



ABONOS ORGÁNICOS Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA COL (*Brassica oleracea* L)

ORGANIC FERTILIZERS AND THEIR EFFECT ON GRAIN GROWTH AND DEVELOPMENT OF CABBAGE (*Brassica oleracea* L.)

Juan José Reyes Pérez^{1,2*}, Ricardo Augusto Luna Murillo¹, Mariana del Rocío Reyes Bermeo², Geovanny Suárez Fernández², Carmen Isabel Ulloa Méndez¹, Marisol Rivero Herrada², Daniel Antonio Cabrera Bravo³, Alex Fabrizzio Alvarado Mendoza², Jhonn Christopher González Rodríguez⁴

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi. Extensión La Maná. Av. Los Almendros y Pujilí, Edificio Universitario, La Maná, Ecuador.

² Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Av. Walter Andrade. Km 1.5 vía a Santo Domingo. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

⁴ Universidad Técnica de Machala. Av. Panamericana. Km 5.5 vía a Machala – Pasaje. Machala, Ecuador.

RESUMEN

Los abonos orgánicos constituyen una de las alternativas en el grupo de productos utilizados en la agricultura sustentable, fundamentalmente aquellos que se obtienen a partir de fuentes orgánicas de carácter reciclables como la composta y la vermicomposta. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo de plantas de col verde. Los tratamientos aplicados fueron vermicomposta, Jacinto de agua, y la combinación 50% vermicomposta y 50% Jacinto de agua y un control, mediante un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron altura de la planta, número de hojas, largo de hojas, ancho de hojas, peso y circunferencia del repollo. Los resultados mostraron que el uso de Jacinto de agua en plantas de col verde estimuló las variables altura de la planta con 23.80 cm, número de hojas con 11.16, largo de hojas con 21.06 cm, ancho de hojas con 17.43 cm y el peso y circunferencia del repollo con 388.86 g 55.53 cm respectivamente, sin diferir de la vermicomposta y la mezcla entre ambos.

Palabras clave: cultivo de col, vermicomposta, jacinto de agua

ABSTRACT

Organic fertilizers are one of the alternatives in the group of products used in sustainable agriculture, primarily that which is obtained from organic sources of recyclable nature as compost and vermicompost. The aim of this study was to determine the effect of organic fertilizers on the growth and development of plants of green cabbage. The treatments applied were vermicompost, water hyacinth, and the combination 50% vermicompost and 50% water hyacinth control through a completely randomized design with four replications. The evaluated variables were plant height, leaf number, leaf length, leaf width, weight and circumference of cabbage. The results showed that the use of water hyacinth plants stimulated variables green cabbage plant height with 23.80 cm, number of sheets 11.16, along with 21.06 cm sheets, sheet width 17.43 cm and weight and girth cabbage

with 55.53 g 388.86 cm respectively, without differ from the vermicompost and the mixture between them.

Key words: cabbage crop, vermicompost, water hyacinth

INTRODUCCIÓN

La col, es una hortaliza muy beneficiosa que proporciona muchos rendimientos al ser humano, especialmente en cuanto a su nutrición y su salud, pudiendo ser consumido cuando está fresca, tanto crudo, así como cocinado. Es un alimento rico en vitaminas, minerales, fibras y ácidos grasos esenciales Actualmente se cultiva en las regiones templadas de Asia y en los trópicos. Las variedades de coles se agrupan en: hoja crespada, la col verde, morada y la col china de hojas algo cerradas que no alcanzan a formar cabeza (Terranova, 2007).

En Ecuador en los últimos años se ha dado un crecimiento acelerado de una agricultura, entre estos la inclusión de nuevos cultivos hortícolas como la col y para esto se han implementado estudios bioagronómicos que comprueben la efectividad y adaptabilidad del cultivo. Por otra parte, el desarrollo óptimo de los cultivos demanda una elevada aplicación de fertilizantes minerales y pesticidas, pues estos constituyen elementos básicos imprescindibles para aumentar los rendimientos agrícolas (Luna *et al.*, 2015).

El compostaje y el lombricompostaje del estiércol, son procesos aeróbicos de transformación de residuos orgánicos, animales y vegetales, que ocurren constantemente en la naturaleza bajo la acción de lombrices, bacterias y hongos descomponedores de la materia orgánica. El aprovechamiento de estos residuos orgánicos cobra cada día mayor importancia como medio eficiente de reciclaje racional de nutrientes, que ayuda al crecimiento de las plantas y devuelven al suelo muchos de los elementos extraídos durante el proceso productivo (Cerrato *et al.*, 2007).

En las últimas dos décadas son muchos los bioestimulantes que se han utilizado en la agricultura mundial, mismos que permiten minimizar el uso de fertilizantes minerales convencionales, superar las situaciones de estrés de las plantas a las condiciones adversas del medio ambiente, favorecer el

crecimiento y desarrollo vegetal e incrementar el rendimiento agrícola (Velazco y Fernández, 2002; Ruiz *et al.*, 2007).

Por este motivo se implementa la utilización de abonos orgánicos como el Vermicompost, y el Jacinto de agua y constituyen una de las alternativas dentro del grupo de productos empleados en la agricultura sustentable.

El objetivo del presente estudio consiste en evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el cultivo de la col verde, con el fin de dilucidar la posible respuesta diferencial del cultivo a la aplicación de abonos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental "La Playita", de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, en la provincia de Cotopaxi – Cantón La Maná.

Manejo del experimento

Se realizaron análisis de suelos (Tabla 1), y a los fertilizantes empleados vermicompost, y Jacinto de agua (Tabla 2), en el Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Agua del INIAP, además se hicieron todas las labores culturales del cultivo como identificación del terreno, preparación del suelo, delimitación de la parcela, siembra, fertilización, control de malas hierbas y riego, para un normal desarrollo y crecimiento.

Tabla 1. Características físicas- químicas del suelo del área experimental.
Table 1. Physical-chemical characteristics of the experimental area soil.

Parámetros	
pH	5.8 Me Ac
Nitrógeno ppm	18 B
Fosforo ppm	8.0 B
Potasio meq/100 mL	0.60 A
Ca meq/100 mL	7.0 M
Mg meq/100 mL	1.1 M
S ppm	14 M
Zn ppm	1.7 B
Cu ppm	6.9 A
Fe ppm	108 A
Mn ppm	4.0 B
B ppm	0.24 B
M.O (%)	4.2 M
Ca/Mg	6.3
Mg/K	1.83
Ca+Mg/K	13.50
Textura (%)	
Arena	49 Franco
Limo	43
Arcilla	8.0

La preparación del suelo se realizó con una azada, lo cual fue necesario realizar dos limpiezas antes de la siembra. Posteriormente se procedió a la siembra del material vegetativo, el mismo que fue realizado por siembra directa a una distancia de 0.40 cm de hilera por 0.30 cm entre planta, en parcelas de 2 m de largo y 1.2 m de ancho. La aplicación de los abonos orgánicos se realizó al momento de la siembra, seguido por dos aplicaciones a los 30 y 60 días respectivamente, la dosis aplicada fue de 5 kilos por m², con un total de 12 kg, por parcela.

También se implementó riego por goteo, de acuerdo a los requerimientos del cultivo. El control de malezas se llevó a cabo de manera mecánica con la manipulación de machete y azadón, con el fin de evitar la competencia de estas con el cultivo y que sirvan de hospederos de alguna plaga u enfermedad.

Tabla 2. Análisis de fertilizantes Vermicomposta y Jacinto de agua.
Table 2. Analysis of fertilizer Vermicompost and Water hyacinth.

Parámetros	Vermicomposta	Jacinto de Agua
Nitrógeno ppm	1.9	1.2
Fosforo ppm	0.50	0.06
Potasio meq/100 g	0.93	0.16
Ca meq/100 g	1.63	1.18
Mg meq/100 g	0.73	0.22
S ppm	0.40	0.28
Zn ppm	94.00	10.00
Cu ppm	47.00	61.00
Fe ppm	1164.00	19.00
Mn ppm	373.00	1193.00
B ppm	22.00	545.00

Diseño experimental

El diseño experimental es de bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones, utilizando la variedad de col como factor A y tres fertilizantes orgánicos más un tratamiento control como factor B.

Para la evaluación de los indicadores de crecimiento se evaluaron diez plantas seleccionadas al azar por réplica de cada tratamiento, es decir 40 plantas tomadas aleatoriamente para cada una de las 4 áreas designadas en cada tratamiento (50 plantas por tratamiento).

Variables morfológicas

La toma de datos se realizó a los 30, 60 y 90 días, a las cuales se les midió la altura de la planta (cm), número de hojas, largo de la hoja (cm), ancho de la hoja (cm), peso de la planta (g) y circunferencia del repollo (cm).

Procesamiento estadístico

Los datos fueron procesados a través del programa estadístico INFOSTAT, utilizando un análisis de varianza con clasificación simple. Para los indicadores que presentaron

significancia estadística significativas, se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey al 5%. Los datos obtenidos fueron transformados de acuerdo a su tipo, cuando fue necesario, por la expresión $X = \sqrt{n}$ para el conteo del número de hojas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 3 presenta la altura en plantas de col verde, en la misma se aprecia que a los 30 días la mayor altura de planta se presentó en el tratamiento 50% vermicompost + 50% jacinto de agua con 10.45 cm. A los 60 y 90 días la mayor altura se presentó con el tratamiento jacinto de agua con 23.80 y 22.06 cm respectivamente.

El incremento de la altura con la aplicación de abonos orgánicos en la etapa del desarrollo vegetativo de la planta, corresponde a la fase de rápido crecimiento, para poder garantizar mayor productividad biológica como agronómica en las etapas posteriores de crecimiento de este cultivo.

Los incrementos de este indicador de crecimiento al parecer están relacionados con la composición de los abonos orgánicos. Estos componentes de los abonos orgánicos son fundamentalmente sustancias húmicas, de las cuales se conocen sus efectos y participación en los distintos procesos fisiológicos-bioquímicos en las plantas, con intervención positiva en la respiración y velocidad de las reacciones enzimáticas del Ciclo de Krebs, lo cual propicia una mayor producción de ATP, así como también en efectos selectivos sobre la síntesis proteica y aumento de la actividad de diversas enzimas (Nardi *et al.*, 2002).

Similares resultados para la altura de la planta a los 60 días después del trasplante, fueron obtenidos por (Cabrera, 2010), donde encontró que el control alcanzó una altura promedio de 35 cm y a los 75 días después del trasplante de 35.75 cm, siendo superados en un 14% por los tratamientos en los que se utilizó abonos orgánicos Ferthigue, Eco-abonaza, y Bokashi con promedios de 43.21 cm, 42.10 cm, 39.54 cm, en el cultivo de la col morada. Esto indica que la aportación de nutrientes al suelo ayuda a mejorar las condiciones del cultivo, dando como resultado plantas vigorosas con mejores características agronómicas y de mayor altura. De igual manera Fernández-Luqueño *et al.*, (2010), reportan crecimiento superior a 1/3 respecto al control en altura de planta en frijol tratado con vermicompost.

Tabla 3. Efectos de los abonos orgánicos sobre la altura en plantas de col verde.

Table 3. Effects of organic fertilizers on plant height green cabbage.

Tratamientos	Altura de Planta (cm)		
	30 Días	60 Días	90 Días
Vermicompost	8.26 ^a	14.81 ^b	16.89 ^a
Jacinto de agua	10.38 ^a	23.80 ^a	22.06 ^a
50%V + 50%JA	10.45 ^a	22.02 ^{ab}	20.50 ^a
Testigo	7.68 ^a	13.76 ^b	16.68 ^a
C.V. (%)	16.62	24.17	20.98
E. E	0.68	2.01	1.79

Medias con letras iguales no presentan diferencias significativas (p > 0.05)

En la Tabla 4 se observa que, a los 30 días, el mayor número de hojas se obtuvo con el tratamiento 50% vermicompost + 50% jacinto de agua con 4.88 hojas y a los 60 días el mayor número de hojas lo registro el tratamiento jacinto de agua con 11.16 sin presentar diferencias estadísticas en ambas edades. Esto puede estar dado por la proporción de raíz, tallo y hoja, pues estos índices representan la fracción del total de biomasa que la planta distribuye a cada uno de los órganos; es decir, una medida de su inversión en órganos fotosintéticos, de sostén y de absorción (Hunt *et al.*, 2002; Cuéllar y Arrieta, 2010).

Resultados similares fueron encontrados por (Gardner *et al.*, 1990), para la razón de área foliar (RAF), donde estima que la magnitud del aparato fotosintético de la planta, es la relación entre el área foliar y el biomasa seca total de la planta.

Tabla 4. Efectos de los abonos orgánicos sobre el número de hojas en plantas de col verde.

Table 4. Effects of organic fertilizers on the number of leaves in green cabbage plants.

Tratamientos	Número de hojas	
	30 Días	60 Días
Vermicompost	4.44 ^a	8.84 ^a
Jacinto de agua	4.76 ^a	11.16 ^a
50%V + 50%JA	4.88 ^a	10.60 ^a
Testigo	4.50 ^a	8.32 ^a
C.V. (%)	8.15	16.74
E. E	0.17	0.73

Medias con letras iguales no presentan diferencias significativas (p > 0,05)

Para la variable largo de hoja presentó los mayores valores a los 60 y 90 días con 22.66 y 21.06 cm respectivamente en el tratamiento jacinto de agua, registrándose diferencia estadística a los 60 días (Tabla. 5).

Además de la producción de reguladores de crecimiento de plantas, tales como ácidos húmicos y hormonas en el caso particular de los abonos orgánicos que pueden contribuir a un mayor crecimiento y rendimiento de plantas (Arancon *et al.*, 2005). De acuerdo con (Atiyeh *et al.*, 2000), los abonos orgánicos contienen una carga enzimática y bacteriana que incrementa la solubilidad de los elementos nutritivos que favorecen el crecimiento de las plantas.

Resultados similares fueron obtenidos en un estudio realizado por Reyes *et al.* (2015) y Torres *et al.* (2016) en plántulas de tomate, donde las variables de crecimiento aumentaron significativamente cuando se utilizó humatos de vermicomposta, concluyendo que tal aumento de vigor prepara a la planta para las etapas de desarrollo.

Tabla 5. Efectos de los abonos orgánicos sobre el largo de las hojas en plantas de col verde.

Table 5. Effects of organic fertilizers on long leaves of green cabbage plants

Tratamientos	Largo de hojas (cm)	
	60 Días	90 Días
Vermicompost	14.65 ^{bc}	16.57 ^a
Jacinto de agua	22.66 ^a	21.06 ^a
50%V + 50%JA	21.34 ^{ab}	20.75 ^a
Testigo	14.65 ^c	14.85 ^a
C.V. (%)	22.63	22.61
E.E	1.82	1.85

Medias con letras iguales no presentan diferencias significativas (p > 0.05)

Para la variable ancho de hoja (Tabla 6) se presentaron los mayores valores a los 60 y 90 días con 16.63 y 17.43 cm, seguido del tratamiento jacinto de agua con un valor de 22.66 y 21.06 respectivamente, registrándose diferencia estadística a los 60 días.

Este incremento se debe a que la vermicomposta se utiliza como mejorador de suelo en cultivos hortícolas y como sustrato para cultivos en invernadero que no contaminan el ambiente (Urrestarazu *et al.*, 2001).

Los abonos orgánicos contienen sustancias activas que actúan como reguladores de crecimiento, elevan la capacidad de intercambio catiónico, tiene alto contenido de ácidos húmicos, y aumenta la capacidad de retención de humedad y la porosidad, lo que facilita del drenaje del suelo y los medios de crecimiento (Ndegwa *et al.*, 2000; Hashemi-majd *et al.*, 2004). Esto ocasiona que las plantas mejoren sus características fisiológicas-biológicas, según lo menciona (Arancon *et al.*, 2005), además de la producción de reguladores de crecimiento de plantas, tales como ácidos húmicos y hormonas en el caso particular del vermicomposta, que pueden contribuir a un mayor crecimiento y rendimiento de plantas.

Es menester significar que los tipos de abonos orgánicos se comportan de manera distinta a la dosis. El abono tipo gallinaza disminuye el ancho de hoja al incrementar la dosis de 3700 a 4364 kg/ha, pero si se vuelve a incrementar la dosis hasta 4900 kg/ha incrementa su ancho de hoja.

Resultados similares fueron obtenidos por (Véliz, 2014), aplicando abono tipo gallinaza en una dosis de 4900 kg/ha, de esta manera incrementó el ancho de la hoja en el cultivo de la sábila. Por otra parte el abono tipo bocashi presenta un aumento en el diámetro de la hoja a medida que se incrementa la dosis. Mientras que el abono tipo lombricomposta presenta una disminución en ancho a medida que se incrementa la dosis de abono, en el cultivo de sábila.

Tabla 6. Efectos de los abonos orgánicos sobre el ancho de las hojas en plantas de col verde.

Table 6. Effects of organic fertilizers on the width of the leaves green cabbage plants

Tratamientos	Ancho de hojas (cm)	
	60 Días	90 Días
Vermicompost	10.80 ^{ab}	12.41 ^a
Jacinto de agua	16.63 ^a	17.43 ^a
50%V + 50%JA	15.70 ^a	16.39 ^a
Testigo	9.47 ^b	11.81 ^a
C.V. (%)	23.95	25.75
E. E	1.41	1.67

Medias con letras iguales no presentan diferencias significativas (p > 0,05)

El mayor peso de repollo (Tabla 7) se obtiene en el tratamiento jacinto de agua con 388.86 g, sin registrar diferencias estadísticas a los 90 días. Para la variable circunferencia del repollo, el mayor valor se reporta en el tratamiento jacinto de agua con 55.53 cm.

El aumento en el peso del repollo se debe a que cada compostaje aporta nutrientes diferentes y las especies tienen requerimientos nutricionales distintos. Según Ciampitti *et al.*, (2007), los requerimientos nutricionales de lechuga y repollo son diferentes en cuanto a potasio y nitrógeno; las plantas de lechuga exigen 15% más potasio que la col, mientras que la col exige 50% más de nitrógeno que la lechuga por cada tonelada producida.

Resultados similares fueron obtenidos por Muñoz *et al.* (2015), aplicando compost donde obtuvo una ganancia promedio en peso para lechuga, con respecto al tratamiento control.

Tabla 7. Efectos de los abonos orgánicos sobre el peso y la circunferencia del repollo en plantas de col verde

Table 7. Effects of organic fertilizers on the weight and circumference of cabbage plants green cabbage

Tratamientos	PR (g)	CR (cm)
	90 Días	90 Días
Vermicompost	226.24 ^a	45.05 ^a
Jacinto de agua	388.86 ^a	55.53 ^a
50%V + 50%JA	346.24 ^a	49.10 ^a
Testigo	206.55 ^a	40.47 ^a
C.V. (%)	48.40	19.58
E. E	63.20	4.16

PR: Peso del Repollo, CR: Circunferencia del repollo.

Medias con letras iguales no presentan diferencias significativas (p > 0.05)

CONCLUSIONES

El uso del Jacinto de agua como fertilizante orgánico estimuló las variables morfológicas altura de planta, número de hojas, largo de la hoja, ancho de la hoja, peso y la circunferencia del repollo en la col verde, obteniendo así plantas más vigorosas y de mejor calidad, sin diferir de la vermicomposta y la mezcla entre ambos fertilizantes orgánicos, logrando así incrementar el crecimiento y desarrollo de las plantas.

REFERENCIAS

- Arancon, QN.; Edwards, CA.; Bierman, P.; Metzger JD.; Luchtd, Ch. 2005. Effects of vermicomposts produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of peppers in the field. *Pedobiology* 49: 297-306.
- Atiyeh, RM.; Subler, S.; Edwards, CA.; Bachman, G.; Metzger, JD.; Shuster, W. 2000. Effects of vermicomposts and compost on plant growth in horticultural container media and soil. *Pedobiology* 44: 579-590.
- Cabanillas, C.; Ledesma, A.; Del Longo, O. 2006. Biofertilizers (vermicomposting) as sustainable alternative to urea application in the production of basil (*Ocimum basilicum* L.). *Mol. Med. Chem.* 11: 28-30.
- Cabrera, P. 2010. Tesis de grado. Evaluación de la eficacia de tres fertilizantes orgánicos con tres diferentes dosis en el rendimiento y rentabilidad en el cultivo de col morada (*Brassica oleracea* var. *Capitata*), 80p.
- Cerrato, M. E., H. A. Leblanc y C. Kameko. 2007. Potencial de mineralización de nitrógeno de Bokashi, compost y lombricompost producidos en la Universidad Earth. *Tierra Tropical* 3: 183-197.
- Ciampitti, I. y Garcia, F. 2007. Requerimientos nutricionales absorción y extracción de macronutrientes y nutrientes secundarios. *Boletín Técnico, Buenos Aires (Argentina): International Plant Nutrition Institute (IPNI)*, 120 p.
- Cuéllar, ND.; Arrieta, HJM. 2010. Evaluación de respuestas fisiológicas de la planta arbórea *Hibiscus rosasinensis* L. (Cayeno) en condiciones de campo y vivero. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropec.* 11: 61-72.
- Fernández-Luqueño, F.; Reyes, V.V.; Martínez, S.C.; Salomón, H.G.; Yanez, M.J.; Ceballos, R.J.M. and Dendooven, L. 2010. Effect of different nitrogen source on plant characteristics and yield of common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Bioresource Technology* 101: 396-403.
- Gardner, FP.; Pearce, RB.; Mitchell, RL. 1990. *Physiology of Crop Plants*. 2a ed. Iowa State University Press. Ames, IO, EEUU. 327 pp.
- Hashemimajd, K.; Kalbasi, M.; Golchin, A.; Shariatmandari, H. 2004. Comparison of vermicompost and compost as potting media for growth of tomatoes. *J. Plant Nutr.* 27:1107-1123.
- Hunt, R.; Causton, DR.; Shipley, B.; Askew, AP. 2002. A modern DEC 2013, Vol. 38 N° 12 869 tool for classical growth analysis. *Ann. Bot.* 90: 485-488.
- Ingham, E. 2005. *The Compost Tea Brewing Manual; Latest Methods and Research*. 5a ed. Soil Food Web Inc. Corvallis, OR, EEUU. 79 pp.
- Muñoz, J.; Muñoz, J.; Montes, C. 2015. Evaluación de abonos orgánicos utilizando como indicadores plantas de lechuga y repollo en Popayan, Cauca. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, XIII (1): 73 – 82.
- Nardi, S.; C. Pizzeghello.; L. Ferrarese.; L. Trainotti.; G. Casadoro. 2002. A low molecular weight humic fraction on nitrate uptake and protein synthesis in maize seedlings. *Soil Biology & Biochemistry*, 32 (3): 415-419.
- Ndegwa, P.; Thompson, S.; Dass, K. 2000. Effects of stocking density and feeding rate on vermicomposting of biosolids. *Bioresource Technol.* 71:5-12.
- Reyes, J.; Torres, J.; Murillo, B.; Herrera, M.; Guridi, F.; Luna, R.; López, R.; Real, G. 2015. Humatos de vermicompost y su efecto en el crecimiento de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum*, L). *Biotecnia*, XVII (2): 9 -12.
- Ruiz, C., Russian, T.; Tua, D. 2007. Effect of the organic fertilization in the cultivation of the onion (*Allium cepa* L). *Agronomía Tropical* 24: 15-24.
- Terranova, E. 2007. *Práctica de la agricultura y ganadería. Cultivos protegidos* Editorial Océano Centrum. Barcelona España. 768p.
- Torres, J.; Reyes, J.; González, J. 2016. Efecto de un bioestimulante natural sobre algunos parámetros de calidad en plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum*, L). *Biotecnia*, XVIII (2): 11-15.
- Urrestarazu, M.; Salas, M.; Padilla, M.; Moreno, J.; Elorrieta, M.; Carrasco, G. 2001. Evaluation of different composts from horticultural crop residues and their uses in greenhouse soilless cropping. *Acta Hort.* 549:147-152.
- Velazco, A.; Fernandez, F. 2002. Caracterización microbiológica del desecho de la lombriz de tierra. *Cultivos Tropicales* 11:95-97.