



## Abonos orgánicos una alternativa en el desarrollo de cormos de orito (*Musa acuminata* AA)

## Organic fertilizers an alternative in the development of corms of orito (*Musa acuminata* AA)

Jiménez-Esparza Luis Oswaldo<sup>1\*</sup>, Decker-Campuzano Fernando Enrique<sup>2</sup>, González-Parra Marilú Manuela<sup>1</sup>, Mera-Andrade Rafael<sup>1</sup>

### Datos del Artículo

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias.  
Universidad Técnica de Ambato.  
Tungurahua, Ecuador.  
Casilla postal: 18-01-334.  
Telf: (+593) 032521651-0992938499.  
[mm.gonzalez@uta.edu.ec](mailto:mm.gonzalez@uta.edu.ec)  
[rafaelmerala62009@gmail.com](mailto:rafaelmerala62009@gmail.com)

<sup>2</sup>Facultad De Ciencias Agrarias  
Universidad Agraria Del Ecuador.  
Av. 25 de Julio y Pio Jaramillo Guayaquil  
090104, Ecuador  
Tel: (+593)(04) 2439995-(04) 2439394.  
[Fernandodecker-82@hotmail.com](mailto:Fernandodecker-82@hotmail.com)

\*Dirección de contacto:  
**Luis Oswaldo Jiménez-Esparza**  
Facultad de Ciencias Agropecuarias.  
Universidad Técnica de Ambato.  
Tungurahua, Ecuador.  
Casilla postal: 18-01-334.  
Telf: (+593) 032521651-0992938499.  
E-mail: [luchitojim7@outlook.com](mailto:luchitojim7@outlook.com)

### Palabras clave:

Humus líquido,  
te de estiércol,  
peso de la masa radicular,  
volumen radicular,  
peso del follaje,  
longitud de hoja,  
ancho de la hoja,  
concentración,  
propagación,  
cormos de orito.

*J Selva Andina Biosph.*  
2019; 7(1):54-62.

### Historial del artículo.

Recibido mayo, 2018.  
Devuelto septiembre 2018  
Aceptado octubre, 2018.  
Disponible en línea, noviembre 2018.

**Editado por:**  
**Selva Andina  
Research Society**

### Resumen

En el Ecuador las condiciones climáticas y ecológicas favorables, permiten que pequeños, medianos y grandes productores se dediquen a la explotación de bananos y plátanos. En el caso del orito, es una fruta especial, de gran aceptación por su sabor y aroma. Las plantaciones se encuentran como monocultivos en unos casos y en otros, como asociaciones que se intercala con diferentes especies frutales y árboles maderables. Las diferentes especies de plátanos se reproducen asexualmente a partir de fracciones vegetativas. Por otro lado el uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, etc.), Los diferentes tipos de bioles se prepara con diferentes estiércoles que se deben fermentar durante dos a tres meses en un bidón de plástico, es un abono que permite sustituir a una gran parte de fertilizantes químicos. Con estos antecedentes la presente investigación tuvo como objeto evaluar el efecto de dos abonos orgánicos líquidos (humus líquido de lombriz a base de estiércol vacuno (HLV) y Te de estiércol vacuno (TEV) a una concentración del 75% sobre el desarrollo de cormos de orito (*Musa acuminata* AA) para obtener plantas de una manera rápida y establecer cultivos comerciales para las condiciones de Cantón Cumandá provincia de Chimborazo. El ensayo fue conducido en un diseño bloques al azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones. Los parámetros evaluados fueron: peso de la masa de raíz en g (PMR), volumen radicular en ml (VR), longitud de raíces en cm (LR), longitud de hojas en cm (LH), peso del follaje en g (PF) y ancho de la hoja en cm (AH). Cada 14 días fueron realizadas evaluaciones desde los 111 días hasta los 181 días del desarrollo de los cormos. Las variables evaluadas no mostraron diferencias significativas hasta los 167 días. A partir de este día fueron detectadas diferencias en el PMR, VR, PF, LH y AH, mientras que la LR no mostró diferencias significativas. La mejor respuesta se obtuvo con el HLV, el cual superó al TEV y al testigo (T). Los valores sobresalientes se encontró a los 181 días para: PMR con 110.6 g, VR 110 ml, PF 205 g, LH 36 cm, AH 15.5 cm, LR 59.5 cm. no presentan significancia con los otros tratamientos.

© 2019. Journal of the Selva Andina Biosphere. Bolivia. Todos los derechos reservados.

### Abstract

In Ecuador, the favorable climatic and ecological conditions allow small, medium and large producers to dedicate themselves to the exploitation of bananas and plantains. In the case of the orito, it is a special fruit, of great acceptance for its flavor and aroma. The plantations are found as monocultures in some cases and in others, as associations that are interspersed with different fruit species and timber trees. The different banana species reproduce asexually from vegetative fractions. On the other hand, the use of organic fertilizers is due to the fact that they are a source of bacterial life for the soil and are necessary for the nutrition of plants. They are obtained from the degradation and mineralization of organic materials (manure, kitchen waste, etc.). The different types of bioles are prepared with different manures that must be fermented for two to three months in a plastic container, it is a fertilizer that allows to replace a large part of chemical fertilizers. With this background, the present investigation aimed to evaluate the effect of two liquid organic fertilizers (worm manure liquid based on cow dung (HLV) and beef manure tea (TEV) at a concentration of 75% on the develop-

**Key words:**

Liquid humus,  
manure tea,  
root mass weight,  
root volume,  
foliage weight,  
leaf length,  
leaf width,  
concentration,  
propagation,  
corms of orito.

ment of corms of orito (*Musa acuminata* AA) to obtain plants in a fast way and establish cash crops for the conditions of Canton Cumandá province of Chimborazo. The trial was conducted in a randomized blocks design with 3 treatments and 3 repetitions. root mass in g (PMR), root volume in ml (VR), root length in cm (LR), leaf length in cm (LH), foliage weight in g (PF) and leaf width in cm (AH). Every 14 days, evaluations were made from 111 days to 181 days for the development of the corms. The variables evaluated did not show significant differences until 167 days. In the PMR, VR, PF, LH and AH, while the LR did not show significant differences. The best response was obtained with the HLV, which surpassed the TEV and the control (T). The outstanding values were found at 181 days for: PMR with 110.6 g, VR 110 ml, PF 205 g, LH 36 cm, AH 15.5 cm, LR 59.5 cm. do not show significance with the other treatments.

© 2019. Journal of the Selva Andina Biosphere. Bolivia. All rights reserved.

**Introducción**

El orito se cultiva en Ecuador desde 200 a 1000 msnm, altitudes de 200 y 800 se puede producir fruta exportable, altitud superior a 800 m, se desarrollan menos creciendo lentamente, se alarga el tiempo de floración hasta la cosecha, volviéndose la fruta crema antes de tener buen grado, observándose menor presencia de enfermedades.<sup>1</sup> Las áreas de producción de banano orito en Ecuador, San Joaquín, Cantón el Triunfo, provincia del Guayas, altitud 200-300 msnm, temperatura promedio anual 24 °C, precipitación mayor a 1500 mm, Cantón Cumandá, provincia Chimborazo (alta media y baja del cantón), altitud 200-1000 msnm, temperatura promedio anual 18-30 °C, precipitación 1200 a 1500 mm, Cerro Azul (Progreso, Pasaje, provincia de El Oro), altitud 500-700 msnm, temperatura promedio anual 18-34 °C, Muyuyacu y La Florida, provincias de Azuay y El Oro, altitud 300-800 msnm, temperatura promedio anual 17-39 °C, precipitación 900 mm distribuidos en todo el año, estos cultivares son monocultivos, orito combinado con otras musáceas como banano morado (*Musa* AAA), plátano (*Musa* AAB) y banano filipino (*Musa* AAA) y, orito en sistemas agroforestales, con diferentes proporciones de cacao, banano filipino, plátano, árboles maderables, frutales perennes y otras plantas.

Una limitante al renovar o ampliar la superficie del cultivar es la característica de cormos disponibles

para la siembra.<sup>2</sup> Para la multiplicación masiva de material genético las metodologías: multiplicación, “*in vitro*”, exposición y aporque de yemas, propagación rápida de plantas a partir de cormos sembrados en lugares con sombra y la inducción de brotación de yemas mediante la eliminación de la dominancia apical. El plátano (*Musa* sp.) se reproduce asexualmente a partir de porciones vegetativas que contienen yemas con capacidad de regeneración, sistema de propagación que garantiza las características específicas de una planta dada, sean perpetuadas uniformemente de una generación a otra.<sup>3</sup>

Los abonos orgánicos (AO), fuente microbiana para el suelo, necesarios en la nutrición de plantas (NP), se obtienen de degradación y mineralización de materiales orgánicos, estiércoles de diferentes animales, desechos de la cocina, residuos de cosechas, etc.). Por otro lado los bioles son excelentes abonos foliares, se prepara con diferentes estiércoles que se deben fermentar durante dos a tres meses en un recipiente de plástico, estimulan la resistencia contra el ataque de insectos y enfermedades y reemplaza en gran parte a los fertilizantes químicos.<sup>4</sup>

Se estima que en nuestro país existen aproximadamente 8000 ha, de banano orito, un cultivo de mucha importancia para miles de familias del Ecuador asentadas en las provincias de Guayas, Azuay, El Oro, Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo.<sup>1</sup> Existen problemas en la reproducción de plantas comercia-

les por el arranque continuo en áreas de producción.<sup>2</sup> Estos reducen considerablemente los rendimientos del cultivo, por lo que la propagación vegetativa llegaría a ser un método eficaz para la multiplicación de especies de importancia económica, tales como el bambú, caña de azúcar, plátano, así como algunos pastos.<sup>5</sup>

La baja calidad de material vegetal de propagación reduce el pronto desarrollo en las plantaciones de banano orito,<sup>6</sup> que conlleva a una reducción directa en su producción, es decir, tiempo de cosecha, cantidad y calidad, comprometiendo la demanda internacional del producto.<sup>7</sup> Estudios realizados hasta la fecha sobre el uso excesivo de agroquímicos revelan graves daños ambientales y en la salud humana, en zonas expuestas a impactos de estos productos,<sup>8</sup> por lo que es de gran interés el uso de AO líquidos para el desarrollo de cormos de orito para obtener, indicadores agronómicos en el desarrollo de las plantas. Aplicando diferentes dosis (25%, 50% y 75%) de estiércol vacuno (EV), equino (EE) y cobayo (EC) en el enraizamiento en los cultivos de babaco y gigacho<sup>9</sup>. Aparcana & Jansen<sup>10</sup> utilizaron dosificaciones de bioles de referencia en cultivos en sistemas de irrigación (50% en papa, 20% en algodón, uva, maíz, espárrago y fresa). Flores<sup>11</sup> señala varias dosis de humus líquido (HL) en cultivo de banano, (25, 50, 75, 100%). Hasta la fecha no se han reportado resultados en el cultivo de orito, por lo que se tomó como criterio una de estas dosificaciones para realizar la presente investigación.

El valor fundamental del uso de AO se debe a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo, necesarios para la asimilación de nutrientes de las plantas, favorecen el desarrollo de raíces, como la principal vía de NP.<sup>4</sup> Además Ormeño & Ovalle<sup>12</sup> plantea que las ventajas de los AO permiten mayor NP, mejorando su actividad biológica e incremen-

tando la fertilidad del suelo, su productividad, atribuido por la producción de hormonas vegetales.

Estudios realizados por Amalguer *et al.*<sup>13</sup> señalaron que uno de los mejores métodos de extracción de humus de lombriz (HL) fue la lixiviación. Flores<sup>11</sup> señala, los humus líquidos de lombriz se aplican al suelo como acondicionadores y estimulantes del crecimiento de las plantas, y gracias a su alta efectividad, son conocidos como el “oro negro de la agricultura.

Existen pocos trabajos de investigación concernientes al cultivo del orito en Ecuador, por lo que el objetivo fue determinar el efecto de dos abonos líquidos HLV (humus líquido de lombriz a base de estiércol de vacuno) y TEV (Te de estiércol vacuno) en el desarrollo de cormos de orito, para disponer de un material vegetativo de calidad y de manera masiva para las plantaciones del cultivo a nivel comercial.

## Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en un galpón construido con caña guadua a campo abierto con una cubierta de sarán al 75% y un área de 80 m<sup>2</sup> en el sector Cascajal del Cantón Cumandá, Provincia de Chimborazo, Ecuador (Coordenadas geográficas S 02° 11' 26.5'' W 079° 05' 38.4''), ubicado a una altitud de 1200 msnm, con temperatura media de 20 a 22 °C<sup>14</sup>, precipitación media anual de 1200 a 1500 mm. Para evaluar el enraizamiento de los cormos se aplicaron dos abonos orgánicos líquidos (HLV y TEV).

Se utilizarán tres tratamientos con tres repeticiones cada uno, T<sub>1</sub>: HLV, T<sub>2</sub> TEV, T<sub>3</sub> T (Testigo)

*Diseño experimental*, se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con tres tratamientos y tres repeticiones, los tratamientos del ensayo fueron

los dos abonos HLV, TEV y T. La unidad experimental (UE) estaba compuesta por 45 cormos dando un total de 405, y en cada medida se tomaron 3 plantas por tratamiento.

**Tabla 1 Descripción de los tratamientos**

R1	R2	R3
T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>
T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>

Se realizó el análisis de varianza (ADEVA), de acuerdo al diseño experimental planteado; y se efec-

tuó la prueba de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos. En el análisis estadístico se utilizó el software estadístico versión 2014 InfoStat/L.<sup>15</sup>

Factores de estudio, Coto<sup>2</sup> indica, para la siembra de plantas a partir de cormos de orito se utilice el método de propagación rápida (MPR). Se emplearon fundas de polietileno negras (30 x 19 cm.) con sustrato inerte (arena), permaneciendo hasta los 6 meses, con la adición de HLV y TEV, aplicándose los mismos cada 8 días a 75%, se evaluaron cada 14 días desde los 111 días hasta la culminación del experimento (181 días).

**Tabla 2 Análisis químico de los abonos orgánicos líquidos utilizados**

Humus líquido de vacuno (HLV) 75%			Te de estiércol vacuno (TEV) 75%			Método	Equipos
Análisis	Unidad	Valor	Análisis	Unidad	Valor		
pH		8.11	pH		7.15		pH metro
N Total	%	0.02	N Total	%	0.36	Kjeldhal	Kjeldhal
P	ppm	43	P	ppm	168	Colorimétrico	Espectrofotómetro Genesys 20
K	%	0.1	K	%	0.3		
Ca	%	0.1	Ca	%	2.8		
Mg	%	0.03	Mg	%	0.1		
Cu	ppm	1	Cu	ppm	4	Digestión total ácida	Espectrofotómetro de A.A Perkin Elmer 100
Fe	ppm	35	Fe	ppm	287		
Mn	ppm	<0.002	Mn	ppm	3		
ZN	ppm	1	ZN	ppm	1		

Hernández *et al.*<sup>16</sup>, determina la influencia de la aplicación foliar del extracto líquido de vermicompost, obtenido a partir de EV en índices crecimiento del fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) con dos concentraciones, 1:60 y 1:70 más un control. Los tratamientos que recibieron el vermicompost alcanzaron valores de índices de crecimiento y rendimientos significativamente superiores al control en cada fase fenológica, destacándose la aplicación del extracto líquido de vermicompost de 1:60 como el mejor resultado. Las variables estudiadas fueron: Peso masa radicular en g (PMR), se realizó extrayendo toda la masa radicular, pesándola en una balanza digital (UWE,

MOD DW-30KE). Volumen radicular en mL (VR). En una probeta de 500 mL se llenó con agua, se introdujeron raíces, luego se determinaba la cantidad de agua desplazada, equivalente al volumen radicular. Longitud de raíces en cm (LR). Con una cinta métrica se procedió a medir la raíz más larga. Peso del follaje en g (PF). La planta se cortó en el cuello a nivel de la tierra, se pesó en balanza digital (UWE, MOD DW-30KE). Longitud de hoja en cm (LH). Con una cinta se midió la longitud de la hoja más larga. Ancho de la hoja cm (AH). La misma hoja que se midió la longitud, se mide el ancho con una cinta métrica.

*Preparación de los AOL*, para obtener el HLV, se ejecutó la construcción de un lechos o cama de dimensiones 1.50 x 2.50 m. con una altura del piso al nivel de cama de 0.80 m. y desnivel de 15 cm, se colocó 4 m de lona plástica para tender en la cama y evitar el calentamiento de la materia orgánica, también sirve para que el lixiviado (humus líquido) fluya para su recolección, también se coloca una cubierta de zinc plástico para cubrir de la radiación solar y lluvia.

Se añadió 160 lb de EV semi descompuesto, 40 lb de cáscara de cacao semi descompuesta, y restos de cocina 20 lb, se proporciona abundante riego para la ayudar a la descomposición de la MO. A los 8 días se realiza la siembra de las lombrices roja californiana (*Eisenia foetida*) 18 kg.

Adicional a esta actividad se elaboró una compostera con materiales del medio con el objeto de tener material orgánico semi descompuesto para alimentar a las lombrices cuyos materiales son: cal agrícola 2 lb, racimos de banano 40 lb, estiércol de vacuno 260 lb, cáscara de cacao seca picado 30 lb, venas o maguey de cacao 210 lb, legumbres picadas (residuos de cocina) 30 lb, con riegos frecuentes y volteos para lograr uniformidad en la descomposición. Cada 3 días se tomaba los datos de las camas de temperatura, humedad, pH con un higrómetro mecánico+pH-metro, luxómetro, y con el termómetro digital de espiga -50+300 °C BOE 311. Según Mosquera<sup>4</sup> los valores favorables son humedad entre 70 a 85%, fuera de este rango son perjudiciales, la temperatura óptima es mantener en 20 °C, temperaturas inferiores a 15 °C la lombriz deja de reproducirse y muchas de las crías se mueren. En temperaturas superiores es a 35 °C las lombrices huyen o mueren. A los 4 meses aproximados se procedió a la recolección del HLV en galones plásticos para fertilizar los cormos de orito, la dosificación del 75 % se

da añadiendo agua el 25%, es decir 75 L de HLV y 25 L de agua complementando los 100 L.

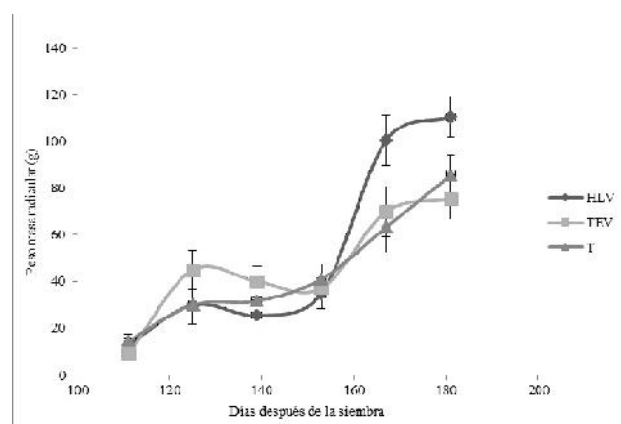
TEV, Suquilanda<sup>17</sup>, es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido, durante este proceso el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas.

*Uso del TE*, dosificación del 75 % añadiendo agua el 25%, (75 L de HLV y 25 L de agua complementando los 100 L). La materia prima, fue adquirida en el almacén EL GRANJERO del Sr. Caldas Toinga Rigoberto Gonzalo ubicado en el km 23 Recinto Chanchan, cantón Coronel Marcelino Maridueña, Provincia del Guayas. Se presenta el análisis químico de los dos abonos líquidos empleados (tabla 1), los métodos y equipos utilizados.

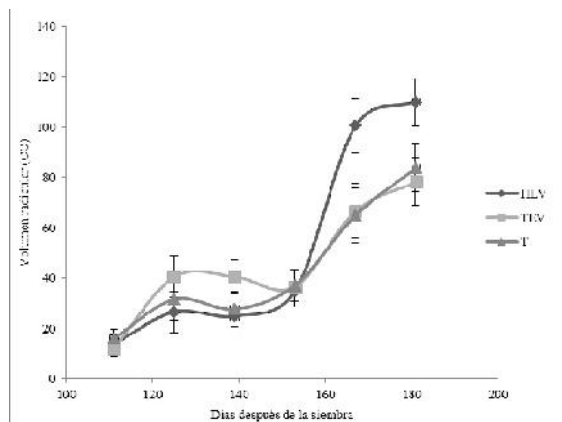
## Resultados

A partir del día 111 hasta 167, no se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas. A los 167 días se observó PMR, VR y PF (figura 1, 2 y 4) presentan diferencias significativas entre tratamientos, el mayor valor se obtiene con HLV, que supera al T.

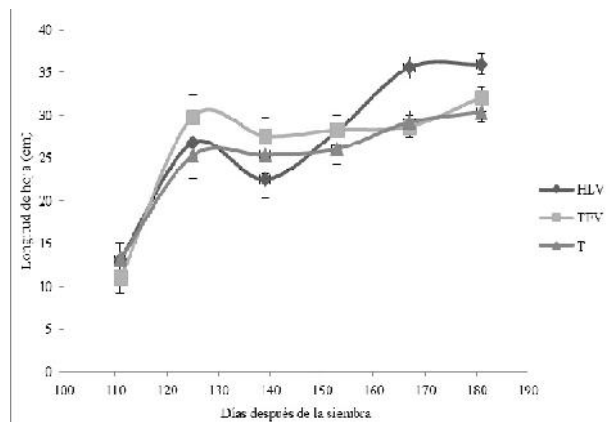
**Figura 1** Peso de la masa radicular (PMR) desde los 111 hasta los 181 días



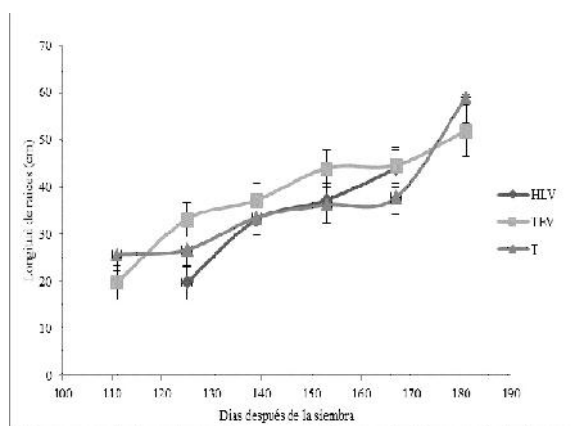
**Figura 2 Volumen radicular (VR) desde los 111 hasta los 181 días**



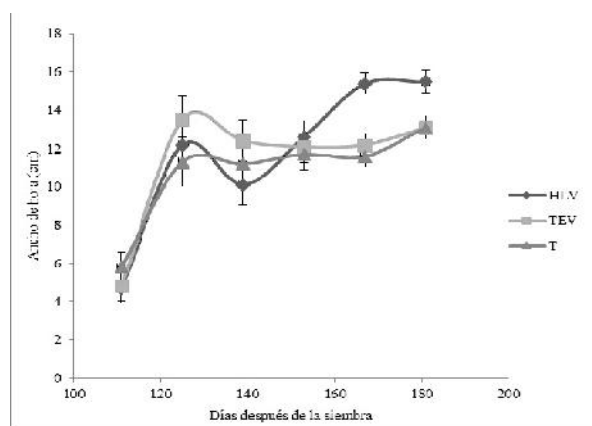
**Figura 5 Longitud de la hoja (LH) desde los 111 hasta los 181 días**



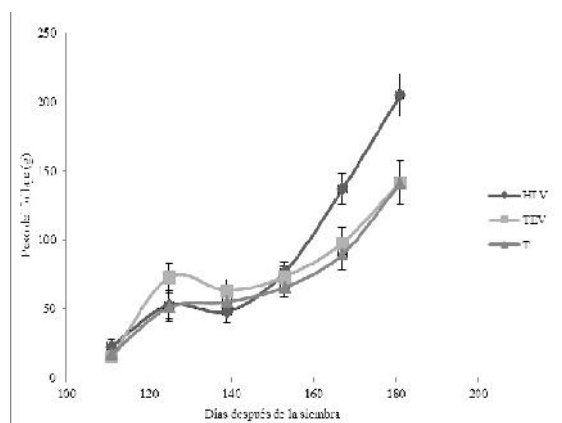
**Figura 3 Longitud de raíces (LR) desde los 111 hasta los 181 días**



**Figura 6 Ancho de la hoja (AH) desde los 111 hasta los 181 días**



**Figura 4 Peso del follaje (PF) desde los 111 hasta los 181 días**



La LH y AH (figura 5 y 6) presentaron los valores de HLV, que difiere significativamente con TEV y el T. La LR (figura 3) no presenta diferencias significativas en ninguna de las evaluaciones realizadas.

A 181 días el PF y AH (figura 4 y 6) mantienen diferencias significativas, destacándose el HLV como el más eficiente.

El valor del PMR (figura 1) se obtuvo con HLV, pero se aprecia que existen diferencias con TEV. La LH (figura 5) a 181 días presenta diferencias entre los tratamientos siendo el de mayor con HLV.

## Discusión

A 181 días (fin del ensayo), PMR figura 1, con HLV presenta mayor valor 110.6 g, seguido por TEV 75.6 g y T con 85.6 g. El VR figura 2, con HLV, 110 mL, seguido por el T y luego por TEV. El PF figura 4 presenta HLV con 205 g seguido por TEV y T son similares.

Estos parámetros presentan diferencia significativa entre tratamientos. Bravo & Esquivel<sup>9</sup> obtuvieron resultados similares con HLV al estudiar las dosis 25%, 50% y 75%, en el enraizamiento en cultivos de babaco y gigacho. Así mismo Flores<sup>11</sup> realizó estudios a varias dosis de HL en cultivo de banano, (25, 50, 75, 100%), concluyendo que sobresale la dosis al 75% en PMR Barrera *et al.*<sup>18</sup> mencionan que al incorporar AO en las etapas iniciales del vegetal se aporta con los requerimientos nutricionales básicos principalmente nitrógeno, que induce producción de auxinas, reguladores del crecimiento vegetal.

En cuanto a LH figura 5, HVL presenta mayores valores, 36 cm seguido de TEV 32.1 cm y el T 30.4 cm, existiendo diferencia significativa entre tratamientos. EL AH tiene mayor valor el HVL con 15.5 cm que difiere significativamente con TEV y el T que presentan valores de 13.1 cm. La LR figura 3 no presenta diferencia significativa.

Los AO empleado para el desarrollo de cormos de orito fue HLV y TEV, los indicadores agronómicos evaluados a 167 y 180 días, PMR, VR, LR, PF, LH, y AH, se obtuvo mejores respuestas. Aspectos que deben considerarse para la reproducción vegetativa de este cultivo, es decir no mostraron diferencias significativas hasta los 167 días. A partir de este día fueron detectadas diferencias en el PMR, VR, PF, LH y AH, mientras que la LR no mostró diferencias

significativas. La mejor respuesta se obtuvo con el HLV, el cual superó al TEV y al testigo.

Además se puede señalar que el análisis químico de HLV presenta menos elementos o unidades que el TEV pudiendo decir que este exceso actúa en forma negativa en el desarrollo de cormos de orito.

## Conflictos de intereses

Esta investigación se realizó en los laboratorios de la Facultad de Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato Ecuador y no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Ambato por el apoyo técnico, científico y logístico realizado a la presente investigación.

## Aspectos Éticos

La investigación ha sido aprobada por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad Técnica de Ambato y siguió las pautas establecidas para este comité.

## Literatura Citada

1. Guiracocha G, Quiróz J. Guía para el manejo orgánico del banano orito. [Experiencias compiladas a partir de agricultores y técnicos en la Internet] 2003 [citado 2018 Nov 30]; [72 p.]. Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1930/1/iniapls10.pdf>
2. Coto J. Guía para la multiplicación rápida de cormos de plátano y banano. Documento elabo-

- rado en el Centro de Comunicación Agrícola de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). [En la Internet]. 2009 Oct [citado 2018 Nov 30]; [72 p.]. 2a. ed. La Lima. Cortés.Honduras.
3. Aguilar Maradiaga M, Reyes Castro G, Acuña Pérez M. Métodos alternativos de Propagación de semilla agámica de Plátano (*Musa* sp.). [Serie Técnica N° 1 en la Internet]. 2004 [citado 2018 Nov]; [20 p.]. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/2406/1/nf02a283m.pdf>
  4. Mosquera B. Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana [Manual para la elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos en la Internet]. 2010 sep. [citado 2018 nov 30]; [p. 25]. Disponible en: [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/abonos\\_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf)
  5. Vásquez Yanes C, Orosco A, Rojas M, Sánchez ME, Cervantes V. La reproducción de las plantas: Semillas y Meristemas. Fondo de Cultura Económica. [En la Internet]. 1997 [citado 2018 ene 8]; p.95 Disponible en: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/lcpt157.htm>
  6. Canchignia Martinez HF, Espinoza Roca MD, Benavides Velásquez GR, Saucedo Aguiar SG, Carranza Patiño MS, Cevallos Falquez OF. Propagación vegetativa de plátano y banano con la aplicación de benzilaminopurina (6-BAP) y ácido indolacético (AIA). Rev Cienc Tecnol2008; 1(1): 11-15.
  7. Méndez Mantuano MO. Efectos de cinco dosis de quitosano para el establecimiento in vitro del plátano dominico hartón (*Musa* AAB Simmonds) en la zona de Daule [Tesis Licenciatura]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador; 2014. p.130. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4756>
  8. Torres D, Capote T. Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental. Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente. 2004; 13(3): 2-6.
  9. Bravo de la Cruz JG, Esquivel Moreno RJ. Evaluación de 3 bioles a 3 dosis de aplicación para el enraizamiento de estacas en 2 especies de caricáceas babaco (*Carica pentagona*) y jigacho (*Carica stipulata*) en la Parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga [Tesis Licenciatura]. [Latacunga]: Universidad de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador; 2010. p. 105. Recuperado a partir de: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/961>
  10. Aparcana Robles S, Jansen A. Estudio sobre el valor fertilizante de los productos del proceso Fermentación Anaeróbica para producción de biogás. [Reporte N° BM-4-00-1108-1239 en la Internet]. 2008 dic [citado 2018 nov 30]; p.10. Disponible en: [http://www.germanprofec.com/cms/upload/Reports/Estudio%20sobre%20el%20Valor%20Fertilizante%20de%20los%20Productos%20del%20Proceso%20Fermentacion%20Anaerobica%20para%20Produccion%20de%20Biogas\\_ntz.pdf](http://www.germanprofec.com/cms/upload/Reports/Estudio%20sobre%20el%20Valor%20Fertilizante%20de%20los%20Productos%20del%20Proceso%20Fermentacion%20Anaerobica%20para%20Produccion%20de%20Biogas_ntz.pdf)
  11. Flores Burgos JA. Aplicaciones de humus líquido de lombriz en varias dosis en las primeras etapas de desarrollo en el cultivo de Banano (*Musa paradisiaca*) [Tesis Licenciatura]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador; 2010. p. 25. Recuperado a partir de: [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/abonos\\_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf) Disponible
  12. Ormeño MA, Ovalle A. Preparación y aplicación de abonos orgánicos. Ciencia y Tecnología. producción vegetal. 2007; Divulgación 10. 19-35
  13. Almaguer López J, Reyes Larrondo V, Reyes Hernández A, Villa Palacio O. Evaluación del



- efecto del humus líquido obtenido por tres métodos, en condiciones de maceta y de campo, utilizando maíz (*Zea mays*, L.) y remolacha azucarera (*Beta vulgaris*, L.) respectivamente. DeLos 2012; 5(15):1-6.
14. Romero F. Perfil del territorio del cantón Cumbanda. Proyecto “Estimación de la Vulnerabilidad a nivel cantonal” SNGR-PNUD-ESPOCH. [Proyecto en la Internet]. 2013. [citado 2018 nov 30]; [133 p.]. Disponible en: <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/843/1/Perfil%20Territorial%20CUMANDA.pdf>
15. Di Rienzo J, Balzarini M, Gonzalez L, Casanoves F, Tablada M, Robledo CW. InfoStat/L software estadístico versión 2014. Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC) [Internet]. 2010 [citado 2018 nov 30]; Disponible en: <http://www.infostat.com.ar/>
16. Hernández del Valle G, Hernández González O, Guridi Izquierdo F, Arbelo Fortes N. Influencia de la siembra directa y las aplicaciones foliares de extracto líquido de Vermicompost en el crecimiento y rendimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. cc-25-9. Rev Cie Téc Agr 2012; 21(2): 86-90.
17. Suquilanda M. Elaboración, usos y manejo de los abonos orgánicos. [Recopilación de las principales ideas del curso internacional sobre elaboración de abonos orgánicos en la Internet]. 2001 Feb [citado 2018 Nov 20]; [12 p.]. Disponible en: [http://agricultura-ecologica.servidor-alicante.com/documentos-agricultura-ecologica/Elaboracion\\_de\\_Abonos\\_Organicos\\_para\\_Agricultura\\_Ecologica.pdf](http://agricultura-ecologica.servidor-alicante.com/documentos-agricultura-ecologica/Elaboracion_de_Abonos_Organicos_para_Agricultura_Ecologica.pdf)
18. Barrera JL, Combatt EM, Ramírez YL. Efecto de abonos orgánicos sobre el crecimiento y producción del plátano Hartón (*Musa AAB*). Rev Colomb Cienc Hortíc 2011; 5(2): 186-194. .Doi: <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2011v5i2.1207>
-