

12

ALTERNATIVAS NUTRICIONALES
DEL CULTIVO CUCURBITA MÁXIMA DUCH (CALABAZA) EN
CONDICIONES SEMIÁRIDAS DE ONDJIVA, ANGOLA

ALTERNATIVAS NUTRICIONALES

DEL CULTIVO CUCURBITA MÁXIMA DUCH (CALABAZA) EN CONDICIONES SEMIÁRIDAS DE ONDJIVA, ANGOLA

NUTRITIONAL ALTERNATIVES OF THE CUCURBITA MAXIMUM DUCH (PUMPKIN) CROP IN SEMI-ARID CONDITIONS OF ONDJIVA, ANGOLA

Iván García Valladares¹

E-mail: igvalladares@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6578-9482>

Eliecer León Pérez²

E-mail: eliecerlp@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1682-7443>

Erislandy José Becerra Fonseca¹

E-mail: eribecerra@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4611-9635>

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

² Centro Universitario Municipal Cumanayagua. Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

García Valladares, I., León Pérez, E., & Becerra Fonseca, E. (2021). Alternativas nutricionales del cultivo Cucurbita máxima Duch (calabaza) en condiciones semiáridas de Ondjiva, Angola. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 87-95.

RESUMEN

El presente artículo da fe del experimento auspiciado por la Universidad Cuito Cuanavale del Instituto Superior Politécnico de Cunene, se acometió en áreas agrícolas del Bairro Castilhos en Ondjiva, provincia de Cunene, Angola en el curso 2018-2019, el cual permitió evaluar diferentes sustratos orgánicos en el cultivo de Cucurbita maxima Duch variedad Marucha. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas respectivamente, con diferentes sustratos orgánicos: Tratamiento uno (control o testigo) (T1), 100% del suelo (sin fertilizantes orgánicos); tratamiento dos (T2), 50% de tierra y 50% de estiércol bovino (EB); tratamiento tres (T3), 50% de tierra y 50% de estiércol caprino (CE); tratamiento cuatro (T4), 50% de tierra, 25% de estiércol bovino (EB) y 25% de estiércol de cabra (CE). El tratamiento tres con la utilización del estiércol caprino demostró mayor desarrollo, crecimiento y rendimiento del cultivo que conllevó el cuidado del medioambiente y de la salud humana.

Palabras clave:

Estiércol, calabaza, rendimiento agrícola

ABSTRACT

The present commodity brings the belief of the experiment about, auspiciado by University of Cuito Cuanavale le of Cun Enes Superior Politécnico Institution, was attacked in the agricultural areas of the 2018-2019 vicinity Castilhos in Ondjiva, the state Cunene of film, I Angola took the such on him Duch, cucurbit, permitted sizing different organic substratums up in the all organic in the culture gives cucurbit genu Cucurbita Maxima Duch in the assortment Marucha. An experimental design of blocks in the opportunity with four processings and three replicas with different organic substratums respectively was used. The three treatment with the use of sludge caprine proved major development. Performance and growth to the culture that carried the caution to the ambient center and in human health.

Keywords:

Manure, pumpkin, agricultural yield.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la agricultura orgánica ha ido cobrando mayor importancia y alcanza un fuerte movimiento internacional. El objetivo principal es la búsqueda de un modelo de desarrollo alternativo al tipo de agricultura moderna o convencional, que tuvo efectos al inicio de gran impacto en los rendimientos agrícolas; pero pronto mostró fragilidad, vulnerabilidad y riesgo para el medio ambiente, la salud humana, los agroecosistemas y la seguridad socioeconómica de los agricultores más pobres. Más tarde, se centró en el desarrollo agroecológico sostenible, que ofrece una mayor seguridad y beneficios ambientales (Peña, et al., 2008).

Las hortalizas y específicamente el cultivo de la calabaza, objeto de referencia en esta investigación, se consideran grandes consumidores de fertilizantes y en este sentido se debe considerar la textura del suelo, pues los suelos arenosos donde se acometió la experiencia referida requieren de una mayor cantidad de fertilizantes, distribuido en pequeños períodos de aplicación (Martínez, 2015).

En el municipio de Cuanhama, en la provincia de Cunene, no hay referencias al cultivo de calabaza en cantidades representativas; pero en otros municipios ha sido cultivada en mayor cantidad por los campesinos, como cultivo asociado (Hilitikwa, 2017).

La principal forma de desarrollo agrícola en el municipio de Cuanhama es intensiva, caracterizada por condiciones climáticas semiáridas donde la aplicación de fertilizantes orgánicos resulta necesaria para aumentar la producción de cultivos; pues los rendimientos son muy bajos y las producciones no satisfacen las necesidades de la población.

Por ello se acometió un estudio experimental en las áreas agrícolas del Senhor José Francisco Katuto, ubicado en Barrio Los Castilhos, en la ciudad de Ondjiva, provincia de Cunene, Angola que permitió evaluar el efecto de diferentes alternativas nutricionales en el crecimiento y rendimiento de la calabaza en condiciones semiáridas, las alternativas de fertilización en el cultivo desde un punto de vista económico y seleccionar la alternativa de fertilización más viable en términos de rendimiento y aspectos económicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento comprendió el periodo desde octubre de 2018 hasta febrero de 2019, óptimo de siembra para la variedad en estudio, de noviembre a diciembre. La variedad seleccionada en el experimento realizado fue *Marucha*, caracterizada por altos rendimientos (17 t. ha^{-1}), con un ciclo vegetativo de 90-120 días, cultivable durante todo el año; aunque los mejores resultados se obtienen de septiembre a febrero. Los frutos son de tamaño mediano, con un cuello corto o redondo, con un peso de 1,7-3,5 kg, su

masa es amarilla y sólida, corteza verde intensa con manchas verdes y amarillas claras.

Las variables climáticas que incidieron en el momento de la investigación fueron: temperatura, humedad relativa y lluvia. Estas se obtuvieron mediante mediciones realizadas por la Estación Meteorológica de Cunene ubicada en el perímetro del Aeropuerto 11 de noviembre en la ciudad de Ondjiva.

Antes de la preparación del suelo, se tomaron varias muestras para su análisis físico-químico de la misma manera que para el estiércol antes de su aplicación al suelo en el Servicio de Laboratorio Analítico Eros Windhoek en Namibia (2018). Para la siembra, se utilizaron semillas certificadas por Starke Ayres Group (2018), con las cuales se realizaron pruebas de germinación en una bandeja del 13 al 17 de octubre de 2018 con un 93% de poder germinativo.

La preparación del suelo para la siembra se realizó con el sistema de laboreo mínimo con empleo de herramientas manuales como aparece en la figura 1. Se eliminaron los obstáculos y otras malezas del área. El suelo se roturó con pico y azada a una profundidad de 10 centímetros, teniendo en cuenta el sistema radicular de la calabaza (Morales, et al., 2001; Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, 2014).



Figura 1. Preparación del suelo.

Se aplicó el estiércol obtenido en los establos del Senhor Mwalila ubicado en Okaholo y el Senhor André ubicado en Shomukuiyu. Se utilizaron $2,25 \text{ t. ha}^{-1}$ de estiércol bovino y caprino, respectivamente; que se distribuyeron de la siguiente manera: $1,5 \text{ t. ha}^{-1}$ de estiércol bovino para el tratamiento 1 (T1), para el tratamiento 2 (T2) $1,5 \text{ t. ha}^{-1}$ de estiércol de cabra y en el tratamiento 3 (T3) $0,750 \text{ t. ha}^{-1}$ de cada estiércol combinado. Se efectuó un riego antes de la siembra que garantiza el área lista para este proceso. El 22 de octubre de 2018, se realizó la siembra directa, colocando dos semillas por nido, a una profundidad de 3 cm.

Antes de la siembra, las semillas se vertieron en agua durante 24 horas, teniendo en cuenta que el volumen a

utilizar era el doble que ocupaban las semillas (Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, 2014). Se realizó la resiembra a los siete días después de germinadas las semillas para garantizar el 100% de las plantas en cada tratamiento.

Para acometer la investigación, se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos, cada uno con tres réplicas (Rodríguez, et al., 2007). El área total de 1002,84 m² sobre la cual se construyeron 12 parcelas con un área de 82,82 m² (10,10 x 8,20 m) con una separación de 1 m entre ellas como muestra la Figura 2.

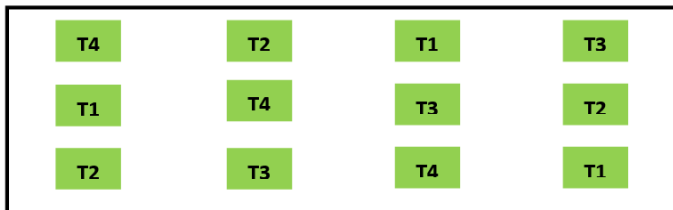


Figura 2. Diseño experimental de las parcelas en el área de investigación.

El marco de siembra de 2,70 m x 1,80 m se usó para un total de 192 plantas y un número de 48 plantas por tratamiento (Morales, et al., 2001).

Se seleccionaron 24 plantas por tratamientos, como una muestra, al azar, donde las plantas se eligieron de las dos filas centrales, dejando las filas externas y una planta en ambos extremos de cada fila, como un efecto de borde (Morales, et al., 2001; y Rodríguez, et al., 2007). Los tratamientos utilizados en la investigación fueron los siguientes:

- Tratamiento uno (control o testigo) (T1): 100% del suelo (sin fertilizantes orgánicos).
- Tratamiento dos (T2): 50% de tierra y 50% de estiércol bovino (EB).
- Tratamiento tres (T3): 50% de tierra y 50% de estiércol caprino (CE).
- Tratamiento cuatro (T4): 50% de tierra, 25% de estiércol bovino (EB) y 25% de estiércol de cabra (CE).

Las atenciones culturales efectuadas para el cultivo durante el experimento fueron la selección de plántulas a los 12 días, se realizó para eliminar el exceso de plantas y evitar la competencia por los nutrientes, dejando una planta por nido, la más vigorosa y con dos pares de hojas verdaderas.

El riego se realizó teniendo en cuenta los diferentes momentos del ciclo de cultivo. El primero se realizó manualmente y se localizó después de la siembra para asegurar la germinación. Luego se efectuaron de forma sistemática hasta el momento de la floración y fructificación para garantizar la humedad del suelo. El aporque se realizó a los 20 días después de la siembra. El control de plagas se llevó a cabo durante todas las etapas de cultivo, se

utilizaron barreras de cultivos como *Zea mays* L. (maíz), plantas repelentes como *Melia azadiracta* (paraíso) y *Azadiracta indica* (Neem) y la eliminación de plantas arvenses o perjudiciales.

La cosecha se realizó antes de alcanzar la maduración fisiológica y las plantas presentaron hojas marchitas o secas. El fruto se cortó por la mañana, utilizando cuchillos para no causar daños mecánicos, dejando el pedúnculo a unos cinco centímetros de la base de la fruta para garantizar su conservación (Morales, et al., 2001; Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, 2014).

Durante el crecimiento se pudo evaluar el porcentaje de germinación a los 7 y 14 días después de la siembra y los componentes del crecimiento a los 35 días después de la germinación, el ancho promedio del tallo de las plantas (cm) medido desde la región basal del tallo hasta el brote apical, usando una cinta métrica, el diámetro promedio del tallo (mm,) medido con un pie de rey a 5 cm de la base y el número promedio de hojas por planta (U) contadas para cada planta (Figuras 3, 4 y 5).



Figura 3. Medición de largo del tallo.



Figura 4. Determinación del número de hojas.

-Evaluación de los componentes de rendimiento

- Número promedio de flores femeninas (U): contadas desde la aparición de primordios florales.

- Número promedio de frutos (U): se realizó la cuantificación, cuando apareció el 50% de los frutos de cada planta, individualmente por tratamiento y se calculó el valor promedio.

- Ancho promedio de la fruta (cm): medido con una cinta métrica de cada región apical.

- Diámetro promedio de la fruta (cm): medido con pie de rey en la región ecuatorial de la fruta.

- Masa de fruta (kg): se pesaron en balanza analítica un número de dos frutas por planta y se calculó la media aritmética.

- Rendimiento (t.ha⁻¹): se determinó por pesado directo al finalizar la cosecha convirtiendo el peso de kilogramos a toneladas.



Figura 5. Fruto de la calabaza tratamiento 3.

Para la evaluación y comparación de los resultados obtenidos en el porcentaje de la germinación de la semilla se utilizó el test de comparación de proporción. Además, se realizó un análisis de varianza simple y en los casos que existieran diferencias significativas entre las medias de los tratamientos se realizó como criterio discriminante la prueba de comparación múltiple de medias. Los datos se procesaron mediante el paquete SYSTAT-12 versión No. 6.0 sobre Windows 12.2.00.2010.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento del porcentaje de germinación y componentes de crecimiento con diferentes alternativas de fertilización orgánica.

La tabla 1 muestra que, en los porcentajes de germinación de semillas a los 7 días y 14 días, los resultados estadísticos se comportaron de manera similar, donde se

observó que no había diferencias significativas entre T2 (98,14%) y T3 (96,78%) con los valores más altos, respectivamente. Además, hubo tales diferencias en relación con T1 y este con respecto a T0.

Tabla 1. Relación de los porcentajes de germinación de semillas de plantas de calabaza asociadas con diferentes alternativas de fertilización.

Tratamientos	Porcentaje de Germinación de las semillas a /7dds	Porcentaje de Germinación de las semillas /14dds
T1	40,02 c	89,91 c
T2 (50% solo+ 50% EB)	58,10 b	93,14 b
T3 (50% solo+ 50% EC)	66,73 a	98,14 a
T4 (50% solo+ 25% EB + 25% EC)	64,51 a	96,78 a
CV%	13,01	8,92
ES	0,73	0,36

En las columnas, las letras iguales no difieren significativamente para $p < 0.005$, según la prueba de teste de comparación de proporciones.

Estos resultados fueron similares a los obtenidos por Saraguro & Saritama (2014), quienes demostraron que el porcentaje de germinación de semillas de calabaza a los quince días, con estiércol caprino, fue 98,12% y con fosfolesterol 98,75%.

Autores como Ruiz, et al. (2001); Rodríguez, et al., (2007); Trinidad (2014), consideran que la materia orgánica es un componente fundamental en la calidad del suelo porque determina muchas características como la mineralización de nutrientes y la estabilidad de los agregados, lo que facilita la germinación de semillas y el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Según la Estación Meteorológica de Cunene, la temperatura en el momento de la germinación de las semillas del cultivo en estudio era de 27,4 °C, la humedad relativa era del 43% y muy poca lluvia era de 15,7 mm; pero la humedad del suelo se alcanzó a través del riego. Estas condiciones estaban dentro de la escala establecida para el cultivo, así se favorece la germinación adecuada de las semillas.

Cerón (2010), informó que la temperatura debe ser superior a 15 °C, y la óptima de 22 °C a 28 °C. La Fundación de Capacitación e Innovación para el Desarrollo Rural (2013) y el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (2014), consideran que la germinación debe realizarse en la estación del año apropiada con la temperatura adecuada; de lo contrario, la planta debe usar parte de su

energía para contrarrestar los factores climáticos adversos (calor, frío, lluvia excesiva o sequía), susceptible al ataque de plagas.

La tabla 2 muestra que no hubo diferencias significativas en el ancho del tallo entre T3, T4 y T2, sin embargo, hubo diferencias entre ellos y el control; aunque, el diámetro del tallo y el número de hojas no difirieron entre T3 y T4, pero sí con respecto a los otros tratamientos.

Se obtuvieron los mejores resultados en el tratamiento 3 con valores medios de 155,08 cm de ancho de tallo y 19,08 cm de diámetro y plantas con 49,41 número de hojas, siendo proporcionales al ancho y diámetro del tallo.

Tabla 2. Relación de los indicadores promedio del crecimiento de las plantas de calabaza a los 35 días después de la germinación asociada con diferentes alternativas de fertilización.

Tratamientos	Longitud del tallo (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Número de hojas/plantas
T1 (Controlo)	143,52 b	9,74 c	36,93 c
T2 (50% solo+ 50% EB)	151,15 a	13,58 b	41,07 b
T3 (50% solo+ 50% EC)	155,08 a	19,08 a	49,41 a
T4 (50% solo+ 25% EB + 25% EC)	154,81 a	17,73 a	47,04 a
CV %	12,11	9,38	5,71
ES	0,41	0,72	0,34

En las columnas, las mismas letras no difieren significativamente para $p < 0.005$, según la prueba de comparación múltiple de las medias de Tukey.

El grosor del tallo en el cultivo de la calabaza es de gran importancia para el desarrollo de la planta y su producción, debido a un mayor número de entrenudos en que aparecen numerosas raíces adventicias que aumentan la absorción de nutrientes del suelo por la planta, la hoja, el desarrollo floral, y la producción de los frutos agrícolas (Huerres & Caraballos, 2006).

De acuerdo con Ruiz, et al. (2001), el estiércol y específicamente el estiércol del ganado bovino y caprino tiene un efecto importante en el crecimiento y la productividad de la calabaza. Constituye un factor determinante en el grosor del tallo y en la formación de raíces adventicias, mejora las propiedades químicas y físicas del suelo y permite la absorción de nutrientes como P, K, Na, N y Ca.

Mesa, et al. (2006), otorgan gran importancia al diámetro del tallo e informan que es responsable del 80% de la floración y del 50% de la fructificación de las plantas ya que la mayor cantidad de conductos vasculares tiene un mayor intercambio y movimiento de nutrientes, y los hace más resistentes al daño mecánico; al igual que las hojas favorecen la formación de los frutos y los rendimientos obtenidos en el cultivo. La síntesis de sustancias resulta de gran importancia para el almacenamiento de los nutrientes en los frutos.

Con respecto al número de flores femeninas por planta y el número de frutos por planta, como se muestra en la Tabla 3, no hubo diferencias significativas entre T3 y T4, sin embargo, hubo diferencias entre estos y los otros tratamientos.

Con respecto al ancho y el diámetro de los frutos las diferencias estadísticas fueron similares; sin embargo, se observaron diferencias entre T3 y los restantes tratamientos. No hay diferencias entre T4 y T2.

Los mejores resultados se obtuvieron en T3, donde las flores femeninas superaron las 14 flores por planta y un número promedio de frutos de 6,24 U. Estos alcanzaron un ancho de 32,07 cm y un diámetro de 21,76 cm, lo que demuestra la adaptación de las plantas a las condiciones de fertilización orgánica en suelos arenosos.

Tabla 3. Lista de promedios de indicadores de rendimiento estudiados en plantas de calabaza asociadas con diferentes alternativas de fertilización.

Tratamientos	Número de flores femeninas/ Plantas	Número de frutos/ Plantas	ancho de frutos (cm)	Diámetro de frutos (cm)
T1 (Control)	9,67 c	3,16 c	21,72 c	14,68 c
T2 (50% suelo+ 50% EB)	11,17 b	4,39 b	26,93 b	17,31 b
T3 (50% suelo+ 50% EC)	14,42 a	6,24 a	32,07 a	21,76 a

T4 (50% suelo+ 25% EB +25% EC)	13,98 a	5,91 a	27,18 b	18,92 b
CV%	4,93	5,01	11,26	9,19
ES	0,51	0,26	0,58	0,36

En las columnas, las mismas letras no difieren significativamente para $p < 0.005$, según la prueba de comparación múltiple de las medias de Tukey.

Durante el período de floración y fructificación se observó que en los tratamientos 2, 3 y 4 no hubo problemas en el momento de la aparición de las flores masculinas y femeninas, lo que influyó positivamente en la cantidad de frutos por planta; así como su ancho y su diámetro.

Los resultados obtenidos en el experimento, como se ilustra en la tabla anterior. Se puso de manifiesto que este cultivo crece muy bien en suelos arenosos, fértiles, frescos y profundos siempre que tenga suficiente humedad y una fertilización adecuada. Oliveira, et al. (2012), citado por Tengeipo (2017), consideran que cuando la fertilización orgánica se usa de forma consecutiva y racional, proporciona acumulación de nitrógeno orgánico en el suelo, lo que se traduce en mayor crecimiento, desarrollo e ingresos.

La Tabla 4 muestra el comportamiento en cuanto a la masa de los frutos y el rendimiento en el momento de la cosecha. Al igual que en los parámetros anteriores, el mejor comportamiento se logró en el T 3 con un valor de masa de 3,04 kg y rendimiento de 12,97 t.ha⁻¹, que muestra diferencias significativas con el resto de los tratamientos. Además, el rendimiento obtenido en el tratamiento 4 fue aceptable, en comparación con T2 y T1.

Tabla 4. Relación de los promedios de masa de fruta y el rendimiento de las plantas de calabaza asociadas con diferentes alternativas de fertilización.

Tratamientos	Masa dos frutos (kg)	Rendimiento (t.ha-1)
T0 (Controlo)	1,99 d	7,25 d
T1 (50% solo+ 50% EB)	2,17 c	9,19 c
T2 (50% solo+ 50% EC)	3,04 a	12,97 a
T3 (50% solo+ 25% EB + 25% EC)	2,79 b	11,07 b
CV%	1,87	3,22
ES	0,13	0,24

En las columnas, las mismas letras no difieren significativamente para $p < 0.005$, según la prueba de comparación múltiple de las medias de Tukey.

Saraguro & Saritama (2014), refieren que las condiciones climáticas son favorables para el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo, ya que la calabaza es una especie de origen tropical, requiere de altas temperaturas y humedad relativa; por lo que el cultivo se adapta fácilmente a estas condiciones climáticas, especialmente en verano.

En el experimento se pone de manifiesto que la temperatura óptima fluctuó entre 25 °C y 27,4 °C y la humedad relativa de 43-59%, en los meses de noviembre, diciembre y enero, según la Estación Meteorológica de Cunene.

Rodríguez, et al. (2007); y el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (2014), informaron que la temperatura óptima para el crecimiento y desarrollo del cultivo de calabaza es de 25 °C, sin embargo, puede variar de 20 °C a 30 °C, con una humedad relativa de 50-90% y la humedad del suelo debe ser del 70% al 80%, lo que se garantizó con riego sistemático.

No se puede obviar la incidencia de plagas en este cultivo, pues en el tratamiento 1 donde no fue aplicado el estiércol, se obtuvo un menor rendimiento pues las plantas fueron afectadas por plagas: *Erysiphe cichoracearum* (mildiu polverento), *Pseudoperonospora cubensis* (mildiu peloso), *Aphis sp.* (pulgón), *Diaphania hyalinata* (Margaronia o lagarta das melancias), *Diabrotica balteata* (perforador de las hojas); no así en los demás tratamientos donde la incidencia de plagas no constituyó daño significativo para el crecimiento y desarrollo de estas. Esto evidencia el efecto positivo de la aplicación del estiércol en este resultado. De acuerdo con Martínez, et al. (2007), las especies mencionadas son las más frecuentes en el cultivo de la calabaza.

De acuerdo con Martínez, et al. (2007); y Hernández (2015), estas especies reportadas son frecuentes en dicho cultivo, lo que demuestra que la aplicación de materia orgánica influyó positivamente en el desarrollo del cultivo y la resistencia a las plagas en las condiciones de suelo, según el experimento desarrollado.

Como se aprecia en la Tabla 5, todos los tratamientos mostraron beneficios superiores al control; sin embargo, los mejores resultados se obtuvieron en T3 que reportó beneficios de 4 109 551,50 AKz.ha⁻¹. Este análisis se realizó sobre la base de una hectárea, teniendo en cuenta el valor de una tonelada de calabaza equivalente a 379 950 AKz según el representante de ventas del mercado de Shoprite.

Tabla 5. Análisis económico de los tratamientos utilizados como alternativas de fertilización en el cultivo de calabaza.

Tratamientos	Valor de producción (AKz. ha-1)	Costo da Producción(AKz. ha-1)	Beneficio (AKz. ha-1)
T0 (Controlo)	2 754 637,50	811 400	1 943 237,50
T1 (50% solo+ 50% EB)	3 491 740,50	818 400	2 673 340,50
T2 (50% solo+ 50% EC)	4 927 951,50	818 400	4 109 551,50
T3 (50% solo+ 25% EB + 25% EC)	4 206 046,50	818 400	3 387 646,50

Esto demuestra que el uso de estiércol como fertilizante orgánico en los rendimientos de las plantas es una forma viable, económica y una alternativa ecológica para disminuir la aplicación de fertilizantes químicos.

CONCLUSIONES

La alternativa de fertilización donde se obtuvieron los mayores efectos positivos fue el T 3 con mayores beneficios económicos, demostró que el estiércol caprino tiene elementos nutricionales importantes para el desarrollo de este cultivo con 4 109 551,50 AKz.ha⁻¹. Tuvo los mayores efectos en las plantas de calabaza evaluadas con un porcentaje de germinación a 14 días de 98,14%, y obtuvo los mayores resultados en los indicadores evaluados y rendimientos de 12,97 t. ha⁻¹.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cerón González, L. (2010). Caracterización de calabazas (*Cucurbita* sp.) mexicanas como fuentes de resistencia al Cucumber mosaic virus (CMV). (Tesis doctoral). Universidad Autónoma Chapingo.
- Fundación de Capacitación e Innovación para el Desarrollo Rural. (2013). Manual de organopónicos e huertos intensivos. Agricultura Urbana. CIARA.
- Hernández Heredia, E. (2015). Guía para la producción comercial de la calabaza tropical. Universidad de Puerto Rico.
- Hilitikwa, Z. (2017). Entrevista sobre a estadística do cultivo da abóbora. Instituto de Desenvolvimento Agrario
- Huerres, C., & Caraballo, N. (2006). Horticultura. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. (2014). Instructivo técnico de *Cucurbita* máxima Duch. (calabaza). MINAG.
- Martínez de la Cerda, J. (2015). Fertilización en Hortalizas. Proyecto de Hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Martínez, E., Barrios, G., Rovesti, L., & Santos, R. (2007). Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Manual Práctico. CNSV- Grup. Bou. Tarragona.
- Morales, J. P., Cardero, S., Valdés, M. C., & Machado, F. (2001). Compendio de Agronomía. Primera parte. Pueblo y Educación.
- Peña, E., Carrión, M., Martínez, F., Rodríguez, A., & Companioni, N. (2002). Manual para la producción de abonos orgánicos en la agricultura urbana. PNUD – INIFAT.
- Rodríguez Nodals, A., et al. (2007). Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales.
- Ruiz Martínez, L. A., Rodríguez Morales, S., & Carvajal Sánchez, D. (2001). La aplicación de materia orgánica, una alternativa eficiente para incrementar los rendimientos de la calabaza. Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales.
- Saraguro Martínez, A., & [Saritama Torres, M. \(2014\). Efecto de la nutrición orgánica en el cultivo de zucchini *Cucurbita pepo* L. var. Black beauty, Sector Moraspamba - Argelia.](#) Chapingo Ser. Hortícola, 20(1).

- Starke Ayres Group. (2016). Sementes. Plennegy Group. S.A. Ltd. Gauting. South África. <http://www.starkayres.co.za>
- Tengeipo, G. (2017). Avaliação de diferentes proporções de esterco bovino no cultivo da Couve (*Brassica oleracea L. var. acephala*) na localidade do Ondjiva. (Trabalho de fim de Curso Engenharia Agro-pecuária). Instituto Superior Politécnico do Cunene.
- Trinidad Santos, A. (2014). Abonos orgánicos. SAGARPA. Sistema de Agronegocios Agrícolas. Instituto de Recursos Naturales.