



21

DESARROLLO DEL ZAPALLO (CUCURBITA MÁXIMA) CON SISTEMA DE FERTILIZACIÓN MINERAL Y ORGÁNICA EN LAS CONDICIONES DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA**DEVELOPMENT OF PUMPKIN (CUCURBITA MAXIMUM) WITH SYSTEM OF MINERAL AND ORGANIC FERTILIZATION IN THE CONDITIONS OF THE ECUADORIAN AMAZON**

Reinaldo Alemán Pérez¹

Carlos Bravo Medina¹

Dr. C. Alejandro Rafael Socorro Castro²

E-mail: arsocorro@hotmail.com

Dr. C. Rigoberto Miguel García Batista³

¹ Universidad Estatal Amazónica. República del Ecuador.

² Universidad Metropolitana. República del Ecuador.

³ Universidad Estatal de Machala. República del Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Alemán Pérez, R., Bravo Medina, C., Socorro Castro, A. R., & García Batista, R. M. (2017). Desarrollo del zapallo (Cucurbita máxima) con sistema de fertilización mineral y orgánica en las condiciones de la amazonía ecuatoriana. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1-Ext), 169-175. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

En la región amazónica del Ecuador, provincia de Pastaza hay poca cultura de sembrar zapallo, fundamentado en que las condiciones climáticas y de suelo no son aptas para este cultivo. Bajo este contexto, el objetivo del trabajo consistió en determinar el comportamiento agronómico de una variedad local de zapallo bajo dos tratamientos de fertilización. El trabajo se desarrolló en el Centro de Investigación, Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica (CIPCA) bajo un diseño experimental en bloques al azar con 4 repeticiones donde se determinaron variables fisiológicas y relacionadas con los componentes del rendimiento como: peso de fruto planta, peso promedio de los frutos, materia seca, rendimiento agrícola. Los resultados mostraron diferencias significativas $p \leq 0.05$ entre los dos tratamientos para las variables peso y número de fruto por planta y rendimiento agrícola, con mejor comportamiento en la fertilización orgánica. Tales resultados demuestran que es factible la siembra de Zapallo a campo abierto en estas condiciones con buenos rendimientos sin necesidad de utilizar productos químicos.

Palabras clave:

Zapallo, fertilización orgánica y mineral, amazonía ecuatoriana.

ABSTRACT

In the amazonian region of Ecuador, province of Pastaza there is little culture of sowing squash, based on the fact that climatic and soil conditions are not suitable for this crop. In this context, the objective of this study was to determine the agronomic performance of a local variety of pumpkin under two fertilization treatments work developed at the Center for Research, Graduate Studies and Conservation of Amazonian Biodiversity (CIPCA) under an experimental design random blocks with 4 repetitions where physiological variables were determined and related to the components of the yield such as: weight of fruit plant, average weight of fruits, dry matter, agricultural yield. The results showed significant differences $p \leq 0.05$ between the two treatments for the variables weight and number of fruit per plant and agricultural yield, with better behavior in organic fertilization. Such results show that it is feasible to plant Zapallo in the open field in these conditions with good yields without the need to use chemical products.

Keywords:

Zapallo, organic and mineral fertilization, ecuadorian amazon.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los países de Latinoamérica, la cantidad de tierras para uso agrícola generalmente es muy baja o bastante reducida. Por ejemplo para Perú se ha señalado que sólo el 3.8 % es apta para uso agrícola, mientras que el caso de la región amazónica Ecuatoriana el área para la producción de cultivos sin limitaciones (0.1 %) y con limitaciones (6.2 %) que en su conjunto sólo sumaría apenas el 6.3 % (Niето & Caicedo, 2012).

Mosquera (2010), menciona que la constitución del Ecuador, aprobada en Montecristi en el 2008, dispone entre los derechos del buen vivir, el desarrollo a la seguridad y soberanía alimentaria que *“constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado el garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente”*. Además, “el sumak kawsay” prohíbe el uso de contaminantes orgánicos persistentes, altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos y las tecnologías, con agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas.

La horticultura ecuatoriana está concentrada básicamente en la Sierra, tanto por sus condiciones edáficas, climáticas y sociales, como por las técnicas y sistemas de producción aplicadas. En general la agricultura para los pequeños productores, tiene una tipología de carácter “doméstico”, por ser cultivos que se producen en la huerta, con la utilización de mano de obra familiar, mientras que en la Amazonía, son pocos los habitantes que realizan cultivos de hortalizas en pequeños espacios y en condiciones controladas de producción (Ramírez, 2012).

En las condiciones de la Amazonía Ecuatoriana se siembra muy poco zapallo dados los temores a fracasar en su producción por las condiciones edafoclimáticas de la región. Los pocos productores que la siembran utilizan híbridos comerciales y fertilización química, así como la necesidad del empleo de “invernaderos” para amortiguar el exceso de lluvia característico en la región.

El cultivo de zapallo (*Cucurbita máxima*) forma parte de la familia de las Cucurbitáceas, la cual está compuesta por aproximadamente 120 géneros y 800 especies, las que se caracterizan por ser muy sensibles al frío. Dentro del género *Cucurbita* se incluyen cinco especies de zapallo que el hombre domesticó principalmente para el consumo de sus frutos: *Cucurbita máxima*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita*

pepo, *Cucurbita ficifolia* y *Cucurbita argyrosperma*. Cuatro de estas especies se producen para el consumo de sus frutos y una para la elaboración de dulces. En algunos casos selectos se puede también consumir sus hojas y flores (Della Gaspera, 2013).

El zapallo ha sido un integrante de la dieta de los pueblos latinoamericanos desde épocas precolombinas. Es una fuente importante de carbohidratos, aminoácidos esenciales y vitamina A y C. Se digiere fácilmente y aporta pocas calorías, por lo que ha sido utilizado en dietas hospitalarias, en programas de alimentación, etc. Además son una fuente de carotenos que actúan como antioxidantes y antiinflamatorios, en especial aquellas variedades con pulpas de color naranja intenso o rojo (Della Gaspera, 2013). Además, los zapallos tiernos preparados en sopa o ensalada, aportan también carbohidratos, minerales y vitamina C (Della Gaspera, 2013)

Según la Tabla compilada de composición de alimentos ecuatorianos, el zapallo contiene por cada 100 gramos de producto: 40kcal, 2g de proteína, 0,5g de grasa total, 8,7g de carbohidratos, 3,9g de fibra, 14mg de calcio, 0,4mg de hierro, 19mg de magnesio, 21mg de fósforo, 320mg de potasio, 7mg de sodio, 0,13mg de zinc, 1367UI de Vitamina A, 11mg de Vitamina C y 16 microgramos de folato. Por último, contiene otros minerales como cobre, selenio, manganeso y otras vitaminas como la tiamina, riboflavina, niacina, colina, vitamina B6, B12, entre otras (Freire, et al., 2012).

Bajo este contexto, el objetivo del trabajo consistió en evaluar el comportamiento agronómico de una variedad local de zapallo bajo dos tratamientos de fertilización en condiciones amazónicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el Centro de investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA) perteneciente a la Universidad Estatal Amazónica (UEA) que se encuentra situado en la Región Amazónica Ecuatoriana en la Provincia de Pastaza y Napo, en el Cantón Santa Clara y Arosemena Tola; km. 44 de la vía Puyo – Tena junto a la desembocadura del río Piatúa y Anzu, constituidos como espacios estratégicos para realizar estudios de los recursos amazónicos. El CIPCA tiene 2840.28 ha, con un 70 % de bosque maduro, con vegetación característica de los bosques húmedos lluviosos tropicales, la altitud va desde los 443 a 1137 msnm. La temperatura promedio es de 24°C, con clima Tropical húmedo y precipitación anual entre 3654,5 a 5516 mm.

El experimento consistió en comparar el desarrollo de una variedad local de zapallo a campo abierto con manejo de fertilización orgánica y mineral. En el tratamiento mineral se aplicó fertilizante químico, usando como fuente 12-24-12 a razón de 160 kg/ha. La aplicación se hizo en el momento de la siembra y a los 30 días de la germinación en el área de 5 a 10 cm de la semilla y planta, según el caso y a 5 cm de profundidad.

En el tratamiento orgánico se aplicó previo a la siembra compost a razón de 5 kg m⁻², bien mezclado con el suelo. Se realizó a los 15 y 30 días de la germinación una aplicación de abono foliar a base de Biol a una dosis del 10 %. No se presentaron problemas fitosanitarios de importancia en ningún tratamiento y por ello no resultó necesario la aplicación de productos para su control.

Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con 4 repeticiones. Se utilizaron parcelas de 7 metros de ancho por 7 metros de largo. En cada parcela se sembraron cuatro surcos separados a 2 metros, dejando 50 cm a ambos lados y 1.5 metros entre plantas de un mismo surco. Se evaluaron las plantas del surco central en cada parcela y en ellas las siguientes variables: Días a floración, días a cosecha, número de frutos por planta, longitud del fruto en cm, diámetro del fruto (cm), peso promedio de los frutos (g), peso de frutos por planta (g), espesor pulpa (cm), porcentaje de materia seca de los frutos, rendimiento agrícola (kg ha⁻¹). A los resultados obtenidos se les hizo un análisis estadístico de comparación de medias, utilizando el paquete SPSS versión 21.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Efecto de los sistemas de fertilización sobre el inicio de la fase reproductiva del cultivo de zapallo en condiciones de la Amazonía ecuatoriana.

Las plantas de zapallo que crecieron bajo el sistema de fertilización química iniciaron más tempranamente su etapa reproductiva, sin diferencia estadística para el inicio de la floración, pero con diferencia para los días a cosecha en relación con la fertilización orgánica (Figura 1). Esto puede estar dado al aprovechamiento desde más temprana edad que hacen estas plantas del fertilizante químico que se encuentra disponible en la solución de suelo desde que la planta comienza a crecer. La fertilización orgánica sede sus nutrientes más lentamente y ello hace que las plantas manifiesten una ligera

tendencia a demorar su entrada a los procesos reproductivos. Resultados similares en cuanto a días a floración reporta De Grazia, et al. (2003), con la aplicación de 50 kg/ha de nitrógeno e igual dosis de potasio, sin embargo logran llegar a cosecha muy tempranamente en relación a nuestros resultados. Los resultados obtenidos resultan muy similares a los de Tobar, et al., (2010).

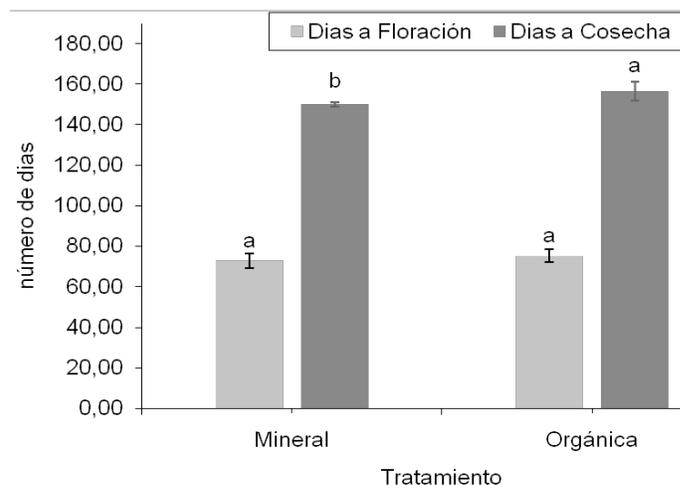


Figura 1. Inicio de la fase reproductiva según sistema de fertilización.

2. Efecto de los sistemas de fertilización sobre la longitud, diámetro de los frutos y espesor de la pulpa del zapallo en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana.

La figura 2 muestra los valores medios que se obtuvieron en relación con el fruto de la variedad local de zapallo cuando se establecen en sistemas de fertilización mineral y orgánica. Las variables longitud de los frutos y diámetro de frutos en la zona ecuatorial no muestran diferencias estadísticas entre los sistemas de fertilización, sin embargo hay una tendencia a que resulten mayores numéricamente en la fertilización mineral, lo cual puede estar determinado por el uso más eficiente que hacen las plantas del fertilizante químico. Sin embargo el espesor de la pulpa de los frutos resulta mayor en los frutos que se desarrollan en un sistema de fertilización orgánica, con diferencia estadística para la fertilización mineral (Figura 2), esto puede deberse a que los frutos demoraron más en su crecimiento y ello hace que los tejidos se muestren menos turgentes y formen una mayor masa vegetal.

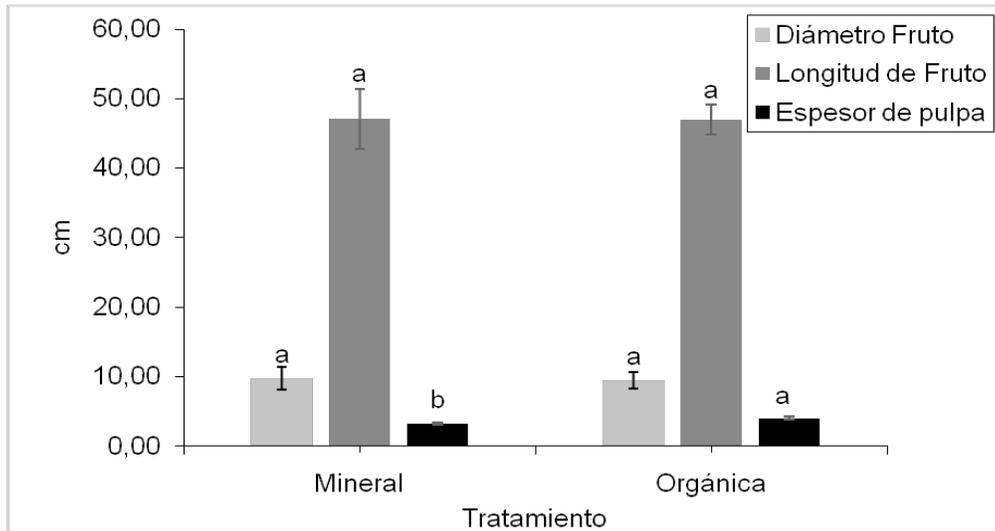


Figura 2. Indicadores de crecimiento de los frutos.

4. Efecto de los sistemas de fertilización sobre el peso de frutos y peso de frutos por planta del zapallo en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana.

El peso de frutos por planta (figura 4) no difiere entre los sistemas de fertilización, obteniéndose valores muy similares cuando se aplica fertilizante químico o abono orgánico. Este es un componente que se relaciona fuertemente con la densidad de población que resultó en valores similares para ambos sistemas. Lang & Ermini, (2010) obtienen resultados muy similares, mientras que Grazia, et al. (2003), obtienen promedios inferiores en el orden de la mitad de peso de frutos a los obtenido en nuestro experimento.



Figura 3. Frutos de la variedad local de zapallo con fertilización orgánica.

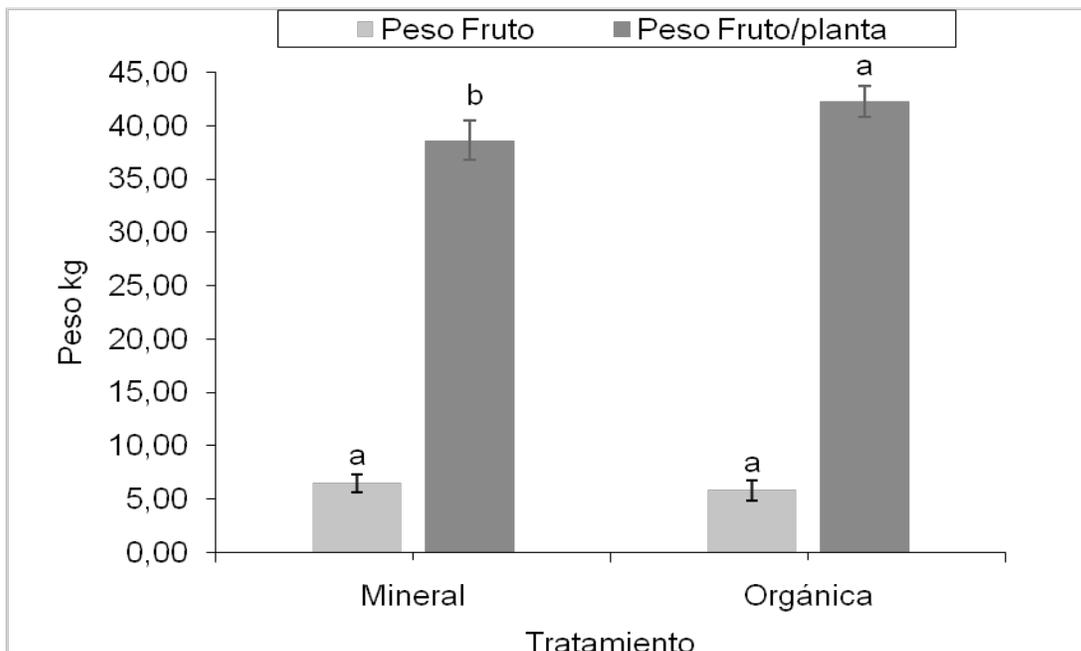


Figura 4. Peso de frutos y producción por planta según sistemas de fertilización.

3. Efecto de los sistemas de fertilización sobre el número de frutos por planta del zapallo en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana.

El número de frutos por planta (Figura 5), resultó superior en el sistema de fertilización orgánico con medias de 7.33 que hacen diferencia estadística sobre lo obtenido en el sistema de fertilización química. Esto puede estar dado porque con la fertilización orgánica las plantas son menos estresadas y con ello la fecundación de las flores y el cuajado de los frutos se hace mayor.

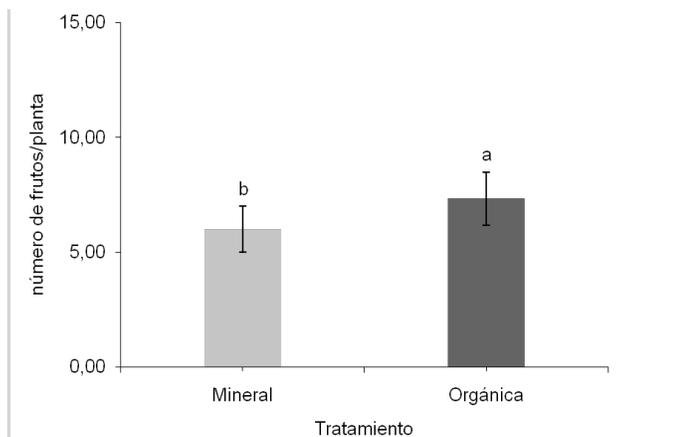


Figura 5. Número de frutos por planta según sistemas de fertilización.

4. Efecto de los sistemas de fertilización sobre el porcentaje de materia seca de los frutos y rendimiento agrícola del zapallo en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana.

Los porcentajes de materia seca de los frutos no muestran diferencia estadística ($P \leq 0.05$) según valores medios obtenidos en los dos sistemas de fertilización (tabla 1). Numéricamente estos porcentajes resultaron en mayores valores en el sistema de fertilización orgánico, lo que puede estar dado por la asimilación más lenta de nutrientes y crecimiento relativamente más lento que pudiera estar generando una mayor concentración de sustancias de reserva en los frutos. Los valores de materia seca obtenidos están en el orden de los reportados por Tobar, et al. (2010), quienes obtienen un promedio de 16,28% en diferentes variedades de zapallo.

En el sistema de fertilización orgánico se obtiene mayor rendimiento agrícola de zapallo en las condiciones de la Amazonía Ecuatoriana en relación al sistema con fertilización química (Tabla 1). Las plantas que se han desarrollado con fertilizante orgánico, sufren menos estrés y se adaptan más fácilmente a las condiciones edafoclimáticas de la Región Amazónica, dado que la asimilación de nutrientes se hace más lenta y con ello los tejidos vegetales se van desarrollando con menor intensidad, lo que influye

en el mayor desarrollo de la pulpa y más lento proceso de crecimiento de los frutos, como se demuestra en este trabajo. Los rendimientos obtenidos resultan muy superiores a los reportados por De Grazia, et al. (2003), quienes al comparar variedades e híbridos muestran rendimientos máximos de 96.8 t. ha⁻¹.

Tabla 1. Porcentaje de materia seca y rendimiento agrícola según sistemas de fertilización.

Indicador	Tratamiento	Media	Desviación estándar
Materia Seca (%)	Fertilización Mineral	15,24a	0,89
	Fertilización Orgánica	16,24a	0,80
Rendimiento Agrícola (t. ha ⁻¹)	Fertilización Mineral	128,93b	6,12
	Fertilización Orgánica	141,00a	4,87

CONCLUSIONES

Se demuestra mediante los parámetros evaluados que en las condiciones de la Amazonía Ecuatoriana es factible producir zapallo utilizando variedades locales y fertilización orgánica.

Los rendimientos de zapallo en estas condiciones edafoclimáticas superan los valores promedio obtenidos con variedades e híbridos en otras condiciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Della Gaspera, P. (2013). Manual del cultivo del zapallo anquito. Mendoza: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Recuperado de: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_zapallo.pdf.
- Freire, W., Ramírez Luzuriaga, M., Silva Jaramillo, K., y Belmont, P. (2012). Tabla de composición de alimentos para Ecuador. Quito: Ministerio de Salud Pública.
- De Grazia, J., Tiftonell, P., Perniola, O. S., Caruso, A., & Chiesa, A. (2003). Agric. Téc., 65(2), 127-134. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072005000200002
- Lang, M., & Ermini, P. (2010). Evaluación de distintas densidades de siembra en el cultivo de zapallo tipo "Anco" (*Cucurbita moschata*) en la región semiárida Pampeana. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la Pampa 21,39-45.
- Mosquera, B. (2010). Abono orgánicos Manual para la elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos. Recuperado de www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf

Nieto, C., & Caicedo, C. (2012). El desarrollo rural de la región Amazónica Ecuatoriana, RAE, no se basará únicamente en producción agropecuaria: un análisis reflexivo que lo sustenta. Quito: INIAP.

Ramírez, C. (2012). Cultivo protegido de hortalizas en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 25(2), 10 – 18. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835625.pdf>

Tobar Tosse, D. E., Vallejo Cabrera, F. A., Baena García, D. (2010). Evaluación de familias de zapallo (*Cucurbita moschata* Duch.) seleccionadas por mayor contenido de materia seca en el fruto y otras características agronómicas. *Acta Agronómica*, 59(1). Recuperado de https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/14033/14939