efecto de los distintos tratamientos en el número de vainas

| <b>Número de vainas (U)</b>                    |                     |
|--|---------------------|
| <b>Momentos de medición</b>                    | <b>Cosecha</b>      |
|  | <b>Media ± EEx</b>  |
| <b>(T1)</b> 0 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>15,6 ± 0,84b</b> |
| <b>(T2)</b> 4 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>16,4 ± 2,69b</b> |
| <b>(T3)</b> 5 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>21,8 ± 0,36a</b> |
| <b>(T4)</b> 6 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>20,3 ± 1,82a</b> |

En estudios, Hernández, (2011) indica que el número de vainas por planta en el cultivo del frijol se vio favorecido de manera significativa con el empleo de estimulantes vía foliar y que las mismas cuando se combinan el estimulante con abonos orgánicos, ofrece medias que difieren significativamente de otras variantes empleadas.

De igual manera los estudios realizados por Montes, (2011) , evidencian que esta variable se ve favorecida en condiciones de estrés hídrico donde las aplicaciones de estas alternativas vía foliar favorecen que las plantas pueden enfrentar el estrés y tener un crecimiento y rendimiento adecuado.

#### **Análisis de la variable: Peso de 100 granos**

Al analizar la variable peso de 100 granos se observan, diferencias significativas entre tratamientos, donde difieren de manera notable los tratamientos 3 y 4 que se corresponden con las dosis de CTA-Humus® empleadas.

**Tabla 4.** Efecto de los distintos tratamientos en el peso de 100 granos

| <b>Peso de 100 granos (g)</b>                  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Momentos de medición</b>                    | <b>Cosecha Media ± EEx</b> |
| <b>(T1)</b> 0 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>23,5 ± 0,46b</b>        |
| <b>(T2)</b> 4 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>23,9 ± 1,69b</b>        |
| <b>(T3)</b> 5 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>28,1 ± 3,21a</b>        |
| <b>(T4)</b> 6 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>27,7 ± 2,12a</b>        |

**Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0,05)**

Estos resultados demuestran la factibilidad del uso de abonos orgánicos, en ese mismo sentido cuando las plantas son cultivadas bajo estas variantes se tornan más productivas y pueden ser tolerantes a situaciones adversas de su entorno, como es, el desbalance de nutrientes y el estrés hídrico (Laborde, 2014).

El peso de los granos es uno de los componentes del rendimiento más importante en cualquier leguminosa y se ha demostrado que es uno de los caracteres principales en la determinación de los incrementos. Este elemento debe tenerse en consideración, debido a que pudieran afectar la disponibilidad de material de siembra (Castellanos-Matos *et al.*, 2013).

### **Análisis de la variable: Rendimiento**

Al analizar la variable rendimiento se puede apreciar en la tabla 7, diferencias entre tratamientos, donde de manera notable, los tratamientos 3 y 4 respectivamente que se corresponden con las dosis de CTA-Humus® empleadas (Tabla 7) se obtienen 0,89 y 0,88 t. ha<sup>-1</sup>.

Este es un buen resultado productivo superior a lo que se ha obtenido hasta la fecha en las 32 fincas del municipio Yateras de la provincia Guantánamo en donde se han hecho las ferias de agrobiodiversidad. Según León *et al.*, (2010) con esta variedad los campesinos solo han alcanzado hasta 0,75 t. ha<sup>-1</sup>, por lo que estamos en presencia de un resultado significativo desde el orden productivo.

**Tabla 5.** Efecto de los distintos tratamientos en el Rendimiento

| <b>Rendimiento (t.ha<sup>-1</sup>)</b>         |                |
|--|----------------|
| <b>Momentos de medición</b>                    | <b>Cosecha</b> |
| <b>(T1)</b> 0 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>0,89</b>    |
| <b>(T2)</b> 4 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>0,88</b>    |
| <b>(T3)</b> 5 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>0,73</b>    |
| <b>(T4)</b> 6 L.ha <sup>-1</sup> de CTA-Humus® | <b>0,67</b>    |

Se ha determinado que para alcanzar un rendimiento en grano de 4 600 kg. ha<sup>-1</sup>, se requirió una acumulación máxima (en madurez fisiológica) de 330 kg. ha<sup>-1</sup> de N y 31 kg. ha<sup>-1</sup> de P. La acumulación de N y P se anticipa a la materia seca, lo cual evidencia la necesidad de garantizar un elevado suministro de esos nutrientes desde el comienzo del ciclo para lograr una adecuada nutrición del cultivo (Díaz-Zorita *et al.*, 2010).

En estudios de fertilización con P realizado por (Melgar *et al.*, 1995), detectó incrementos de 350 kg. ha<sup>-1</sup> cuando se fertilizó la soya en suelos con niveles inferiores a 9ppm, y destaca que todos los ensayos fueron en labranza rústica por lo que en siembra mecanizada pueden darse resultados superiores. Además, existe una alta relación entre la acumulación de nutrientes esenciales primarios (N, P, K) y el rendimiento, ya que la proporción de los mismos en los granos a la madurez del cultivo muestra la importante exportación de esos nutrientes (Bodrero *et al.*, 1984).

De acuerdo con los resultados expuestos, se puede inferir que estos tratamientos fueron suficientes para garantizar en las plantas un adecuado balance del carbono, con su consiguiente repercusión en el crecimiento y desarrollo de las plantas, tal y como ha sido

observado. El manejo de la nutrición debe tener como objetivo proporcionar los nutrientes esenciales en tiempo y forma, teniendo en cuenta cada etapa de su ciclo.

### **Conclusiones**

La mejor respuesta de la variedad de frijol Velazco largo en el crecimiento y rendimiento ocurre bajo el efecto de los tratamientos 1, 3 y 4 que se corresponden con las dosis de 100% NPK (testigo), y el CTA Humus® respectivamente.

La mejor respuesta de la variedad de frijol Velazco largo desde el punto de vista económico ocurre cuando se le aplica la dosis de 5 L. ha<sup>-1</sup> CTA Humus® donde se obtienen 1,82 t. ha<sup>-1</sup> y se generan utilidades de \$54970.

### **Bibliografía**

- Arias, V. 2012. Resultados experimentales en el cultivo del frijol con bioestimuladores del crecimiento vegetal. Tesis de Maestría. Universidad de las Tunas. Pp.38-53.
- Arzola, N; Fundora, O; Machado, J. 1981. Suelo, planta y abonado. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana. Cuba.
- Ascencio, J. 1985. Determinación del área foliar en plantas de carotas (*Phaseolus vulgaris* L.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), y batata (*Ipomoea batatas* (L.)), utilizando dimensiones lineales y de peso seco de las hojas. Turrialba. 35(1):55-64,
- Bañuls, J., Serna, M. D., Quiñónez, A., Martín, B., Primo-Millo, E., Legaz, F. 2000. optimización de la fertilización nitrogenada con el inhibidor de la nitrificación (DMPP) con riego por goteo en cítricos. Levante Agrícola. 351: 117-121.
- Bascur, G. 2001. Leguminosas de grano, leguminosas de consumo humano. p. 627-647. In Agenda del Salitre. 11° ed. SOQUIMICH Comercial, Santiago, Chile.
- BayerCropScience, 2015. Características y modo de acción del fertilizante foliar CTA-Humus®. Tomado de Bayer de México, s.a. de c.v., División Bayer CropScience. [www.BayerCropScience.com.mx](http://www.BayerCropScience.com.mx) consultado 12/09/2015.
- Beebe, S; Blair, M; Mahuku, G; Morales, F y Roa, I. (2007). Executive Summary Annual Report 2007. Improved Beans for the developing world. Consultado en el sitio web: [http://www.google.com.executive\\_summary07.pdf](http://www.google.com.executive_summary07.pdf)
- Bell, J. S. 2010. Respuesta del cultivo del frijol DELICIAS (*Phaseolus vulgaris* L.), en condiciones de secano en la Granja Agropecuaria Costa Rica. Trabajo de Diploma. En opción al título de Ingeniero Agropecuario Universidad de Guantánamo. Pp 14-22
- Bezerra, E. and I. Machado. 2003. Floral biology and pollination system of *Solanum stramonifolium* Jacq. (Solanaceae) in Atlantic forest remnant remnot in Pernambuco. Revista Botánica Brasileira 17(2): 247-257.
- Bodrero, M.L., R.A. Martignone y L. Macor. 1984. Efecto de la fertilización nitrogenada en soja. Ciencia del Suelo, 2: 212-214.
- Cabral A.M. 2006. La mejora del frijol en México. Normatividad Agropecuaria. Academia Mexicana de Ciencias.
- Cabrera, D. Mederos, Yordanis Ramos González y Jorge R. Gómez Souza. 2012. Fluctuación poblacional y preferencia de *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) en *Phaseolus vulgaris* L. Centro Agrícola, 39(4): 69-72.
- Cabrera-Medina, M. Borrero-Reynaldo Y, Rodríguez-Fajardo A, Angarica-Baró E M, Rojas-Martínez O. 2011. Efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*, L) variedad atlas en condiciones de cultivo protegido. Ciencia en su PC, № 4, octubre-diciembre, p. 32-42

- Carrasco, E. M. 1992. Cálculo de los índices económicos en las producciones agropecuarias. Boletín de reseñas. pp. 23-26.
- Castellanos, J.Z., P. Vargas-Tapia, J.L. Ojo de agua, G. Hoyos, G. Alcantar- González, F.S. Méndez, E. Álvarez-Sánchez y A.A. Gardea. 2004. Garlic productivity and profitability as affected by seed clove size, planting density and planting method. Hort Sci. 39:1272-1277.