

**Respuesta del cultivo de la calabaza (*Cucurbita moschata* Duch.) a la aplicación de Vigortem®.**

**Response of the cultivation of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) to the application of Vigortem®.**

**Autores:** Ing. Yanisel Gainza-Sánchez, Dr.C. Alberto Pérez-Díaz<sup>2</sup>, Dr.C. Adrián Montoya-Ramos<sup>2</sup>, MSc. Yobeli Jañez-Guilarte<sup>2</sup>, Ing. Noel de la Cruz Cabrera<sup>3</sup>.

**Organismo:** <sup>1</sup>Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida “Constantino Lores Alba”, Valle de Caujerí. San Antonio del Sur. Guantánamo.

<sup>2</sup>Universidad de Guantánamo. Av. Che Guevara km 1.5 Carr. Jamaica, Guantánamo, Cuba. CP: 95 100. Teléf. 32 6113 ext. 111. [www.cug.co.cu](http://www.cug.co.cu).

<sup>3</sup>Escuela de Capacitación de la Agricultura, Ministerio de la Agricultura. MINAG-Guantánamo.

**E-mail:** <sup>2</sup>montoya@cug.co.cu, albertopd@cug.co.cu

## Resumen.

Con el objetivo de evaluar la respuesta productiva del cultivo de la calabaza con el empleo del Vigortem® sobre un suelo pardo carbonatado se han aplicado los tratamientos 4, 5 y 6 L.ha<sup>-1</sup> de Vigortem® respectivamente y un tratamiento control sin aplicación. Se ha evaluado la longitud del tallo (cm), el número de hojas (U), el peso de los frutos (kg), la longitud del fruto (cm), el número de frutos (U) y el rendimiento (t.ha<sup>-1</sup>). El diseño experimental empleado fue de bloques al azar; a partir de los datos obtenidos se ha realizado un análisis de varianza y se ha utilizado el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0. Se ha determinado que la dosis más adecuada de Vigortem® para el rendimiento del cultivo de la calabaza es la de 6 L.ha<sup>-1</sup> al obtener 10,34 t.ha<sup>-1</sup> y generar \$10 130,02 en utilidades.

**Palabras clave:** respuesta productiva, rendimiento, utilidades.

## Abstract.

In order to evaluate the productive response of the cultivation of pumpkin to the use of Vigortem® on a carbonated brown soil, there have been applied the treatments 4, 5 y 6 L.ha<sup>-1</sup> of Vigortem®, respectively, as well as a control treatment without application. The stem length (cm), the number of leaves (U), the fruit weight and length (kg) and (cm), the fruit number (U) and yield (t.ha<sup>-1</sup>) were evaluated and it was applied a randomized block design experiment; taking into account the data obtained it was made a variance analysis and the statistical package STATGRAPHICS PLUS version 5.0 was also used. It has been determined that the most suitable dose of Vigortem® for the cultivation of pumpkin yield is that one of 6 L.ha<sup>-1</sup>, by means of which it is possible to obtain 10.34 t.ha<sup>-1</sup> and \$10 130.02 in terms of profits.

**Keywords:** productive response, yield, profits.

## **Introducción.**

La calabaza, (*Cucurbita* spp) utilizada por el hombre en su alimentación de forma directa e indirecta, se cultiva en diferentes zonas geográficas del planeta y actualmente son pocos los países que no cultivan esta especie (ACTAF, 2008, Arce et al., 2016). Su cultivo se practica desde las épocas prehispánicas prácticamente en toda Mesoamérica, aunque también fue conocida y cultivada en otras culturas americanas (Lescay y Orasma, 2015).

En relación con las vitaminas, la calabaza es rica en beta-caroteno o pro vitamina A y vitamina C. Presenta cantidades apreciables de vitamina E, folatos y otras vitaminas del grupo (B) tales como la (B1, B2, B3 y B6). La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico, además de tener propiedades antioxidantes (Donatién, 2012; Sánchez et al., 2014).

Este cultivo ha aumentado los niveles de áreas para su producción, pero no ha ocurrido de igual forma con el rendimiento (Arce et al., 2016). La nutrición es un factor que influye directamente en la producción del cultivo de la calabaza en el que se deben considerar varios aspectos, los cuales afectan significativamente la producción y la calidad del fruto (Alam et al., 2013; 2014). Por tales motivos se han introducido en la práctica el uso de estimulantes vegetales, lo que ha contribuido a una mejor disposición de la calidad funcional de los tejidos y las plantas que son activadores de las funciones fisiológicas, (Urbanek et al., 2012).

Una de las novedosas formas es la utilización de algas como estimulantes y su uso en la agricultura, premisa que se ha convertido en un sector en crecimiento, ya que diferentes estudios científicos han demostrado que tienen efectos notables en el crecimiento y rendimiento y, al ser naturales, están aptos para la agricultura ecológica (Rodríguez y Orellana, 2008; Zermeño et al., 2015). Entre estos productos elaborados a partir de algas marinas y con sustancias húmicas se encuentra el Vigortem®; el mismo posee un alto contenido en fósforo y ácidos húmicos, especialmente diseñado para favorecer el enraizamiento de los cultivos; su uso está principalmente indicado durante las primeras fases de desarrollo de los cultivos (Químicas Meristem. S. L, 2015).

Teniendo en cuenta estos antecedentes se realiza el siguiente trabajo con la finalidad de evaluar diferentes dosis de Vigortem® en el cultivo de la calabaza bajo condiciones de secano del Polígono Docente Investigativo.

## **Materiales y métodos.**

### **Ubicación.**

El trabajo se lleva a cabo en áreas del Polígono Docente Investigativo del Centro de Estudios de Tecnologías Agropecuarias (CETA), perteneciente a la FAF en el municipio El Salvador, sobre un suelo pardo sialítico mullido con carbonatos, en la campaña de frío de septiembre de 2015 a febrero de 2016. La superficie experimental se sitúa sobre un suelo pardo sialítico mullido con carbonatos (MINAG, 1999).

### **Metodología empleada.**

La plantación del cultivo variedad de calabaza Santa Mónica fue efectuado en un área de 0,3 ha a una distancia de 6m x 1m, con la aplicación del producto a los 30 días de germinadas las plantas y todo el desarrollo experimental realizado en condiciones de

secano. Las atenciones culturales se han desarrollado según lo que indica la guía técnica del cultivo (ACTAF, 2008).

#### Tratamientos y Diseño Experimental.

Fueron utilizados cuatro tratamientos replicados cinco veces sobre un diseño de bloques al azar.

T1- Testigo (sin aplicación)

T2- Aplicación de 4.0 L.ha<sup>-1</sup> de VIGORTEM®

T3- Aplicación de 5.0 L.ha<sup>-1</sup> de VIGORTEM®

T4- Aplicación de 6.0 L.ha<sup>-1</sup> de VIGORTEM®

#### Variables evaluadas.

**Variables de crecimiento:** Estas fueron medidas a los 45, 60, 75 días después del trasplante tomando para la selección de los datos un total de 20 plantas por réplica.

Longitud del tallo: La medición fue realizada con una cinta métrica (cm) desde la base del tallo a ras de tierra, hasta el extremo de la ramificación principal.

Número de hojas (U). Conteo de las ramificaciones emitidas por las plantas en los diferentes momentos de medición.

**Variables de componentes del rendimiento:** Estas fueron medidas en el momento de la cosecha y todas las plantas fueron contempladas.

Longitud del fruto: Fueron medidos 20 frutos por tratamiento con una cinta métrica (cm.).

Número de frutos/planta (U): Conteo de todos los frutos de las plantas en cada tratamiento y cálculo de las medias.

Peso de los frutos/planta (kg): Pesaje de todos los frutos de las plantas en cada tratamiento y cálculo de las medias.

Rendimiento (t.ha<sup>-1</sup>): Cálculo del rendimiento real con las medias de frutos por plantas y el peso de los mismos más el área; se realiza la conversión para una hectárea.

#### Análisis estadístico.

A partir de los datos obtenidos se efectúa un análisis de varianza para el modelo matemático correspondiente a un diseño de bloques al azar; fue utilizado el Test de comparación de rangos múltiples de Duncan para un 95% para separar las medias. Con el objetivo de llevar a cabo este procesamiento y análisis estadístico se utiliza el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.0 y los resultados fueron evaluados económicamente según la metodología de Carrasco, (1992).

#### Resultados y discusión.

##### Análisis de la variable Longitud del tallo.

En la tabla 1 se demuestra cómo el cultivo evidencia diferencias significativas en los tratamientos con Vigortem® con respecto al testigo; al evaluar esta variable ha sido posible observar en el experimento que las plantas expuestas a la acción del Vigortem® responden positivamente, con una diferencia significativa del tratamiento (4) que se corresponde con la dosis de aplicación de 6 L.ha<sup>-1</sup> de Vigortem®.

**Tabla 1.** Efecto de los tratamientos evaluados para la variable: Longitud del tallo de las plantas de calabaza a los 45, 60 y 75 días después de la germinación.

Longitud del tallo (cm)			
Variedad de Calabaza Santa Mónica (Tratamientos)	Momentos de medición		
	45 días	60 días	75 días
(T1)	182, 52a	251, 71c	347,02c

0 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®			
(T2) 4 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	182,06a	258, 51b	363,03b
(T3) 5 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	182,05a	262, 73a	362,01b
(T4) 6 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	181,08a	262, 65a	375,20a
EEx	0,223	0,103	0,110

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

En este sentido se debe destacar que el Vigortem® está especialmente indicado durante las primeras fases de desarrollo de los cultivos pues es el período justo después del trasplante en cultivos herbáceos. En el caso de plantaciones jóvenes de frutales, la aplicación de Vigortem® durante los primeros años favorece el desarrollo vegetativo de las plantas. También es ideal en el caso de los cultivos de hortalizas intensivos, para la recuperación y reactivación de las plantas después de períodos de elevada producción y, de manera general, para la recuperación de todos aquellos cultivos que hayan estado sometidos a condiciones de estrés.

#### Análisis de la variable Número de hojas.

La respuesta del cultivo de la calabaza tratada con Vigortem® se muestra en la tabla 2, donde se aprecia que al analizar la variable número de hojas los tratamientos a los cuales se les aplica Vigortem® responden positivamente para esta variable, y se observa además que difieren significativamente respecto al tratamiento testigo. En este sentido, las mayores medias en todos los momentos de medición corresponden al tratamiento T4 que pertenece a la dosis de 6,0 L. ha<sup>-1</sup> de Vigortem®.

**Tabla 2.** Efecto de los tratamientos evaluados para la variable: Número de hojas de las plantas de calabaza a los 45, 60 y 75 días después de la germinación.

Número de hojas por planta (U)			
Variedad de Calabaza Santa Mónica (Tratamientos)	Momentos de medición		
	45 días	60 días	75 días
(T1) 0 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	37,2b	48,3c	61,3c
(T2) 4 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	37,1b	49,1b	73,1b
(T3) 5 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	37,2b	49,2b	73,8b
(T4) 6 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	48,3a	61,1a	85,6a
EEx	0, 261	0, 435	0,222

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Al comparar la variable número de hojas en el cultivo fue notable la diferencia de las plantas tratadas con el estimulante Vigortem®, donde la dosis que comprende la aplicación de 6 L.ha<sup>-1</sup> de Vigortem®, es la de mayor emisión de hojas, aunque las otras dosis muestran un efecto positivo para esta variable.

Vigortem® es un producto de aplicación radicular con alto contenido en fósforo y ácidos húmicos, especialmente diseñado para favorecer el enraizamiento de los cultivos. La aplicación de ácidos húmicos al suelo mejora las características físico- químicas del terreno, al aumentar la disponibilidad de nutrientes presentes en el suelo o añadidos a través de la fertilización y conferir un mejor medio para el desarrollo de la microflora del suelo y del sistema radicular de la planta.

Para esta variable se debe tener en cuenta que en condiciones fotoperiódicas más largas que el límite superior para la inducción floral, la planta crece vegetativamente, forma nuevos nudos con hojas y nuevos brotes y crece en tamaño. En latitudes altas superiores a 40°, las temperaturas relativamente bajas de la primavera contribuyen a una baja tasa de desarrollo reproductivo, de modo que aún cuando se encuentran tempranamente inducidos por los días cortos, la floración se ve demorada (Baigorri, 2003).

De igual manera un crecimiento excesivo predispone también al vuelco de las plantas. El vuelco es una barrera para el rendimiento ya que desorganiza completamente la ubicación de las hojas en el cultivo. La proporción de luz interceptada es menor y además disminuye la eficiencia fotosintética de cada hoja y consecuentemente la del cultivo (Villanueva et al., 2013).

#### Análisis de la variable Longitud del fruto.

En el estudio de la respuesta agronómica del cultivo de la calabaza se puede observar que al analizar la variable Longitud del fruto los tratamientos a los cuales se les aplica Vigortem® manifiestan un marcado efecto sobre esta variable de rendimiento y se observa que difiere significativamente respecto al testigo (tabla 3).

Para esta variable, el mayor crecimiento en longitud del fruto corresponde al tratamiento T4, el cual difiere significativamente de los restantes tratamientos aplicados y el tratamiento testigo. Trabajos realizados con la aplicación de humus foliar han dado como resultado un aumento de la longitud del fruto en relación al tratamiento testigo (Cardona, 2010).

**Tabla 3.** Efecto de los tratamientos evaluados para la variable: Longitud del fruto de las plantas de calabaza en el momento de la cosecha.

Longitud del fruto de las plantas de calabaza (cm)				
Momento de la cosecha	Variedad de Calabaza Santa Mónica (Tratamientos)			
	T1	T2	T3	T4
	0 L.ha-1 de Vigortem®	4 L.ha-1 de Vigortem®	5 L.ha-1 de Vigortem®	6 L.ha-1 de Vigortem®
	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
	35,4± 0,22c	43,3±0,13b	44,2±0,10b	51,1±0,09a

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Donatién, (2012) expresa que esta variable de crecimiento es un resultado de la genética de la planta, donde si el cultivo tiene lo mínimo para su desarrollo no debe tener variabilidad, aunque aclara que en ecosistemas frágiles este tipo de variable suele condicionarse por el estrés hídrico.

Resultados similares fueron obtenidos por Fraga et al., (2005) al trabajar con la variedad de calabaza 'Cuba C-402' quienes reportan que como tendencia general las mejores combinaciones se corresponden con el contenido de humedad más bajo.

Las algas marinas y sus derivados mejoran el suelo y vigorizan las plantas e incrementan los rendimientos y la calidad de las cosechas. Su uso es ya común en muchos países del mundo y, a medida que esta práctica se extienda, el uso de los insumos químicos será sustituido por orgánicos, con el consiguiente beneficio de la agricultura sustentable (Laetitia et al., 2012).

#### Análisis de la variable Número de frutos.

En el estudio de la respuesta agronómica del cultivo de la calabaza se puede observar que al analizar la variable Número de frutos por planta (tabla 4) los tratamientos a los cuales se les aplica Vigortem® revelan un resultado positivo superior al testigo con los que difieren significativamente. Al examinar los componentes del rendimiento se evidencia que las plantas beneficiadas con Vigortem® aportan un mayor número de los frutos, lo cual se traduce en un mayor rendimiento por hectárea.

Con estos resultados se infiere que la aplicación del estimulante propicia los mejores valores, demuestran veracidad en el aumento de estas variables y dan una clara expresión de la diferencia que existe en el desarrollo de este cultivo bajo la incidencia de este producto. En este sentido se destaca la aplicación de 6 L.ha<sup>-1</sup> de Vigortem® al ofrecer medias de 7,55 frutos por plantas.

Vigortem® proporciona el ambiente y los elementos necesarios para la raíz, pues aumenta su crecimiento y obtiene así un incremento en el vigor y resistencia del cultivo. Este producto combina un alto contenido en fósforo y ácidos húmicos que mejoran las características físicoquímicas del suelo y aumentan la disponibilidad de nutrientes, algas y aminoácidos que estimulan los procesos fisiológicos que tienen lugar en las raíces. La aplicación de Vigortem® en momentos de elevada exigencia de producción o en momentos de estrés permite el refuerzo de la zona radicular necesario para la recuperación y reactivación de los cultivos.

**Tabla 4.** Efecto de los tratamientos evaluados para la variable: Número de frutos de las plantas de calabaza en el momento de la cosecha.

Número de frutos (U) de las plantas de calabaza				
Momento de la cosecha	Variedad de Calabaza Santa Mónica (Tratamientos)			
	T1 0 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	T2 4 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	T3 5 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	T4 6 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®
	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
	5,04± 0,29c	6,12±0,91b	6,13±0,24b	7,55±0,26a

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Algunos autores foráneos señalan que la planta de calabacita (Cucurbita pepo) es capaz de producir una gran cantidad de botones florales pero apenas siete llegan a convertirse en frutos, en promedio, debido a que el área foliar sólo dura 90 días y con ello se agota la

fuentes de asimilados (Sedano et al., 2005; 2011). Lo anterior ha sugerido la necesidad de alargar la longevidad del follaje que provee fotoasimilados para que más botones florales formen frutos y se aumente el rendimiento.

### Análisis de la variable Peso del fruto.

El estudio de los componentes del rendimiento evidencia que las plantas favorecidas con Vigortem® indican un mayor peso de los frutos, lo cual se traduce en un mayor rendimiento por hectárea. Se deduce que la aplicación del bioestimulante refleja los mejores valores, ofrece autenticidad en el aumento de estas variables y es una clara expresión de la diferencia que existe en el desarrollo de este cultivo bajo la incidencia de este producto. En este sentido destaca la aplicación de 6 L.ha<sup>-1</sup> de Vigortem® que aporta frutos con medias de 4,25 kg.plantas.

**Tabla 5.** Efecto de los tratamientos evaluados para la variable: Peso del fruto de las plantas de calabaza en el momento de la cosecha.

Peso de los frutos (U) de las plantas de calabaza				
Momento de la cosecha	Variedad de Calabaza Santa Mónica (Tratamientos)			
	T1 0 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	T2 4 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	T3 5 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	T4 6 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®
	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx	Media ± EEx
		2,04± 0,33c	3,12±0,67b	3,13±0,20b

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Los resultados están influenciados por los nutrientes que aporta el estimulante Vigortem® al ser absorbido por las hojas, así como por su efecto en el incremento de la actividad microbiana cuando es segregado por las raíces, al tiempo que hace más eficiente la asimilación de los nutrientes; con esto logra un equilibrio nutricional, en tanto mejora la resistencia de las plantas a las condiciones adversas estresantes para el cultivo.

Senn, (1987) informa que la incorporación de algas al suelo incrementa las cosechas y favorece la calidad de los frutos básicamente porque se administran a los cultivos no sólo todos los macro y micronutrientes que requiere la planta, sino también 27 sustancias naturales cuyos efectos son similares a los reguladores de crecimiento. Dentro de los compuestos ya identificados en las algas se encuentran agentes quelatantes como ácidos algínicos, fúlvicos y manitol, además de vitaminas, cerca de 5000 enzimas y algunos compuestos biocidas que controlan algunas plagas y enfermedades de las plantas (Xunzhong et al., 2010).

Estos resultados son similares a los informados por (Cardona, 2010) en la variedad de calabaza RG-5. Otros autores han evaluado el marcado efecto que sobre el rendimiento posee este estimulante para otros cultivos hortícolas. Criollos de *C. moschata* cultivados bajo el sistema Milpa en Yucatán, han producido frutos chicos con un rango de peso entre 0,59 y 1,1 kg; sin embargo, fueron de mayor tamaño que *C. argyrosperma* (Canul et al., 2005).

En la India, en cambio, una colección de criollos de *C. moschata* ha tenido frutos con peso entre 1,25 a 9 kg (Pandey et al., 2003). En México fue encontrado que criollos nativos de *C. argyrosperma* han mostrado un peso promedio de 2,5 kg (Merrick, 1991) y en el centro

del país, Sánchez et al., (2014) han estudiado 97 familias de *C. argyrosperma* bajo el sistema Milpa y aprecian que el peso de fruto fue bajo, de 41 a 1,018 gramos, mientras que el peso de la semilla de 4,6 a 82,5 gramos por fruto.

### Análisis de la variable Rendimiento.

Al analizar la variable Rendimiento se observa que los tratamientos a los cuales se les suministra Vigortem® muestran los mejores valores respecto al tratamiento testigo. Para esta variable se estima el tratamiento que se corresponde con la dosis de 6 L.ha<sup>-1</sup> de Vigortem® como el óptimo para obtener el rendimiento potencial de la variedad en estudio.

Los resultados son positivos para las condiciones de secano estudiadas; sin embargo hay que destacar que los resultados obtenidos con las variantes por debajo de los 6 litros del estimulante están por debajo del potencial de la variedad, la cual en condiciones óptimas de riego y fertilización llega a alcanzar las 10 t.ha<sup>-1</sup> (MINAG, 2007).

**Tabla 6.** Efecto de los tratamientos evaluados para la variable: Rendimiento de las plantas de calabaza en el momento de la cosecha.

Rendimiento (t.ha <sup>-1</sup> ) de las plantas de calabaza				
Momento de la cosecha	Variedad de Calabaza Santa Mónica (Tratamientos)			
	T1	T2	T3	T4
	0 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	4 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	5 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®	6 L.ha <sup>-1</sup> de Vigortem®
	Media	Media	Media	Media
	5,23	7,64	8,67	10,34

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente de (p<0.05)

Es válido destacar que existe una alta relación entre la acumulación de nutrientes esenciales primarios (nitrógeno, fósforo y potasio) 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 (Sedano et al., 2011). Tal es así que mediante la fertilización se aumentó la concentración de clorofila en hojas de calabaza, en comparación con el testigo (Aroiee y Omidbaigi, 2004); y en calabaza cultivada sin labranza, al aumentar el nivel de nutrientes permitió incrementar el rendimiento de fruto (Harrelson et al., 2004).

Estudios previos han reportado incremento en rendimiento por la aplicación de extractos de algas marinas en diferentes cultivos (Zodape et al., 2011; Pramanick et al., 2014). El rendimiento de híbridos de *C. máxima* ha sido reportado en Australia, donde se ha encontrado que el tipo kabocha produce entre 16 y 53 t.ha<sup>-1</sup> con un rango de peso de fruto entre 0,7 y 3,1 kg (Morgan y Midmore, 2003). Los híbridos de *C. moschata*, El Dorado y La Estrella, obtenidos a partir de cruces entre materiales nativos y variedades mejoradas, han tenido rendimientos en regiones de Florida entre 27,7 y 97,1 y entre 30,3 y 67,1 t.ha<sup>-1</sup> respectivamente, con peso de fruto entre 2,3 y 3,5 kg (Maynard et al., 2002).

Híbridos de *C. moschata* de tipo Butternut obtenidos a partir de cruces con materiales locales como progenitores femeninos y el cultivar Waltham Butternut como polinizador, tienen rendimientos entre 10 y 20 y entre 15 y 30 t.ha<sup>-1</sup> cultivados bajo riego de gravedad y presurizado, respectivamente. El rendimiento de Waltham Butternut para ambos sistemas es de 5 y 8 t.ha<sup>-1</sup>. En este trabajo ha sido notable el incremento en rendimiento de los híbridos comparado con Waltham (Garza et al., 2002).



Por su parte Garza et al., (2010) han encontrado que los cultivares criollos tienen un promedio en rendimiento de 1,008 kg.ha<sup>-1</sup>, mientras que líneas e híbridos han promediado 228 y 653 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. En trabajos con criollos de *C. argyrosperma* bajo el sistema Milpa, Sánchez et al., (2014) reportan que el peso de semilla por fruto oscila entre 4,6 y 82,5 gramos por fruto con un rendimiento máximo de semilla de 124 kg.ha<sup>-1</sup>.

### Análisis de la Valoración Económica.

En esta investigación los mejores resultados se obtienen con el tratamiento T4 que se corresponde con la dosis de 6,0 L.ha<sup>-1</sup> de Vigortem®, al generar \$10 130,02. En este sentido se enfatiza que el gasto total es igual para todos los tratamientos, a partir del hecho de que se produce con recursos propios en el área de estudio. Por ello se infiere que además de tener un notable aumento en los rendimientos, es también factible desde el punto de vista económico. Se debe destacar que el análisis económico se tiene en cuenta a partir de la ficha de costo de la Cooperativa donde se ha realizado la investigación, pues en esta entidad de carácter estatal participan productores asociados a los cuales este modo de organización les subsidia en gran medida estos insumos que son importados.

Tabla. 7 Efecto de los tratamientos evaluados en las plantas de calabaza desde el punto de vista económico

Tratamientos	Rend. (t.ha <sup>-1</sup> )	Precio (\$·t <sup>-1</sup> )	Valor Prod. (\$)	Gasto Total (\$)	Utilidades (\$)
T1	5,23	1087,0	5 685,01	747,4	4 937,61
T2	7,64	1087,0	8 304,68	9 88,84	7 315,84
T3	8,67	1087,0	9 424,29	1 049,2	8 375,09
T4	10,34	1087,0	11 239,58	1 109,56	10 130,02

### Conclusiones.

Los tratamientos a los cuales se les ha aplicado Vigortem® influyen positivamente en el crecimiento y rendimiento del cultivo de la calabaza y superan al tratamiento testigo.

La dosis más adecuada de Vigortem® para el rendimiento en el cultivo de la calabaza resulta ser la de 6 L.ha<sup>-1</sup>, al obtener 10,34 t.ha<sup>-1</sup>.

La dosis más adecuada de Vigortem® desde el punto de vista económico en el cultivo de la calabaza es la de 6 L.ha<sup>-1</sup>, al generar \$10 130,02 utilidades.

### Referencias bibliográficas.

- ACTAF (Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales). (2008). Instructivo Técnico del Cultivo de la Calabaza. Publicaciones Azucareras, Segunda edición, La Habana, Cuba. 2008, p.15.
- Zahidul, A. M., Gordon Braun, J. N. & Hodges, D. M. (2014). *Ascophyllum* extract application can promote plant growth and root yield in carrot associated with increased root-zone soil microbial activity. *Canadian Journal of Plant Science*, 94(2). pp. 337-348.
- Alam, M. Z., Braun, G., Norrie, J. & Hodges, D. M. (2013). Effect of *Ascophyllum* extract application on plant growth, fruit yield and soil microbial communities of strawberry. *Can. J. Plant Sci.* (93). pp. 23–36

- Arce, S. R., Arredondo-Quevedo, I., Morales-Rodríguez, A. & Rodríguez-del Sol, D. (2016). Seis nuevas variedades de calabaza (*Cucurbita moschata* Duch.) procedentes del Programa de Mejoramiento Genético. *Hombre, Ciencia y Tecnología* 20(2), pp.42-47.
- Aroiee, H. and R. Omidbaigi. 2004. Effects of nitrogen fertilizer on productivity of medicinal pumpkin. *Acta Hort.* (629). pp. 415-419.
- Baigorri, H. 2003. Desarrollo y crecimiento de cultivares de soja en función de la fecha de siembra y su importancia en la recomendación de manejo. *Boletín de Divulgación Técnica* (77). Cultivos de cosecha gruesa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Batista Lescay, E. & Pérez Oramas, R. (2015). Influencia de la abeja melífera en el rendimiento del cultivo de la calabaza (*Cucurbita pepo* L.). *Centro Agrícola*, 42(2). pp. 47-53.
- Canul, K. J., Ramírez, V. P., Castillo, G. F. & Chávez, S. J. (2005). Diversidad morfológica de calabaza cultivada en el centro-oriente de Yucatán, México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 28(4). pp. 339-349.
- Cardona, G. (2010). Respuesta del cultivo de la calabaza (*Cucurbita moschata* Duch.) con el empleo de humus líquido en condiciones de secano. Trabajo de Diploma en opción al título de ingeniero agrónomo. CUG. pp. 21-36.
- Carrasco, E. M. (1992). Cálculo de los índices económicos en las producciones agropecuarias. *Boletín de reseñas*. pp. 23-26.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2014). Uso e importancia económica de cultivares de calabaza en el mundo. [versión electrónica]. Disponible en: [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Fraga, N., Hernández, E., Calderón, S., Alonso, M. C. & Figueroa, M. (2005). Comportamiento de especies de Cucurbitaceas en la conservación ex situ a mediano plazo. *Memorias de Fitogen'05*, S. Spíritus, Cuba. pp. 97-98
- Garza Ortega S., Núñez Grajeda, H. C., Serrano Esquer, A., Huéz López, M. A. & López Elías, J. (2010). Comportamiento Diferenciado de Líneas, Híbridos y Criollos de Calabaza Arota (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Primavera y Otoño. *Biotecnia*, XII (3).
- Garza Ortega S., Serrano Esquer A., and Brown, J. K. (2002). Yield, quality, and SLCV and SSL reactions of *Cucurbita moschatalines* and hybrids evaluated in Sonora, Mexico. In: Maynard D.N. (Ed.) *Proc. of Cucurbitaceae*, Naples, Florida. pp. 109-115.
- Jannin, L., Arkoun, M., Etienne, P., Laîné, P., Goux, D., Garnica, M., Fuentes, M., San Francisco, S. & Baigorri, R. (2013). *Brassica napus* Growth is Promoted by *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. Seaweed Extract: Microarray Analysis and Physiological Characterization of N, C, and S Metabolisms. *Journal of Plant Growth Regulation*. 32(1). pp. 31-52.
- Maynard, D.N., Elmstrom, G.W., Talcott, S.T. & Carle, R. B. (2002). 'El Dorado' and 'La Estrella': Compact plant tropical pumpkin hy-brids. *HortScience*. 37(5). pp. 831-833.
- MINAG. (1999). Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. *AGRINFOR*. p. 64.
- MINAG. (2007). Guía Técnica del cultivo de la calabaza. Ministerio de la Agricultura. *AGRINFOR*. pp. 7-16
- Morgan, W. & Midmore, D. (2003). Kabocha and Japanese pumpkin in Australia. Rural industries research and development corporation. 02(167). Australia.
- Pramanick, B., Brahmachari, K., Ghosh, A. & Zodape, S. T. (2014). Effect of seaweed saps on growth and yield improvement of transplanted rice in old alluvial soil of West Bengal. *Bangladesh J. Bot.* 43(1). pp. 53-58.