



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Proyecto de Investigación previo  
a la obtención del título de  
Ingeniero Agrónomo.

**Título del Proyecto de Investigación:**

“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (LÍQUIDOS) EN  
TRES DOSIS EN EL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*) ESTABLECIDO EN  
EL CANTÓN MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS”

**Autor:**

Andony Vicente Franco Cansing

**Directora del Proyecto de Investigación:**

Ing. Msc. Yanila Esther Granados Rivas

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2017

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Andony Vicente Franco Cansing**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Andony Vicente Franco Cansing

**Autor**

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

La suscrita Ing. Msc. Yanila Esther Granados Rivas, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Andony Vicente Franco Cansing**, realizó el Proyecto de Investigación de grado “EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (LÍQUIDOS) EN TRES DOSIS EN EL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*) ESTABLECIDO EN EL CANTÓN MOCACHE PROVINCIA DE LOS RÍOS”, previo a la obtención del título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

Ing. Msc. Yanila Esther Granados Rivas

**Directora del Proyecto de Investigación**

## REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



|                |                                                                       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Documento      | <a href="#">ANDONY FRANCO CANSING TESIS - urkund.docx</a> (D25958952) |
| Presentado     | 2017-02-22 17:59 (-05:00)                                             |
| Presentado por | ygranados@uteq.edu.ec                                                 |
| Recibido       | ygranados.uteq@analysis.unkund.com                                    |
| Mensaje        | análisis urkund <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>           |

8% de esta aprox. 34 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 8 fuentes.



### Urkund Analysis Result

|                           |                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Analysed Document:</b> | ANDONY FRANCO CANSING TESIS - urkund.docx (D25958952) |
| <b>Submitted:</b>         | 2017-02-22 23:59:00                                   |
| <b>Submitted By:</b>      | ygranados@uteq.edu.ec                                 |
| <b>Significance:</b>      | 8 %                                                   |

Sources included in the report:

ANDONY FRANCO CANSING TESIS.docx (D25667152)  
Herrera,Y.2014.Proyecto.docx (D11904510)  
Cabrera,Proyecto.UTB.FACIAG.2015.docx (D13838830)  
<http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517s.pdf>  
<http://documentslide.com/documents/proyectofinal-5659a81b240ba.html>  
[http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual\\_Cultivo\\_sandia\\_melon.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual_Cultivo_sandia_melon.pdf)  
<http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/126.pdf>  
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/1578/1/1/T-UTC-2130.pdf>

Instances where selected sources appear:

36

---

Ing. Msc. Yanila Esther Granados Rivas

**Directora del Proyecto de Investigación**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**Título:**

**“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (LÍQUIDOS) EN  
TRES DOSIS EN EL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus lanatus*) ESTABLECIDO EN  
EL CANTÓN MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de:  
**Ingeniero Agrónomo.**

Aprobado por:

---

Ing. Agr. Msc. Ramiro Gaibor Fernández  
**Presidente del Tribunal de Tesis**

---

Ing. Agr. Luis Llerena Ramos  
**Miembro del Tribunal**

---

Dr. Jefferson Aragundi Velarde  
**Miembro del Tribunal**

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2017

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la oportunidad de seguir adelante con mis estudios y haber logrado unas de mis principales metas.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo que forman grandes profesionales para servir a la patria.

Al Ing. Agr. Msc. Ramiro Gaibor Fernández quien generosamente me guío y me apoyó a mi culminación de mi proyecto.

A mis maestros que me brindaron sus conocimientos y me orientaron para llegar a cumplir con mi carrera profesional.

A toda mi familia en general pero en especial a mi madre que fue y será siempre fuente de inspiración para la realización de cualquier proyecto en mi vida.

A mis amigos y compañeros, por su gran apoyo y sus sabios consejos que me supieron brindar.

**Andony Vicente Franco Cansing**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres Matías Franco y Blanca Cansing que siempre me supieron llevar por el camino del bien y por sus sabios consejos, gracias a eso hoy puedo culminar mis estudios universitarios con éxito. Su tenacidad y lucha han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mi familia en general.

**Andony Vicente Franco Cansing**

## RESUMEN

La presente investigación se realizó desde septiembre hasta diciembre del 2016, en la época seca, en el Recinto San Pedro, perteneciente al Cantón Mocache de la Provincia de Los Ríos, coordenadas geográficas  $1^{\circ}12'90''\text{S } 79^{\circ}51'81''\text{O}$  , con una elevación de 56 metros sobre el nivel del mar.

En la presente investigación se determinó la influencia de tres dosis de abonos orgánicos sobre el comportamiento agronómico y productivo en el cultivo de sandía; los tratamientos estudiados fueron: Té de Estiércol, Biol, lixiviado de Humus de lombriz. Para la implementación en campo los tratamientos se distribuyeron bajo un diseño experimental de bloques completos al azar BCA con arreglo factorial, se realizaron tres repeticiones para tener el menor error posible. Los resultados experimentales se sometieron al análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

En la investigación se utilizó el híbrido de sandía Royal Charleston en donde se evaluaron las siguientes variables: días a la aparición de las primeras flores, días a la formación de los primeros frutos, periodo de floración, diámetro de tallo, número de hojas, número de flores, número de frutos, días a la cosecha, longitud del fruto, peso del fruto, grados brix, rendimiento y análisis económico.

Como principales resultados obtuvimos con el Biol presento las primeras flores con 36,0 días, los días a la formación a los primeros frutos con el Té de Estiércol presento el promedio a los 39,2 días y el periodo de floración inicial con el abono orgánico Biol se obtuvo un promedio de 34,0 días.

El Número de hojas con la aplicación del abono Lixiviado de Humus de lombriz que presento promedio con 6,1 hojas, a los 20 días, el abono Biol presento a los 40 días el número de hojas con un promedio de 52,4 y a los 60 días el Té de Estiércol que presento el mayor promedio de 154,7 hojas. El abono Biol presento el Número de flores inicio que presento con un promedio de 6,0 flores y el abono Té de Estiércol obtuvo el Número de flores final que presento promedio de 52,9 flores. El abono Té de Estiércol obtuvo presento número de frutos con 3,3 frutos.

Los resultados obtenidos el Té de Estiércol en los Días a la cosecha obtuvo un promedio con 73,0, el Diámetro del frutos presento un promedio con 48,0 cm, los longitud del frutos presento un promedio con 9,6 Kg, el Diámetro del frutos que presento promedio con 9,0

grados brix, Y tanto a rendimiento el Té de Estiércol presento el mayor promedio más alto con 13610,00 Kg, El mejor rendimiento obtuvo el Té de Estiércol con 13610,00 Kg/Ha lo que produjo un ingreso neto de \$ 2625,30 que reflejo una relación beneficio/costo de \$ 1,80.

**PALABRAS CLAVE:** Sandia, abonos orgánicos.

## SUMMARY

The present investigation was carried out from September to December 2016, in the dry season, in the San Pedro Campus, belonging to the Canton Mocache of the Province of Los Ríos, geographical coordinates  $1^{\circ} 12'90'' \text{S}$   $79^{\circ} 51'81'' \text{W}$ , With an elevation of 56 meters on the level of the sea.

The present investigation is to determine the influence of three doses of organic fertilizers on the agronomic and productive behavior in the watermelon crop; the treatments studied were: Dung Te, Biol, Worm Humus leachate. For the field implementation the treatments were distributed under a randomized complete block experimental design BCA with factorial arrangement, three repetitions were made to have the smallest possible error. The experimental results were subjected to analysis of variance and to the Tukey test at 95% probability.

We proved the genetic material for the research was the Royal Charleston Watermelon Hybrid to evaluate the variables for the watermelon Days to the appearance of the first flowers, Days to the formation of the first fruits, Flowering period, Stem diameter, Number of Leaves, Number of flowers, Number of fruits, Days to harvest, Fruit diameter, Fruit weight, Brix grades, Yield, Economic analysis

As the main results obtained with the Biol presented the first flowers with 36.0 days, the days to the formation to the first fruits with the Tea of Manure presented the average to the 39.2 days and the period of initial bloom with the organic fertilizer Biol was obtained an average of 34.0 days, the final flowering period the Humus Leachate of worm present the last flowers as its phenological stage of the crop at 86.3 days. The Lepidium of Humus worm presented an average with 1.6 ml at 20 days, at 40 days 3.5 ml and the Biol the stem diameter was obtained which presented the highest highest highest with 7.2 ml 60 days .

The number of leaves with the application of the leachate fertilizer of worm Humus that presented average with 6.1 leaves, at 20 days, the fertilizer Biol presented at 40 days the number of leaves with an average of 52.4 and at 60 Days of the Manure Tea that presented the highest average of 154.7 leaves. The fertilizer Biol presented the number of flowers that I presented with an average of 6.0 flowers and the fertilizer Manure Tea obtained the final number of flowers that presented average of 52.9 flowers. The Manure Tea fertilizer obtained a number of fruits with 3.3 fruits.

The results obtained in the Manure Tea in the Days to the harvest obtained an average with 73,0, the Diameter of the fruits presented an average with 48,0 cm, the Diameter of the fruits presented an average with 9.6 Kg, the Diameter of the Fruits that presented average with 9.0 degrees brix, And so much to yield the Tea of Manure presented the greater greater average with 13610,00 Kg, The better yield obtained the Tea of Manure with 13610,00 Kg / Ha what produced a Net income of \$ 2625,30 reflecting a benefit / cost ratio of \$ 1.80.

# TABLA DE CONTENIDO

## Contenido

|                                                                                    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Portada.....                                                                       | i    |
| Declaración de autoría y cesión de derechos .....                                  | ii   |
| Certificación de culminación del proyecto de investigación.....                    | iii  |
| Reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico ..... | iv   |
| Certificado de aprobación por tribunal de sustentación .....                       | v    |
| Agradecimiento .....                                                               | vi   |
| Dedicatoria .....                                                                  | vii  |
| Resumen.....                                                                       | viii |
| Summary .....                                                                      | x    |
| Tabla de contenido.....                                                            | xii  |
| Indice de tablas .....                                                             | xvii |
| Indice de anexos.....                                                              | xix  |
| Código dublín .....                                                                | xx   |
| Introduccion .....                                                                 | 1    |
| CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN: .....                           | 2    |
| 1.1 Problema de investigación.....                                                 | 3    |
| 1.1.1 Planteamiento del problema .....                                             | 3    |
| 1.1.2 Formulación del problema.....                                                | 4    |
| 1.1.3 Sistematización del problema.....                                            | 4    |
| 1.2 Objetivos .....                                                                | 5    |
| 1.3 Objetivo general .....                                                         | 5    |
| 1.3.1 Objetivos específicos.....                                                   | 5    |
| 1.4 Justificación.....                                                             | 6    |
| CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....                      | 7    |
| 2.1 Marco teórico .....                                                            | 8    |
| 2.1.1 Origen.....                                                                  | 8    |
| 2.1.2 Clasificación taxonómica y morfológica.....                                  | 8    |
| 2.1.3 Características botánicas.....                                               | 8    |
| 2.1.3.1 Planta .....                                                               | 8    |
| 2.1.3.2 Sistema radicular .....                                                    | 9    |
| 2.1.3.3 Tallos .....                                                               | 9    |

|         |                                                                                      |    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.3.4 | Hojas.....                                                                           | 9  |
| 2.1.3.5 | Flores.....                                                                          | 9  |
| 2.1.3.6 | Fruto .....                                                                          | 10 |
| 2.1.4   | Agroecología del cultivo .....                                                       | 10 |
| 2.1.4.1 | Clima .....                                                                          | 10 |
| 2.1.4.2 | Suelo.....                                                                           | 11 |
| 2.1.4.3 | Humedad .....                                                                        | 11 |
| 2.1.4.4 | Precipitaciones.....                                                                 | 11 |
| 2.1.5   | Preparación del suelo.....                                                           | 12 |
| 2.1.5.1 | Drenajes.....                                                                        | 12 |
| 2.1.5.2 | Arada .....                                                                          | 12 |
| 2.1.5.3 | Rastrado.....                                                                        | 13 |
| 2.1.5.4 | Surcado.....                                                                         | 13 |
| 2.1.6   | Plagas y enfermedades .....                                                          | 13 |
| 2.1.6.1 | Pulgones ( <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> , <i>Aphis fabae</i> )..... | 13 |
| 2.1.6.2 | Trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> ).....                                     | 13 |
| 2.1.6.3 | Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) .....                                         | 14 |
| 2.1.6.4 | Fusariosis o marchitez vascular ( <i>Fusarium oxysporum</i> ) .....                  | 14 |
| 2.1.6.5 | Mildiu vellosa.....                                                                  | 14 |
| 2.1.7   | Abonos orgánicos .....                                                               | 14 |
| 2.1.7.1 | Propiedades físicas .....                                                            | 15 |
| 2.1.7.2 | Propiedades químicas .....                                                           | 15 |
| 2.1.7.3 | Propiedades biológicas .....                                                         | 15 |
| 2.1.7.4 | Importancia.....                                                                     | 15 |
| 2.1.6.2 | Uso .....                                                                            | 16 |
| 2.1.7   | Tipos de abonos orgánicos .....                                                      | 17 |
| 2.1.7.2 | Biol.....                                                                            | 17 |
| 2.1.7.3 | Té de estiércol .....                                                                | 19 |
| 2.1.7.4 | Humus .....                                                                          | 21 |
| 3.1     | Localización del experimento.....                                                    | 25 |
| 3.2     | Tipo de investigación.....                                                           | 25 |
| 3.3     | Métodos de investigación.....                                                        | 25 |
| 3.4     | Fuentes de recopilación de información.....                                          | 26 |
| 3.5     | Instrumentos de investigación .....                                                  | 26 |

|         |                                                  |    |
|---------|--------------------------------------------------|----|
| 3.5.1   | Material genético .....                          | 26 |
| 3.5.2   | Factores en estudio .....                        | 26 |
| 3.5.2.2 | Factor A: Abonos orgánicos foliares .....        | 26 |
| 3.5.2.3 | Factor B: Dosis .....                            | 26 |
| 3.5.3   | Tratamientos en estudio.....                     | 27 |
| 3.6     | Diseño experimental y análisis estadístico ..... | 27 |
| 3.6.1   | Características del ensayo .....                 | 28 |
| 3.7     | Manejo del experimento .....                     | 28 |
| 3.7.1   | Reconocimiento y delimitación.....               | 29 |
| 3.7.2   | Estaquillado y distribución de parcelas .....    | 29 |
| 3.7.3   | Labor pre cultural .....                         | 29 |
| 3.7.4   | Siembra en el semillero .....                    | 29 |
| 3.7.5   | Preparación del suelo.....                       | 29 |
| 3.7.6   | Trasplante .....                                 | 29 |
| 3.7.7   | Guiada .....                                     | 30 |
| 3.7.8   | Poda.....                                        | 30 |
| 3.7.9   | Control de malezas .....                         | 30 |
| 3.7.10  | Fertilización.....                               | 30 |
| 3.7.11  | Control de plagas y enfermedades.....            | 30 |
| 3.7.12  | Riego .....                                      | 31 |
| 3.7.13  | Cosecha .....                                    | 31 |
| 3.8     | Datos registrados y formas de evaluación .....   | 32 |
| 3.8.1   | Días a la aparición de las primeras flores.....  | 32 |
| 3.8.2   | Días a la formación de los primeros frutos.....  | 32 |
| 3.8.3   | Periodo de floración .....                       | 32 |
| 3.8.4   | Diámetro de tallo .....                          | 32 |
| 3.8.5   | Número de hojas.....                             | 32 |
| 3.8.6   | Número de flores .....                           | 33 |
| 3.8.7   | Número de frutos.....                            | 33 |
| 3.8.8   | Días a la cosecha .....                          | 33 |
| 3.8.9   | Longitud del fruto.....                          | 33 |
| 3.8.10  | Peso del fruto.....                              | 33 |
| 3.8.11  | Grados brix .....                                | 33 |
| 3.8.12  | Rendimiento .....                                | 33 |

|                              |                                                  |    |
|------------------------------|--------------------------------------------------|----|
| 3.8.13                       | Análisis económico .....                         | 34 |
| 3.9                          | Recursos humanos y materiales .....              | 34 |
| 3.9.1                        | Recursos humanos.....                            | 34 |
| 3.9.2                        | Materiales y equipos.....                        | 34 |
| 3.9.3                        | Elaboración del biol (caldo súper 4).....        | 35 |
| 3.9.3.1                      | Materiales .....                                 | 35 |
| 3.9.3.2                      | Preparación.....                                 | 35 |
| 3.9.3.3                      | Aplicación .....                                 | 36 |
| 3.9.4                        | Elaboración del té de estiércol.....             | 36 |
| 3.9.4.1                      | Materiales .....                                 | 36 |
| 3.9.4.2                      | Preparación.....                                 | 36 |
| 3.9.5                        | Lixiviado de humus de lombriz.....               | 37 |
| 3.9.5.1                      | Materiales .....                                 | 37 |
| 3.9.5.2                      | Preparación.....                                 | 37 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS..... |                                                  | 38 |
| 4.1                          | Resultados .....                                 | 39 |
| 4.1.1                        | Días a la aparición de las primeras flores ..... | 39 |
| 4.1.2                        | Periodo de floración inicial .....               | 41 |
| 4.1.3                        | Periodo de floración final .....                 | 43 |
| 4.1.4                        | Días a la formación de los primeros frutos.....  | 45 |
| 4.1.5                        | Diámetro de tallo a los 20 días .....            | 47 |
| 4.1.6                        | Diámetro de tallo a los 40 días .....            | 49 |
| 4.1.7                        | Diámetro de tallo a los 60 días .....            | 51 |
| 4.1.8                        | Número de hojas a los 20 días.....               | 53 |
| 4.1.9                        | Número de hojas a los 40 días.....               | 55 |
| 4.1.10                       | Número de hojas a los 60 días.....               | 57 |
| 4.1.11                       | Número de flores inicial .....                   | 59 |
| 4.1.12                       | Número de flores final.....                      | 61 |
| 4.1.13                       | Número de frutos.....                            | 63 |
| 4.1.14                       | Días a la cosecha .....                          | 65 |
| 4.1.15                       | Longitud del fruto.....                          | 67 |
| 4.1.16                       | Peso de fruto.....                               | 69 |
| 4.1.17                       | Grados brix .....                                | 71 |
| 4.1.18                       | Rendimiento .....                                | 73 |

|        |                                                  |    |
|--------|--------------------------------------------------|----|
| 4.1.19 | Análisis económico .....                         | 75 |
| 4.1    | DISCUSIÓN.....                                   | 77 |
|        | CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... | 79 |
| 5.1    | Conclusiones .....                               | 80 |
| 5.2    | Recomendaciones.....                             | 82 |
|        | CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA .....                  | 83 |
| 6.1    | Bibliografía citada .....                        | 84 |
|        | CAPITULO VII .....                               | 86 |
|        | ANEXOS .....                                     | 86 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                 |                                                                                                                                                        |    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b>  | Híbrido de Sandía: Royal Charleston .....                                                                                                              | 26 |
| <b>Tabla 2</b>  | Esquema del análisis de varianza utilizado para las variables del cultivo de sandía .....                                                              | 28 |
| <b>Tabla 3</b>  | Días a la aparición de las primeras flores en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis..... | 40 |
| <b>Tabla 4</b>  | Días a la formación de los primeros frutos en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis..... | 42 |
| <b>Tabla 5</b>  | Periodo de floración inicial en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....              | 44 |
| <b>Tabla 6</b>  | Periodo de floración final en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....                | 46 |
| <b>Tabla 7</b>  | Diámetro de tallo a los 20 días en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....           | 48 |
| <b>Tabla 8</b>  | Diámetro de tallo a los 40 días en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....           | 50 |
| <b>Tabla 9</b>  | Diámetro de tallo a los 60 días en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....           | 52 |
| <b>Tabla 10</b> | Número de hojas a los 20 días en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....             | 54 |
| <b>Tabla 11</b> | Número de hojas a los 40 días en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....             | 56 |
| <b>Tabla 12</b> | Número de hojas a los 60 días en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....             | 58 |

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 13</b> Número inicial de flores en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis..... | 60 |
| <b>Tabla 14</b> Número final de flores en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.....   | 92 |
| <b>Tabla 15</b> Número de frutos en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....        | 64 |
| <b>Tabla 16</b> Días a la cosecha en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....       | 66 |
| <b>Tabla 17</b> Longitud del fruto en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.....       | 68 |
| <b>Tabla 18</b> Peso de fruto en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....           | 70 |
| <b>Tabla 19</b> Grados brix en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis. ....             | 72 |
| <b>Tabla 20</b> Rendimiento en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.....              | 74 |
| <b>Tabla 21</b> Análisis Económico en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.....       | 76 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1 Semilla híbrida de sandía .....               | 87 |
| Anexo 2 Semillero de sandía .....                     | 87 |
| Anexo 3 Aplicación de los abonos orgánicos.....       | 88 |
| Anexo 4 Riego del cultivo de sandía .....             | 88 |
| Anexo 5 Arreglos de surcos.....                       | 89 |
| Anexo 6 Cultivo de sandía.....                        | 89 |
| Anexo 7 Peso de fruto .....                           | 90 |
| Anexo 8 Cosecha .....                                 | 90 |
| Anexo 9 Visita técnica.....                           | 91 |
| Anexo 10 Brixómetro para determinar la sacarosa ..... | 91 |
| Anexo 11 Análisis de suelo .....                      | 91 |
| Anexo 12 Análisis de té de estiércol .....            | 91 |
| Anexo 13 Análisis lixiviado de humus de lombriz ..... | 91 |
| Anexo 14 Análisis de biol .....                       | 91 |
| Anexo 15 Croquis.....                                 | 91 |

## CÓDIGO DUBLÍN

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Título:</b>         | “Efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis en el cultivo de sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> ) establecido en el cantón Mocache, prov. de los Ríos”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Autor:</b>          | Andony Vicente Franco Cansing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Palabras clave:</b> | Sandía, abonos orgánicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Resumen:</b>        | <p>La presente investigación se realizó desde septiembre hasta diciembre del 2016, en la época seca, en el Recinto San Pedro, perteneciente al Cantón Mocache de la Provincia de Los Ríos, coordenadas geográficas 1°12'90"S 79°51'81"O , con una elevación de 56 metros sobre el nivel del mar.</p> <p>La presente investigación es determinar la influencia de tres dosis de abonos orgánicos sobre el comportamiento agronómico y productivo en el cultivo de sandía; los tratamientos estudiados fueron: Té de Estiércol, Biol, lixiviado de Humus de lombriz. Para la implementación en campo los tratamientos se distribuyeron bajo un diseño experimental de bloques completos al azar BCA con arreglo factorial, se realizaron tres repeticiones para tener el menor error posible. Los resultados experimentales se sometieron al análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.</p> <p>Se probó el material genético para la investigación fue el Híbrido de Sandía Royal Charleston para evaluar las variables para la sandía Días a la aparición de las primeras flores, Días a la formación de los primeros frutos, Periodo de floración, Diámetro de tallo, Número de hojas, Número de flores, Número de frutos, Días a la cosecha, longitud del fruto, Peso del fruto, Grados brix, Rendimiento, Análisis económico.</p> <p>Los resultados obtenidos el Té de Estiércol en los Días a la cosecha obtuvo un promedio con 73,0 días, la longitud del fruto</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>presento un promedio con 48,0 cm, en el peso del frutos<br/> presento un promedio con 9,6 Kg, los grados brix que presento<br/> promedio con 9,0 de sacarosa, Y tanto a rendimiento el Té de<br/> Estiércol presento el mayor promedio alto con 13610,00 Kg,</p> <p>El mejor rendimiento obtuvo el Té de Estiércol con 13610,00<br/> Kg/Ha lo que produjo un ingreso neto de \$ 2625,30 que reflejo<br/> una relación beneficio/costo de \$ 1,80.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## INTRODUCCION

El Ecuador es uno de los mayores productores de frutas tropicales, y la sandía se ha identificado como un producto novedoso, siendo en especial en mercados extranjeros, con un elevado potencial para la exportación tanto para su consumo interno.

La sandía es un producto nuevo en la canasta de exportaciones del país, además cuenta con una demanda creciente en el mercado internacional.

El potencial del Ecuador para la producción de bienes agrícolas no tradicionales, va mucho más allá de las metas proyectadas, ya que dispone de excepcionales condiciones ecológicas, un clima envidiable y tierras fértiles para el desarrollo de una amplia gama de actividades agropecuarias.

En nuestro país la sandía se considera un cultivo importante entre las diferentes cucurbitáceas que se siembran en la región del litoral. Existiendo pequeños productores que cultivan para el consumo interno de la población. Las áreas de mayor producción se concentran en las provincias de Manabí, Guayas y Los Ríos; se cultivan aproximadamente 1905.00 hectáreas.

Con la presente investigación se podrá evaluar y mejorar el rendimiento del cultivo de sandía utilizando abonos orgánicos líquidos como el biol, té de estiércol y lixiviado de humus lombriz para incrementar la producción y generar ganancias para los agricultores.

Los abonos orgánicos son una alternativa novedosa y de bajo costo que ayuda a mejorar las condiciones del suelo y el desarrollo de las plantas. Este proyecto de investigación está enfocado a mostrar que con la implementación de los abonos orgánicos foliares se incrementen las ganancias y al mismo tiempo se reduce el uso excesivo de productos químicos.

# **CAPÍTULO I**

## **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 Problema de investigación**

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

La falta de prácticas agronómicas con tecnologías adecuadas, provoca dependencia de los pequeños agricultores hacia los monocultivos. Un inadecuado manejo del suelo, abonos orgánicos limitan las cosechas en la producción de sandía mejorando el nivel de vida del sector agropecuario.

Los abonos orgánicos son una alternativa ecológica que ayudan a conservar el medio ambiente, el uso indiscriminado de productos químicos altera el ecosistema generando pérdidas a futuro para los agricultores, la degradación de los suelos la contaminación del ambiente son factores que influyen en la baja producción de los cultivos, una novedosa estrategia que pueden emplear los agricultores es el uso de productos orgánicos que son una fuente importante y nutritiva para los cultivos y a la misma manera evitan la contaminación por productos químicos que pueden llegar a ser tóxicos para los seres humanos. Una de las características de los abonos orgánicos es que mejoran la estructura del suelo ayudando así a un mejor desarrollo de las raíces de los cultivos, favoreciendo así a un mejor aporte de nutrientes. El cultivo de sandía en el Ecuador tiene una gran demanda por esta razón optimizar su producción es una de las prioridades de los agricultores, al aplicar los abonos orgánicos se agrega un producto rico en nutrientes orgánicos que ayudaran al desarrollo del cultivo y al mismo tiempo se bajara la inversión para el mantenimiento del producto.

El excesivo uso de productos químicos en el cultivo de sandía genera elevados costos, pero al implementar los abonos orgánicos se reduce la aplicación de productos contaminantes y al mismo tiempo se bajan los gastos elevados, mejorando así los ingresos de los agricultores, con un efectivo manejo del cultivo y con las aplicaciones correctas de los productos orgánicos.

La falta de información de los abonos que no llega a los agricultores es uno de los factores por los cuales ellos siempre optan por utilizar los productos químicos que ya son conocidos por ellos, al brindarles información sobre los beneficios de los abonos orgánicos ayudamos así a que se difunda a otros agricultores los beneficios que se pueden generar al utilizar productos orgánicos.

### **1.1.2 Formulación del problema**

¿Con una buena implementación de los abonos orgánicos se puede potencializar la producción del cultivo de sandía aplicando la dosis correcta y el manejo adecuado del cultivo?

### **1.1.3 Sistematización del problema**

¿Cómo elevar la producción sin tener que aplicar productos químicos contaminantes?

¿De qué manera se pueden reducir los costos de producción sin que esto afecte el rendimiento y productividad del cultivo de sandía?

En qué forma se puede implementar los abonos orgánicos para que los agricultores confíen en su eficiencia?

## **1.2 Objetivos**

### **1.3 Objetivo general**

“Efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) establecido en el cantón Mocache, Provincia de los Ríos”

#### **1.3.1 Objetivos específicos**

- Determinar el efecto de la aplicación de los abonos orgánicos que permitan incrementar la producción de sandía.
- Establecer la dosis adecuada de abonos orgánicos y producción del cultivo.
- Evaluar el comportamiento de las diferentes fases fenológicas del cultivo en función a la aplicación de abonos orgánicos.

## **1.4 Justificación**

Como una propuesta de alternativa los abonos orgánicos proporcionan una eficaz asimilación de los nutrientes, siendo posible corregir una deficiencia nutricional observada en poco tiempo, y también cuando la planta pasa por etapas críticas en su desarrollo (floración) en la cual la exigencia de elementos nutritivos es inmediata.

La presente investigación se determinara la influencia de tres dosis de abonos orgánicos, en el cultivo de sandía lo que permitirá seleccionar los tratamientos que genere el mayor rendimiento del cultivo.

Los abonos orgánicos no se han fortalecido en nuestro país por esta razón, la implementación de estos productos mostrara su eficacia para el desarrollo del cultivo de sandía, minimizara el uso de productos químicos y elevara el nivel de producción del cultivo.

## **CAPÍTULO II**

# **FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1 Marco teórico**

### **2.1.1 Origen**

Según (Wikipedia, 2017) es una planta de la familia Cucurbitaceae originaria de África, pero tiene una gran presencia y difusión en Asia. Hoy en día se cultiva de manera extendida por todo el mundo debido a su fruto, un pepónide de enorme tamaño.

### **2.1.2 Clasificación taxonómica y morfológica**

Según (Wikipedia, 2017) la clasificación taxonómica de la sandía es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dilleniidae

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Subfamilia: Cucurbitoideae

Género: Citrullus

Especie: Citrullus lanatus

### **2.1.3 Características botánicas**

#### **2.1.3.1 Planta**

Es una planta anual herbácea, de características rastrearas o trepadoras (Infoagro, sf).

### **2.1.3.2 Sistema radicular**

La raíz de la sandía es ramificada, su raíz principal se ramifica en raíces primarias y estas se subdividen. La raíz principal alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias (Avecillas, 2009).

### **2.1.3.3 Tallos**

Los tallos son herbáceos (blandos y verdes), tendidos, trepadores y largos con zarcillos. El tallo es cilíndrico, asurcado longitudinalmente y con muchos pelos inclinados cortos y finos, relucen como la seda

Su desarrollo es rastrero. El tallo principal emite brotes de segundo orden a partir de las axilas de las hojas. En los brotes secundarias se inician las terciarias y así sucesivamente, las plantas cubren 4-5 metros cuadrados (Avecillas, 2009).

### **2.1.3.4 Hojas**

Según (Infoagro, sf) las hojas son Pecioladas, pinnado-partidas, divididas en 3-5 lóbulos que se dividen en segmentos redondos que presentan profundas entalladuras que no llegan al nervio principal. El haz es suave al tacto y el envés muy áspero y con nervios muy pronunciados. El nervio principal se ramifica en nervios secundarios que se dividen para dirigirse a los últimos segmentos de la hoja, imitando la palma de la mano.

### **2.1.3.5 Flores**

Las flores son de color amarillo, solitario, pedunculado y axilar, atrayendo a los insectos por su color, aroma y néctar (flores entomógamas), de forma que la polinización es entomófila.

El cáliz está constituido por sépalos libres (dialisépalo o corisépalo) de color verde. Existen dos tipos de flores: masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas, coexistiendo los dos sexos en una misma planta, pero en flores distintas (flores unisexuales). Las flores

masculinas disponen de 8 estambres que forman 4 grupos soldados por sus filamentos (Infoagro, sf).

Las flores femeninas poseen estambres rudimentarios y un ovario ínfero vellosos y ovoide que se asemeja en su primer estadio a una sandía del tamaño de un hueso de aceituna (fruto incipiente), por lo que resulta fácil diferenciar entre flores masculinas y femeninas. Estas últimas aparecen tanto en el brote principal como en los secundarios y terciarios, con la primera flor en la axila de la séptima a la décimo primera hoja del brote principal. Existe una correlación entre el número de tubos polínicos germinados y el tamaño del fruto. (Infoagro, sf).

#### **2.1.3.6 Fruto**

Baya globosa u oblonga en pepónide formada por 3 carpelos fusionados con receptáculo adherido, que dan origen al pericarpo. El ovario presenta placentación central con numerosos óvulos que darán origen a las semillas. Su peso oscila entre los 2 y los 20 kilogramos.

El color de la corteza es variable, pudiendo aparecer uniforme (verde oscuro, verde claro o amarillo) o a franjas de color amarillento, grisáceo o verde claro sobre fondos de diversas tonalidades verdes (Infoagro, sf).

La pulpa también presenta diferentes colores (rojo, rosado o amarillo) y las semillas pueden estar ausentes (frutos triploides) o mostrar tamaños y colores variables (negro, marrón o blanco), dependiendo del cultivar (Infoagro, sf).

### **2.1.4 Agroecología del cultivo**

#### **2.1.4.1 Clima**

El desarrollo de los tejidos del ovario de la flor está influido por la temperatura y las horas de luz. Días largos y altas temperaturas favorecen la formación de flores masculinas y días cortos y temperaturas moderadas favorecen la formación de flores femeninas (Escalona, 2009).

La sandía se encuentra ampliamente distribuido en los climas medios y suavemente frío de la zona tropical, en la faja latitudinal que va de 1.200 a 2.200 m.s.n.m. Tiene un rango de buen desarrollo que está entre los 21°C a 30°C. Para la etapa de madurez requiere temperaturas promedio de 32°C y mucha luminosidad, con el fin de favorecer la alta actividad y tasa fotosintética, no prosperan adecuadamente en climas húmedos con baja insolación, y se producen fallas en la maduración y calidad de los frutos (Avecillas, 2009).

#### **2.1.4.2 Suelo**

No son especies muy exigentes en suelo, aunque los mejores resultados en cuanto a rendimiento y calidad se obtienen en suelos con alto contenido de materia orgánica, profundo, aireado y bien drenado. Requieren un Ph entre 6 y 7.

Son plantas extremadamente sensibles a problemas de mal drenaje. Son moderadamente tolerantes a la presencia de sales tanto en el suelo como en el agua de riego. (Escalona, 2009)

Se adapta a cualquier tipo de suelo, con preferencia a los de textura franco arenoso de buen contenido de materia orgánica y un pH entre 6.8 a 5.0 (Avecillas, 2009).

#### **2.1.4.3 Humedad**

La humedad relativa óptima para la sandía se sitúa entre 60 % y el 80 %, siendo un factor determinante durante la floración (Infoagro, sf).

#### **2.1.4.4 Precipitaciones**

Las necesidades de agua que necesita la sandía para una buena producción están entre los 1200 a 2000 mm anuales, necesitando de 400 a 600 mm de agua por ciclo de producción y un tiempo meteorológico seco para la maduración de fruto (Avecillas, 2009).

### **2.1.5 Preparación del suelo**

Para el logro de una buena cosecha de sandía es necesario realizar una buena preparación del suelo. Se deben destruir las malezas y residuos de cosechas anteriores que puedan encontrarse en el área de siembra, de esta manera se eliminan plagas y hospederos de patógenos que atacan el cultivo. Con la roturación del suelo, éste se acondiciona para facilitar la germinación de la semilla y el posterior desarrollo de la planta (Tigrero R. , 2013).

Antes de preparar el área de cultivo se debe conocer la profundidad de la capa arable del terreno. En suelos pocos profundos se deben efectuar las labores de manera superficial, en ocasiones es preferible rastrillarlos en vez de ararlos. No se debe sembrar en suelos pocos profundos y la arada debe hacerse a una profundidad de 30 cm. Las labores de preparación del suelo deberán hacerse de acuerdo al grado de humedad que contenga éste (no muy húmedo ni excesivamente seco) (Tigrero R. , 2013).

#### **2.1.5.1 Drenajes**

Para terrenos bajos, esta operación es necesaria, ya que los suelos mal drenados no pueden prepararse adecuadamente. Los suelos bien drenados permiten la circulación del aire, el cual es necesario para las plantas y microflora y microfauna benéficas que hacen disponibles algunos nutrientes a las plantas (Tigrero R. , 2013).

#### **2.1.5.2 Arada**

Los suelos superficiales deben profundizarse gradualmente (2.0 a 5.0 cm/año) hasta lograr la profundidad deseada; se debe evitar el vuelco de subsuelo a la superficie; la profundidad de la arada es de 20 a 30 cm. Cuando la siembra se hace con riego por gravedad la arada deberá hacerse en la dirección que correrá el agua de riego. La arada con tractor y arado con 4 discos demora 2 horas por manzana (Nieto, 2012).

### **2.1.5.3 Rastrado**

La condición del suelo determina la clase de implemento que debe hacerse; en suelos pesados hay que utilizar la rastra de discos. Es necesario utilizar una 16 rastra de dientes para nivelar un poco la superficie y afinarlo. La humedad del suelo es determinante para la eficiencia de la rastra (Tigrero R. , 2013).

### **2.1.5.4 Surcado**

Se hace con surcadores (arados de doble vertedera) que desplazan tierra a los lados dejando una zanja o surco, la parte superior de éste se utiliza para sembrar las semillas y la inferior para riego de germinación. El número de pases de rastra varía de 5 a 6, luego a los 4 días la humedad sube por capilaridad hasta un nivel de 10 a 12 cm. de profundidad. Las camas altas o bancos se hacen de 15 a 28 cm. de alto y de 2 m. de centro a centro. (Tigrero R. , 2013).

## **2.1.6 Plagas y enfermedades**

### **2.1.6.1 Pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Aphis fabae*)**

Según (Cenida, sf) que son las especies de pulgón más comunes. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan.

### **2.1.6.2 Trips (*Frankliniella occidentalis*)**

Según (Cenida, sf) los trips adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas.

#### **2.1.6.3 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)**

Los daños que ocasiona esta plaga es la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos de las plantas (Avecillas, 2009).

#### **2.1.6.4 Fusariosis o marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)**

La sandía es susceptible al ataque de fusarium; cuando la infección se produce en semillero el resultado es la muerte de las plántulas. En plantas adultas la secuencia de síntomas comienza con el amarilleamiento de las hojas basales avanzando por las ramas que presentan estrías necróticas y exudados de color pardo oscuro. La planta se va marchitando especialmente bajo condiciones de estrés hídrico o en el momento de la maduración de los frutos, estos síntomas pueden afectar solo unas ramas o a toda la planta (Avecillas, 2009)

#### **2.1.6.5 Mildiu velloso**

Importante enfermedad causada por el hongo *Pseudoperonospora cubensis*, que llega a causar grandes devastaciones en plantaciones de especies de la cucurbitáceas. Al igual que *Erysiphe cichoracearum* la capacidad de diseminación de este hongo presenta una capacidad de diseminación sorprendentemente rápida, pues en pocos días puede infestar toda una plantación si no se controla a tiempo. (González, 2006)

#### **2.1.7 Abonos orgánicos**

Los abonos de origen orgánicos son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Mosquera, 2010).

#### **2.1.7.1 Propiedades físicas**

El abono orgánico por su color oscuro absorbe más las radiaciones solares, el suelo adquiere más temperatura lo que le permite absorber con mayor facilidad los nutrientes. También mejora la estructura y textura del suelo haciéndole más ligero a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

También permite mejorar la permeabilidad del suelo ya que influye en el drenaje y aireación de éste. Aumenta la retención de agua en el suelo cuando llueve y contribuye a menorar el uso de agua para riego por la mayor absorción del terreno; además, disminuye la erosión ya sea por efectos del agua o del viento (Mosquera, 2010).

#### **2.1.7.2 Propiedades químicas**

Los abonos orgánicos aumentan el poder de absorción del suelo y reducen las oscilaciones de pH de éste, lo que permite mejorar la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad (Mosquera, 2010).

#### **2.1.7.3 Propiedades biológicas**

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. También producen sustancias inhibidoras y activadoras de crecimiento, incrementan considerablemente el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la materia orgánica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo (Mosquera, 2010).

#### **2.1.7.4 Importancia**

Los abonos orgánicos son importantes por los siguientes:

- Mejoran la producción de los cultivos en cantidad y calidad.

- Incrementan la materia orgánica del suelo, y reponen los elementos químicos que alimentan a la planta, tales como nitrógeno, fosforo, potasio, magnesio, calcio, entre otros.
- Fomenta la vida en el suelo, promoviendo la actividad microbiológica y generando la formación de nutrientes disponibles para las plantas.
- Mejora la estructura del suelo, lo hace más suelto, favoreciendo la presencia del aire, o que ayuda a las raíces de las plantas y a la infiltración del agua.
- Mejora la retención del agua, actúa como una esponja, y facilita la absorción del agua y los nutrientes por las plantas.
- Se utilizan materiales que encuentran en las chacras tales como: estiércol de animales (vacunos, cuy, ovinos, cerdos, etc.); residuos d cosechas, restos de frutas, moliendas, hojas y ramas (de las podas de los árboles y cercos vivos), reduciendo los costos de producción. (FONCODES, 2014).

#### **2.1.7.5 Uso**

El uso de abonos orgánicos, en cualquier tipo de cultivo, es cada vez más frecuente en nuestro medio por dos razones: el abono que se produce es de mayor calidad y su costo es bajo, con relación a los fertilizantes químicos que se consiguen en el mercado.

Existen dos tipos de abonos orgánicos: líquidos de uso directo y abonos sólidos que deben ser disueltos en agua, mezclados con la tierra o pueden ser aplicados en forma directa. Los terrenos cultivados sufren la pérdida de gran cantidad de nutrientes, lo que agota la materia orgánica del suelo; por esta razón se debe proceder, permanentemente, a restituir los nutrientes perdidos. Abonos orgánicos como el estiércol animal u otro tipo de materia del medio son importantes.

El contenido de nutrientes en los abonos orgánicos está en función de las concentraciones de éstos en los residuos utilizados. Estos productos básicamente actúan en el suelo sobre tres propiedades: físicas, químicas y biológicas (Mosquera, 2010).

### **2.1.8 Tipos de abonos orgánicos**

- Biol
- Té de estiércol
- Humus de lombriz (lixiviado)

#### **2.1.8.1 Biol**

El Biol es un excelente abono foliar que sirve para que las plantas estén verdes y den buenos frutos como papa, maíz, trigo, haba, hortalizas y frutales. El Biol se prepara con diferentes tipos de estiércol que se deben fermentar durante dos a tres meses en un bidón de plástico (Mosquera, 2010).

- **Funciones del biol**

El Biol nutre, recupera, reactiva la vida del suelo y fortalece la fertilidad de las plantas. Es un abono que estimula la protección de los cultivos contra el ataque de insectos plagas y enfermedades y permite sustituir a una gran parte de fertilizantes químicos (Mosquera, 2010).

- **Ventajas del biol**

- ✓ No contamina el suelo, el agua, el aire, ni los cultivos
- ✓ Es de fácil preparación y puede adecuarse a diversos tipos de envase.
- ✓ Es de bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea insumos que encontramos en la chacra.

- ✓ Permite incrementar la producción.
- ✓ Revitaliza las plantas que tienen estrés, por el ataque de plagas y enfermedades, sequias, helada, si aplicamos en el momento adecuado. Tiene sustancias (fitohormonas) que aceleran el crecimiento de la planta (FONCODES, 2014).
- ✓ Es un abono orgánico que no contamina suelo, agua, aire ni los productos obtenidos de las plantas.
- ✓ Se logra incrementar hasta 30 % en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos.
- ✓ Se puede elaborar biol en cualquier terreno donde se almacenan los residuos agrícolas (Mosquera, 2010).

- **Desventajas del biol**

- ✓ Su preparación es lenta, demora entre 3 a 4 meses, dependerá de la temperatura del ambiente.
- ✓ Necesita un ambiente oscuro y fresco para el almacenaje, de lo contrario perderá sus propiedades biológicas y nutritivas.
- ✓ El mal manejo durante su aplicación puede quemar las plantas (FONCODES, 2014).

- **Materiales del biol**

- ✓ Un tanque plástico de 200 litros de capacidad
- ✓ Un saco
- ✓ 25 kg de estiércol fresco
- ✓ 4 Kg. de hojas de leguminosas
- ✓ 1 cuerda (piola) de 2 metros de largo

- ✓ 1 pedazo de tela o plástico para tapar el tanque
- ✓ 1 peso de unas 10 libras

- **Aplicación del biol**

El biol se aplica preferentemente a las hojas y tallos mezclados con agua, el aplicarlo solo es muy fuerte y puede quemar las plantas. También puede aplicarse directamente al cuello de la raíz y al suelo.

La proporción de biol en relación al agua va del 5% al 25%. Para una mochila de 20 litros se puede usar desde 1 hasta 3 litros de biol aproximadamente. Se usa una mochila fumigadora y de preferencia en las primeras horas de la mañana o en la tarde (FONCODES, 2014).

#### **2.1.8.2 Té de estiércol**

El té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido en el proceso de hacerse té. El estiércol suelta sus nutrientes al agua y así los hacen disponibles para las plantas.

Puede aplicarse este abono a través de aspersiones al follaje o por la línea de riego por goteo cada 15 días (Avecillas, 2009).

- **Estiércol**

Es la principal fuente de nitrógeno, su principal aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con algunos nutrientes principales como: K, P, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B. Dependiendo de su origen puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad (Avecillas, 2009).

Afirma que el estiércol y otros fertilizantes orgánicos son para las plantas no solo una fuente de sustancias nutritivas minerales, sino también de anhídrido carbónico. En la descomposición de estos abonos en el suelo se desprende mucho gas carbónico que satura

el aire del suelo y la capa atmosférica adyacente a la tierra y como resultado mejora la nutrición aérea de las plantas, mientras más alta sea la norma de estiércol aplicada al suelo, tanto más gas carbónico se formará con su descomposición y tanto más favorables serán las condiciones de nutrición aérea de las plantas.

La utilización de estiércoles ha sido una práctica muy difundida como forma de incorporar residuos a los suelos, en especial para restablecer los niveles de materia orgánica perdidos por sucesivos ciclos agrícolas de cultivo. Además la materia orgánica es proveedora de nutrientes asociados a la producción, tales como: nitrógeno, fósforo, potasio, que son en mayor o menor grado retenidos por esta, para luego ser liberados al medio (Avecillas, 2009).

- **Materiales del té de estiércol**

- ✓ 1 Tanque plástico de 200 litros de capacidad.
- ✓ 1 saquillo de lienzo.
- ✓ 25 libras de estiércol fresco.
- ✓ kg de sulphomag o de 0-0-60 este se lo puede sustituir por plátano rallado
- ✓ kg de leguminosa picada.
- ✓ 1 cuerda de 1.80 m.
- ✓ 1 piedra de 5 kg de peso.
- ✓ 1 litro de melaza o agua diluida una panela.
- ✓ 1 litro de leche.

- **Procesamiento**

- ✓ Ponga el estiércol en el saquillo.
- ✓ Agregue el sulphomag o plátano rallado.
- ✓ Agregue la hoja de leguminosa.
- ✓ Ponga dentro la piedra de 5 kilos.
- ✓ Amarre el saquillo e introdúzcalo en el tanque dejando un pedazo. De cuerda fuera de ella, como si fuera una gran bolsa de té.
- ✓ Llene el tanque con agua limpia y fresca.
- ✓ Mezcle la leche con la melaza o miel y agregue a la caneca.

- ✓ Transcurridas las dos semanas de fermentación aeróbica, el té de estiércol está listo.
- ✓ Se procede a abrir y extraer el saquillo del tanque exprimiéndolo para que salga todo el líquido.
- ✓ El líquido que queda en el tanque es el té de estiércol listo para aplicarse (Mosquera, 2010).

- **Aplicación**

Un litro de té de estiércol se lo mezcla en 4 a 5 litros de agua. La forma de aplicarlo en los cultivos es mediante la técnica de DRENCH que consiste en aplicar de forma directa el abono a la raíz y tallo.

Una vez mezclado el té de estiércol con el agua pura, le ponemos en la bomba para fumigar a la cual previamente hemos sacado la boquilla dosificadora del aplicador con esto aplicamos directamente el abono a la raíz y tallo del cultivo (Mosquera, 2010).

### **2.1.8.3 Humus**

Es una materia homogénea, amorfa, de color oscuro e inodoro. Los productos finales de la descomposición del humus son sales minerales, dióxido de carbono y amoníaco. Al descomponerse en humus, los residuos vegetales se convierten en formas estables que se almacenan en el suelo y pueden ser utilizados como alimento por las plantas. El contenido mineral depende de su origen inicial (Haro, 2013).

La cantidad de humus afecta a las propiedades físicas del suelo, tan importantes como su estructura, color, textura y capacidad de retención de la humedad. El desarrollo ideal de los cultivos, depende en gran medida del contenido en el suelo.

En las zonas de cultivo, el humus se agota por la sucesión de cosechas, y el equilibrio orgánico se restaura añadiendo humus al suelo en forma de compost, estiércol, humus líquido o lixiviado; considerándose como acondicionamiento del suelo.

Conociendo el origen y las funciones benéficas del humus en el suelo y en la agricultura, para el experimento se produjo un Lixiviado de humus líquido a partir de su fermentación, llegando finalmente a obtener un producto de perfil orgánico, a continuación su característica y su composición (Haro, 2013).

- **Uso de lixiviados de lombriz como fuentes de ácidos húmicos**

Durante el proceso de percolación a través de la materia orgánica, el agua arrastra nutrientes, microorganismos benéficos y los AH, lo cual genera un producto líquido usado como abono y regenerador orgánico, por lo tanto, este producto es ideal para la aplicación en cualquier tipo de cultivos.

Los Lix contienen entre 1.0-2.5% de sólidos totales de los cuales entre el 20-45% es materia orgánica y el resto son minerales (fósforo, potasio, calcio, magnesio y sodio) en cantidades variables. Además contienen pequeñas cantidades de nitrógeno. Los AH y ácidos fúlvicos (HF) sumados representan a los AH totales (AHT) que presentan una concentración entre 0.61-0.66 mg/L de Lix (Gómez S. , 2013).

- **Características del lixiviado de humus de lombriz (LHL)**

En un producto obtenido en forma orgánica a partir de la fermentación del humus. Estudios realizados por el Ministerio de Agricultura Cubano y el grupo de Biofábricas y Plátano; manifiestan que la aplicación foliar de este producto aumenta la absorción de Nitrógeno y el Fósforo, también activa la respiración de la planta y el crecimiento de las raíces, además el desarrollo de los microorganismos del suelo.

- **Materiales**

- Tanque con capacidad de 200 L
- 50% de humus
- 50% de agua

- **Preparación**

Para la preparación del lixiviado del humus de lombriz se ubicó un tanque donde haya sombra, se agregó para su fermentación el 50% de humus y 50% de agua, al que se mantuvo removiendo 3 veces al día por 7 días, de manera que el humus se diluya en el agua. Al cabo de este tiempo el contenido se colocó y se depositó en pomas plásticas (Haro, 2013).

- **Dosis y aplicación del lixiviado**

La dosis que recomienda es de 8 litros de concentrado por aspersora de mochila de 16 litros de capacidad, o sea proporción 1/1 (v/v), su aplicación se lo puede efectuar con bomba de mochila (Haro, 2013).

# **CAPÍTULO III**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1 Localización del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la finca “Hacienda San Pedro,” propiedad de la Señora Mariana Avilés, ubicada en el Km. 4.5 “Mocache – vía la Yuca”, localizada entre las coordenadas 1°12'90"S 79°51'81"O en la época seca del 2016.

El clima de la zona es de tipo tropical húmedo, con una temperatura media anual de 24.8°C, precipitación promedio anual de 2252.2 mm, humedad relativa media 84 %, heliofanía de 894.0 horas sol año. El suelo es de textura franco arcilloso, con topografía y drenaje irregular (mocache.gob.ec, Características Climáticas, sf).

### 3.2 Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo experimental porque se buscó determinar la influencia de tres dosis de abonos orgánicos sobre el comportamiento agronómico y productivo en el cultivo de sandía.

### 3.3 Métodos de investigación

Los métodos de investigación que se utilizaron fueron:

- **Método inductivo:** por medio de este método se delimitaron las diferentes variables que se evaluaron.
- **Método deductivo:** ya que se partió de la información existente en nuestro medio para asociar los cultivos y utilizar los abonos orgánicos con el fin de aumentar la producción y tener una visión más amplia del tema.
- **Método experimental puro o clásico:** este método implica la manipulación de las variables de los tratamientos.
- **Método analítico:** nos permite interpretar y analizar los datos obtenidos mediante la medición de las variables.

### 3.4 Fuentes de recopilación de información

Las fuentes de recopilación utilizadas fueron primarias porque se tomaron los datos directamente del campo, y secundarias como revistas, libros y publicaciones para extraer información ya existente sobre el tema de investigación.

### 3.5 Instrumentos de investigación

#### 3.5.1 Material genético

Para la siembra se utilizó híbrido de Sandía: Royal Charleston. Las características agronómicas del material genético utilizado en el experimento se expresan en la tabla 1.

**Tabla 1** Híbrido de Sandía: Royal Charleston

|                  |               |
|------------------|---------------|
| • Ciclo          | : 65 Días     |
| • Cáscara        | : Verde claro |
| • Pulpa          | : Roja        |
| • Peso Fruto     | : 12 a 15 Kg  |
| • Forma de Fruto | : Oblonga     |

Fuente: Avecillas Muñoz

#### 3.5.2 Factores en estudio

Se estudiarán dos factores:

##### 3.5.2.2 Factor A: Abonos orgánicos foliares

**A1**= Té de Estiércol

**A2**= Biol

**A3**= Lixiviado de Humus de lombriz

##### 3.5.2.3 Factor B: Dosis

**D1**: Dosis alta (150 l/Ha)

**D2**: Dosis media (100 l/Ha)

**D3**: Dosis baja (50 l/Ha)

### **3.5.3 Tratamientos en estudio**

Los tratamientos estarán formados por la combinación de los factores en estudio según detalle:

T<sub>1</sub>= Té de estiércol + dosis alta

T<sub>2</sub>= Biol + dosis alta

T<sub>3</sub>= Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta

T<sub>4</sub>= Té de estiércol + dosis media

T<sub>5</sub>= Biol + dosis media

T<sub>6</sub>= Lixiviado de humus de lombriz + dosis media

T<sub>7</sub>= Té de estiércol + dosis baja

T<sub>8</sub>= Biol + dosis baja

T<sub>9</sub>= Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja

T<sub>10</sub>= Testigo (Evergreen 1.0 l/Ha)

T<sub>11</sub>= Testigo (Stimufol 1.5 Kg/Ha)

### **3.6 Diseño experimental y análisis estadístico**

Se utilizó el diseño Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial en 3 x 3+2 en 3 repeticiones. Todas las variables en estudio fueron sometidas al análisis de varianza, y se

Utilizó la prueba de Tukey al 95% para la comparación de los promedios tanto de los factores (dosis y abonos) así como para los tratamientos el correspondiente análisis estadístico se realizó en Infostat.

El esquema de los análisis de varianza utilizado para el cultivo de sandía en el experimento se presenta en la Tabla:

**Tabla 2** Esquema del análisis de varianza utilizado para las variables del cultivo de sandía

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|---------------------|--------------------|
| Repeticiones        | 2                  |
| Abonos              | 2                  |
| Dosis               | 2                  |
| Abonos * Dosis      | 4                  |
| Testigo             | 1                  |
| Error Experimental  | 22                 |
| <b>Total</b>        | <b>32</b>          |

Elaboración: Autor

### 3.6.1 Características del ensayo

- Número de tratamientos : 9
- Número de repeticiones : 3
- Número de filas experimentales : 54
- Dimensión de las filas : 10 X 3
- Área de las parcelas : 30 m<sup>2</sup>
- Distancia de siembra : 2m x 3m
- Número de hileras por parcela : 2
- Número de plantas por parcela : 9
- Número de parcelas : 33
- Formas de las parcelas : Triangular
- Área útil : 990 m<sup>2</sup>

### 3.7 Manejo del experimento

Se realizaron todas las prácticas y labores agrícolas, necesarias para lograr un normal desarrollo del cultivo.

### **3.7.1 Reconocimiento y delimitación**

Se delimitó el área donde se realizó el experimento y se tomó coordenadas con G.P.S.

### **3.7.2 Estaquillado y distribución de parcelas**

Se realizó una medición con la cinta y marcación de las parcelas según el croquis de campo de acuerdo con el diseño experimental a utilizar.

### **3.7.3 Labor pre cultural**

Se tomó muestras de suelo con las que se hizo el análisis de algunas propiedades físicas y químicas del terreno, con las que se establecieron parámetros para la investigación.

### **3.7.4 Siembra en el semillero**

La siembra de las semillas se la hizo en vasos plásticos de 7 Oz, con un sustrato de tierra negra 60%, aserrín de bolla 20% y cisco de carbón 20%.

### **3.7.5 Preparación del suelo**

La preparación del terreno se llevó a cabo mediante un pase de arado y dos pases de rastra en doble sentido, de 25 a 30 cm. de profundidad, hasta que el suelo queda suelto y mullido para surcar.

### **3.7.6 Trasplante**

Se realizó en forma manual a los 10 días después de la siembra en el semillero. Especificaciones de siembra: 2 m entre planta y 3 m entre hilera.

### **3.7.7 Guiada**

Las guías de cada planta, se las dirigió a la parte central de la parcela y no se permitió que permanezcan dentro de los surcos de riego. Esta labor se la hizo hasta antes de la floración.

### **3.7.8 Poda**

Se procedió a eliminar el brote principal cuando las plantas presenten entre 5 y 6 hojas, dejando desarrollar los 4-5 brotes secundarios que parten de las axilas de las mismas, un aumento de tamaño y mejorando la uniformidad de los frutos.

### **3.7.9 Control de malezas**

Para el control de malezas se empleó el herbicidas Verdit (Haloxypop-R) en dosis de 1,0 l/ha se lo aplico a los 15 días después del trasplante, complementándose con la deshierba manual para mantener el cultivo libre de malezas.

### **3.7.10 Fertilización**

Se empleó los abonos orgánicos y dosis en estudio, con una frecuencia de aplicación de 15, 30 y 45 días después de la siembra, esta labor se efectuó mediante el uso de Aspersora manual de mochila.

### **3.7.11 Control de plagas y enfermedades**

Para la prevención de control de plagas y enfermedades, se aplicó Rugby 750g/ha, en el hoyo al momento del trasplante para evitar el ataque de grillos topos (*Scaptweriscus borelli*). A partir de ahí se empleó en función de un cronograma de cada 8 ó 15 días los Insecticidas, Fungicidas: Cigarral 700g/ha, Diazol ½ l/ha para el control de Trips, Mosca blanca. Ridomil 250 g/ha, Lanchero 500 g/ha y Fitoraz 500g/ para el control de hongos del tipo Mildiu vellosa, Fusarium, entre otros.

### **3.7.12 Riego**

Se cubrió las necesidades de agua de la planta, sobre todo en los periodos críticos antes de la floración y fructificación, con intervalos de ocho días para tener un buen desarrollo del cultivo.

### **3.7.13 Cosecha**

El corte de los primeros frutos se realizó a partir de los 65 a 70 días, una vez por semana cuando están maduros, de acuerdo con los indicadores de cosecha, para conseguir un grado óptimo de calidad.

- El secado de las brácteas y los zarcillos, los vellos de pedúnculo se caen y este se vuelve delgado.
- El fruto se cubre de un polvo blanquecino parecido a la cera.
- La mancha clara basal se pone amarilla-cremosa.
- También al golpearlos ligeramente, cuando están maduros, se produce un sonido sordo y si esta verde el sonido es agudo, para la correcta cosecha de la sandía es preciso adquirir ciertas experiencias.

### **3.8 Datos registrados y formas de evaluación**

En la presente investigación se evaluó las siguientes variables:

#### **3.8.1 Días a la aparición de las primeras flores**

Se registró el tiempo transcurrido desde la fecha de siembra hasta cuando se observaron las primeras flores en un 51% del total de las plantas.

#### **3.8.2 Periodo de floración**

Consistió en registrar a partir de qué fecha empezaron a aparecer las primeras flores y hasta cuando las plantas dejaron de emitirlas, siendo considerada como una etapa fenológica.

#### **3.8.3 Días a la formación de los primeros frutos**

Se registró el tiempo transcurrido desde la fecha de siembra hasta el inicio de la formación de los primeros frutos, en un 51% del total de las plantas.

#### **3.8.4 Diámetro de tallo**

Con un calibrador pie de rey se medirá a 6 plantas el diámetro del tallo a 15 cm del suelo y se expresó en cm a los 20, 40 y 60 días después del trasplante.

#### **3.8.5 Número de hojas**

Se contabilizo en 6 plantas el número de hojas a los 20, 40 y 60 días después del trasplante.

### **3.8.6 Número de flores**

Se contabilizo en 6 plantas el número de flores al inicio y final de la floración.

### **3.8.7 Número de frutos**

Al momento de la cosecha se contabilizo 6 plantas al azar, el número de frutos por planta.

### **3.8.8 Días a la cosecha**

Se registró el número de días transcurridos desde el trasplante hasta cuando el 50% de frutos alcancen su madurez comercial.

### **3.8.9 Longitud del fruto**

La longitud del fruto se registró en 5 frutos tomados al azar en cada parcela útil midiendo desde el zarcillo del pedúnculo hasta la parte terminal posterior del fruto, obteniéndose un promedio.

### **3.8.10 Peso del fruto**

Esta variable estuvo presentada principalmente al peso de los frutos utilizados para determinar la longitud y diámetro, su valor se registró en kilos.

### **3.8.11 Grados brix**

De los frutos empleados en la variable anterior se extraerá 3 muestras por fruto, que se llevó al laboratorio para la determinación de la sacarosa con la ayuda de un brixómetro.

### **3.8.12 Rendimiento**

El rendimiento está determinado por el peso y el número total de frutos provenientes de cada parcela útil; registrados en Kg. /ha.

### 3.8.13 Análisis económico

El análisis económico se realizó en base al rendimiento y los costos de cada tratamiento. Se determinará la relación beneficio costo, mediante la siguiente fórmula:

$$RBNF/COS = \frac{INGRESO\ BRUTO}{COSTO\ TOTAL}$$

*Donde RBNF/COS = Relación Beneficio Costo*

## 3.9 Recursos humanos y materiales

### 3.9.1 Recursos humanos

Para esta investigación se contó con el asesoramiento de la Ing. Msc. Yanila Esther Granados Rivas como Directora del Proyecto de Investigación, además de la ayuda de familiares y amigos que colaboraron para realizar el trabajo de campo.

### 3.9.2 Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se emplearán en el presente estudio, serán los siguientes:

- Híbrido de Sandía Royal Charleston
- Herbicida
- Productos orgánicos
- Insecticida
- Fungicida
- Aspersora de mochila
- Cinta
- Escarbadora
- Machete
- Estacas
- Letreros
- Pala

### **3.9.3 Elaboración del biol (caldo súper 4)**

#### **3.9.3.1 Materiales**

- 60 kg de estiércol fresco
- Agua limpia
- 6 kg de melaza
- 1 kg de cal
- 1 kg de Sulfato de cobre
- 1 kg de Sulfato de magnesio
- 1 kg de Zinc
- 1 kg de Boro
- 1 kg de harina de pescado
- 1 kg de harina de hueso
- 1 kg de hígado de res
- 1 litro de leche
- Un tanque plástico de 200 litros

#### **3.9.3.2 Preparación**

**Semana 1 (día 1):** Se colocó 60 kg de estiércol fresco, 1 kg de cal disuelto en 2 o 3 litros de agua, 1 kg de melaza, disuelto en 2 o 3 litros de agua. El tanque se lo deberá llenar con agua hasta 150 litros y finalmente revolver.

**Semana 2 (días 8):** Se añadió 1kg de sulfato de cobre finamente molido disuelto en 2 o 3 litros de agua (disuelve bien en agua tibia), 1 kg de melaza en agua y se revolverá finalmente.

**Semana 3 (días 15):** Se agregó 1 kg de sulfato de magnesio disuelto en 2 o 3 litros de agua y 1 kg de melaza en agua. Posteriormente se le revolverá introduciendo energía positiva.

**Semana 4 (días 22):** Se adiciono 1 kg de sulfato de zinc, diluido en 2 o 3 litros de agua, 1 kg de melaza en agua y se revolverá finalmente.

**Semana 5 (días 29):** Se añadio 1 kg de boro disuelto en 2 o 3 litros de agua 1 kg de melaza en agua y se revolverá. En este día será recomendable adicionar algunos o varios

elementos como: 1 kg de harina de pescado, 1 kg de harina de hueso, 1 litro de leche, 1 kg de hígado fresco previamente licuado y 1 kg de leguminosa.

**Semana 6 (días 36):** El preparado podrá perdurar de manera útil durante varios meses mientras se aplica, si se adiciona semanalmente melaza y estiércol fresco (Super caldo 4, sf)

### **3.9.3.3 Aplicación**

La aplicación se la realizo con una frecuencia de 15, 30,45 días después de la siembra.

## **3.9.4 Elaboración del té de estiércol**

### **3.9.4.1 Materiales**

- Un tanque plástico de 200 litros de capacidad
- Un saco
- 25 kg de estiércol fresco
- 4 Kg. de hojas de leguminosas
- 1 cuerda (piola) de 2 metros de largo
- 1 pedazo de tela o plástico para tapar el tanque
- 1 peso de unas 10 libras

### **3.9.4.2 Preparación**

Para la preparación del té de estiércol se ubicó el tanque en una parte donde haya sombra. Se llenó un costal hasta la mitad con estiércol, Se agregará la hojarasca, de preferencia picada. Se colocó el peso dentro del saquillo. Una vez dentro del saquillo todos los materiales, se amarro y se metió en el tanque dejando un pedazo de cuerda fuera del tanque, como si fuera una gran bolsa de té. Se agregará agua fresca y limpia hasta llenar el tanque.

Se cerrará el tanque con el plástico o la tela, pero dejando que pase el oxígeno y se dejará fermentar por dos semanas (Avecillas, 2009).

### **3.9.5 Lixiviado de humus de lombriz**

#### **3.9.5.1 Materiales**

- Tanque con capacidad de 200 L
- 50% de humus
- 50% de agua

#### **3.9.5.2 Preparación**

Para la preparación del lixiviado del humus de lombriz se ubicó un tanque donde haya sombra, se agregó para su fermentación el 50% de humus y 50% de agua, al que se mantuvo removiendo 3 veces al día por 7 días, de manera que el humus se diluya en el agua. Al cabo de este tiempo el contenido se colocó y se depositó en pomas plásticas (Haro, 2013).

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## **4.1 Resultados**

Los resultados del presente proyecto de investigación corresponde al cultivo de sandía, pero para una mejor explicación de los análisis se han separado y descrito cada una las variables evaluadas.

### **4.1.1 Días a la aparición de las primeras flores**

En la tabla 3, se presenta los promedios de días a la aparición de las primeras flores. Según el análisis de varianza ninguno de las fuentes de variación alcanzo el nivel de significancia estadística registrando el coeficiente de variación de 2,0%.

Con el abono orgánico té de estiércol se observaron flores a los 36,7 días, sin diferir estadísticamente al abono Lixiviado de humus de lombriz y biol con 37,0 y 37,2 a la floración respectivamente.

Con la aplicación de la dosis media se observó la aparición de flores a los 37,1 días, estadísticamente igual a la dosis alta y baja que presentaron flores a los 36,9 días cada una.

La aspersión del abono orgánico biol en dosis media presento las primeras flores a los 36,0 días en igualdad estadística de los demás interacciones que presentaron flores entre 36,3 y 38,0.

**Tabla 3** Días a la aparición de las primeras flores en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| Tratamiento                                                  | Días a la aparición de las primeras flores |   |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---|
| <u>Abono</u>                                                 |                                            |   |
| A1= Té de estiércol                                          | 36,7                                       | a |
| A2= Biol                                                     | 37,2                                       | a |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 37,0                                       | a |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                            |   |
| D1= Dosis alta                                               | 36,9                                       | a |
| D2= Dosis media                                              | 37,1                                       | a |
| D3= Dosis baja                                               | 36,9                                       | a |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                            |   |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 37,3                                       | a |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 36,0                                       | a |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 36,7                                       | a |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 37,0                                       | a |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 37,0                                       | a |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 37,7                                       | a |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 36,3                                       | a |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 37,5                                       | a |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 37,3                                       | a |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 36,7                                       | a |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 38,0                                       | a |
| Promedio                                                     | 37,0                                       |   |
| Coefficiente de Variación (%)                                | 2,0                                        |   |

Elaboración: Autor

#### **4.1.2 Periodo de floración inicial**

En la tabla 4, se presenta los promedios de periodo de floración inicial. Según el análisis de varianza ninguna de las fuentes de variación alcanzo el nivel de significancia estadística, con un coeficiente de variación de 1,5%.

Con el abono orgánico biol y té de estiércol se observó una igualdad en la floración inicial a los 34,4 días, estadísticamente igual al lixiviado de humus de lombriz que presentaron promedios de floración inicial a los 34,6 días.

Con la aplicación de la dosis media y baja se observó una igualdad a la aparición de las primeras flores iniciales a los 34,4 días, estadísticamente igual a la dosis alta que presentaron flores a los 34,6 días.

Con la aspersión de los abonos orgánico lixiviado de humus de lombriz y biol presento el mayor promedio más alto con 34,0 días, estadísticamente igual a los demás tratamientos que presentaron promedios entre 34,7 y 35,0 días.

**Tabla 4** Periodo de floración inicial en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Periodo de floración inicial</b> |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                     |
| A1= Té de estiércol                                          | 34,4 a                              |
| A2= Biol                                                     | 34,4 a                              |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 34,6 a                              |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                     |
| D1= Dosis alta                                               | 34,6 a                              |
| D2= Dosis media                                              | 34,4 a                              |
| D3= Dosis baja                                               | 34,4 a                              |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                     |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 34,3 a                              |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 35,0 a                              |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 34,0 a                              |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 34,3 a                              |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 35,0 a                              |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 34,3 a                              |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 34,7 a                              |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 34,0 a                              |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 34,7 a                              |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 34,3 a                              |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 35,0 a                              |
| <b>Promedio</b>                                              | 34,5                                |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 1,5                                 |

Elaboración: Autor

#### **4.1.3 Periodo de floración final**

Los promedios correspondientes en el periodo de floración final en la tabla 5. Según el análisis de varianza ninguna de las fuentes de variación mostraron significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 2,2%.

Con el abono orgánico lixiviado de humus de lombriz se observó la floración final a los 87,2 días, estadísticamente igual al biol y el té de estiércol que presentaron promedios de floración final a los 87,6 y 87,7 días.

La aplicación dosis alta se observó la aparición de las primeras flores iniciales a los 87,1 días, estadísticamente igual a la dosis baja y media que presentaron promedios a los 87,6 y 87,8 días.

El abono orgánico lixiviado de humus de lombriz en dosis baja presento un promedio con 86,3 días, estadísticamente igual a los demás tratamientos que presentaron promedios entre 88,7 y 89,0 días.

**Tabla 5** Periodo de floración final en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Periodo de floración final</b> |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                   |
| A1= Té de estiércol                                          | 87,7 a                            |
| A2= Biol                                                     | 87,6 a                            |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 87,2 a                            |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                   |
| D1= Dosis alta                                               | 87,1 a                            |
| D2= Dosis media                                              | 87,8 a                            |
| D3= Dosis baja                                               | 87,6 a                            |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                   |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 86,5 a                            |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 88,7 a                            |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 89,0 a                            |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 87,0 a                            |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 86,7 a                            |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 88,3 a                            |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 88,0 a                            |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 87,0 a                            |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 86,3 a                            |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 88,3 a                            |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 87,0 a                            |
| <b>Promedio</b>                                              | <b>87,5</b>                       |
| <b>Coefficiente de Variación (%)</b>                         | <b>2,2</b>                        |

Elaboración: Autor

#### **4.1.4 Días a la formación de los primeros frutos**

Los promedios registrados en días a la formación de los primeros frutos en la tabla 6. Según el análisis de varianza ninguna de las fuentes de variación alcanzo el nivel de significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 2,7%.

El abono orgánico lixiviado de humus de lombriz se observaron frutos a los 39,8 días, estadísticamente igual al biol y té de estiércol que presento con un promedio de 39,9 y 40,0 días.

La aplicación de la dosis media se observó la aparición de los primeros frutos a los 40,0 días, estadísticamente igual a la dosis alta y baja que presentaron frutos a los 39,4 y 40,2 días.

Los tratamientos de los abonos orgánicos el té de estiércol en dosis alta presento el promedio de 39,2 días, estadísticamente igual a los demás abonos que presentaron promedios entre 40,3 y 41,0 días.

**Tabla 6** Días a la formación de los primeros frutos en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Días a la formación de los primeros frutos</b> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                                   |
| A1= Té de estiércol                                          | 40,0 a                                            |
| A2= Biol                                                     | 39,9 a                                            |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 39,8 a                                            |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                                   |
| D1= Dosis alta                                               | 39,4 a                                            |
| D2= Dosis media                                              | 40,0 a                                            |
| D3= Dosis baja                                               | 40,2 a                                            |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                                   |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 39,2 a                                            |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 40,3 a                                            |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 41,0 a                                            |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 39,3 a                                            |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 40,0 a                                            |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 39,7 a                                            |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 40,0 a                                            |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 39,5 a                                            |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 40,0 a                                            |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 40,3 a                                            |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 40,3 a                                            |
| <b>Promedio</b>                                              | 39,9                                              |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 2,7                                               |

Elaboración: Autor

#### **4.1.5 Diámetro de tallo a los 20 días**

Los promedios correspondientes en el diámetro del tallo a los 20 días se presentan en la tabla 7. Según el análisis de varianza la interacción mostro alta significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 9,0 %.

Con los abonos orgánicos té de estiércol y lixiviado de humus de lombriz se observó que el diámetro de tallo se obtuvo una igualdad en el promedio de 1,47 ml, estadísticamente igual al biol que presento un promedio de 1,42 ml.

La aplicación de la dosis alta se observó que el diámetro del tallo obtuvo un promedio 1,5 ml, sin diferir estadísticamente a la dosis media y baja que presentaron promedios a los 1,37 y 1,49 ml.

El lixiviado de humus de lombriz presento el mayor promedio más alto con 1,6 ml, estadísticamente superior a los demás tratamientos que presentaron promedios entre 1,2 y 1,5 ml.

**Tabla 7** Diámetro de tallo a los 20 días en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Diámetro de tallo<br/>a los 20 días</b> |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                            |
| A1= Té de estiércol                                          | 1,42 a                                     |
| A2 =Biol                                                     | 1,47 a                                     |
| A3 =Lixiviado de humus de lombriz                            | 1,47 a                                     |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                            |
| D1= Dosis alta                                               | 1,49 a                                     |
| D2= Dosis media                                              | 1,37 a                                     |
| D3= Dosis baja                                               | 1,5 a                                      |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                            |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 1,5 a b                                    |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 1,3 a b                                    |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 1,4 a b                                    |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 1,4 a b                                    |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 1,5 a b                                    |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 1,6 a                                      |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 1,4 a b                                    |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 1,5 a b                                    |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 1,5 a b                                    |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 1,2 a b                                    |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 1,2 b                                      |
| <b>Promedio</b>                                              | 1,4                                        |
| <b>Coefficiente de Variación (%)</b>                         | 9,0                                        |

Elaboración: Autor

#### **4.1.6 Diámetro de tallo a los 40 días**

En la tabla 8, se presenta los promedios diámetro de tallo a los 40 días. Según el análisis de variancia los abonos y la interacción mostraron alta significancia estadística siendo el coeficiente de variación de 9,5 %.

El abono orgánico biol y lixiviado de humus de lombriz se observó que el diámetro de tallo, obtuvo el mayor promedio de 3,2 ml, sin diferir estadísticamente al té de estiércol que presento un promedio de 2,8 ml.

Con la aplicación de la dosis baja se observó que el diámetro del tallo obtuvo un promedio 3,3 ml, estadísticamente igual a la dosis media y alta que presentaron promedios a los 3.0 ml.

La aspersión del abono orgánico lixiviado de humus de lombriz en dosis media presento el mayor promedio alto con 3,5 ml, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que presentaron promedios entre 2,5 y 3,4 ml.

**Tabla 8** Diámetro de tallo a los 40 días en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Diámetro de tallo a los<br/>40 días</b> |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                            |
| A1= Té de estiércol                                          | 2,8 b                                      |
| A2= Biol                                                     | 3,2 a b                                    |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 3,2 a                                      |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                            |
| D1= Dosis alta                                               | 3,0 a                                      |
| D2= Dosis media                                              | 3,0 a                                      |
| D3= Dosis baja                                               | 3,3 a                                      |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                            |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 2,7 a b                                    |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 2,9 a b                                    |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 2,9 a b                                    |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 2,8 a b                                    |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 3,4 a                                      |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 3,5 a                                      |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 3,3 a b                                    |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 2,9 a b                                    |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 3,3 a b                                    |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 2,8 a b                                    |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 2,5 b                                      |
| <b>Promedio</b>                                              | 3,0                                        |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 9,5                                        |

Elaboración: Autor

#### **4.1.7 Diámetro de tallo a los 60 días**

Conforme los promedios correspondientes que se presenta en el diámetro de tallo a los 60 días. Según el análisis de varianza la interacción mostraron alta significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 4,8 %.

El té de estiércol y lixiviado de humus de lombriz se observó una igualdad en el diámetro de tallo con un promedio de 6,8 ml, estadísticamente igual al biol que presento un promedio de 6,5 ml.

Con la aplicación de la dosis alta se observó que el diámetro del tallo obtuvo un promedio 6,8 ml, estadísticamente igual a la dosis media y baja que presentaron promedios a los 6,6 ml.

Cuando se aplicó el biol en dosis baja se obtuvo el diámetro de tallo que presento el mayor promedio alto con 7,2 ml, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que presentaron promedios entre 5,8 y 6,9 ml.

**Tabla 9** Diámetro de tallo a los 60 días en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Diámetro de tallo a los 60 días</b> |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                        |
| A1= Té de estiércol                                          | 6,8 a                                  |
| A2 =Biol                                                     | 6,5 a                                  |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 6,8 a                                  |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                        |
| D1= Dosis alta                                               | 6,8 a                                  |
| D2= Dosis media                                              | 6,6 a                                  |
| D3= Dosis baja                                               | 6,6 a                                  |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                        |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 6,9 a b                                |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 6,7 a b c                              |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 6,9 a b                                |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 6,6 a b c d                            |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 5,8 d                                  |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 6,9 a b                                |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 6,7 a b c                              |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 7,2 a                                  |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 6,8 a b c                              |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 5,9 c d                                |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 6,0 b c d                              |
| <b>Promedio</b>                                              | 6,6                                    |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 4,8                                    |

Elaboración: Autor

#### **4.1.8 Número de hojas a los 20 días**

Los promedios correspondientes número de hojas a los 20 días presentados en la tabla 10. Según el análisis de varianza ninguna de las fuentes mostraron significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 7,2 %.

El lixiviado de humus de lombriz se observó que el número de hojas se obtuvo el mayor promedio con 5,5 hojas/planta, estadísticamente igual al biol y el té de estiércol que presento un promedio de 5,3 y 5,4 hojas/planta.

Con la aplicación de la dosis alta y baja se observó una igualdad en el número de hojas que obtuvo el promedio 5,5 hojas/planta, estadísticamente igual a la dosis media que presento un promedios a los 5,2 hojas/planta.

Cuando se aplicó la aspersión de lixiviado de humus de lombriz en dosis alta se obtuvo el número de hojas que presento el mayor promedio alto con 6,1 hojas/planta, estadísticamente igual a los demás tratamientos que obtuvieron promedios de 5,0 y 5,7 hojas/planta.

**Tabla 10** Número de hojas a los 20 días en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Número de hojas a los 20 días</b> |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                      |
| A1= Té de estiércol                                          | 5,4 a                                |
| A2= Biol                                                     | 5,3 a                                |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 5,5 a                                |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                      |
| D1= Dosis alta                                               | 5,5 a                                |
| D2= Dosis media                                              | 5,2 a                                |
| D3= Dosis baja                                               | 5,5 a                                |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                      |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 5,1 a                                |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 5,4 a                                |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 6,1 a                                |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 5,4 a                                |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 5,0 a                                |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 5,4 a                                |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 5,5 a                                |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 5,3 a                                |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 5,6 a                                |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 5,7 a                                |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 5,3 a                                |
| <b>Promedio</b>                                              | 5,4                                  |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 7,2                                  |

Elaboración: Autor

#### **4.1.9 Número de hojas a los 40 días**

En la tabla 11, se presenta los promedios de número de hojas a los 40 días. Según el análisis de varianza los abonos e interacción mostraron alta significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 5,0 %.

El lixiviado de humus de lombriz se observó que el número de hojas se obtuvo el mayor promedio con 49,7 hojas/planta, estadísticamente superior al té de estiércol y el biol presento un promedio de 42,8 y 43,6 hojas/planta.

Con la aplicación dosis alta se observó que el número de hojas obtuvo un promedio de 46,0 hojas/planta, estadísticamente igual a la dosis baja y media que presentaron promedios entre 45,0 y 45,2 hojas/planta.

Con la aspersión del abono orgánico biol en dosis baja se obtuvo el mayor número de hojas que presento el promedio alto con 52,4 hojas/planta, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que presentaron promedios entre 41,9 y 49,7 hojas/planta.

**Tabla 11** Número de hojas a los 40 días en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| Tratamiento                                                  | Número de hojas<br>a los 40 días |       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                  |       |
| A1= Té de estiércol                                          | 42,8                             | b     |
| A2= Biol                                                     | 43,6                             | b     |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 49,7                             | a     |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                  |       |
| D1= Dosis alta                                               | 46,0                             | a     |
| D2= Dosis media                                              | 45,2                             | a     |
| D3= Dosis baja                                               | 45,0                             | a     |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                  |       |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 42,7                             | c     |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 41,9                             | c     |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 45,2                             | b c   |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 44,4                             | b c   |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 42,7                             | c     |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 44,1                             | b c   |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 49,7                             | a b   |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 52,4                             | a     |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 48,4                             | a b c |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 45,7                             | a b c |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 46,3                             | a b c |
| Promedio                                                     | 45,6                             |       |
| Coeficiente de Variación (%)                                 | 5,0                              |       |

Elaboración: Autor

#### **4.1.10 Número de hojas a los 60 días**

En la tabla 12, se presenta los promedios de número de hojas a los 60 días. Según el análisis de varianza los abonos y dosis presentaron significancia estadística, mientras que las interacciones mostraron alta significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 2,6 %.

Con el abono orgánico biol se observó un promedio con 153,4 hojas/planta, estadísticamente superior a los demás abonos que presentaron promedios de 144,7 y 147,6 hojas/planta.

Con la aplicación dosis alta se observó que el número de hojas obtuvo un promedio 151,2 hojas/planta, estadísticamente igual y superior que presentaron promedios entre 145,4 y 149,1 hojas/planta.

La aspersión del abono té de estiércol en dosis media se obtuvo el número de hojas que presentó el mayor promedio alto con 154,7 hojas/planta, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 138,9 y 153,8 hojas/planta.

**Tabla 12** Número de hojas a los 60 días en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| Tratamiento                                                  | Número de hojas a los 60 días |     |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|
| <u>Abono</u>                                                 |                               |     |
| A1= Té de Estiércol                                          | 144,7                         | b   |
| A2= Biol                                                     | 153,4                         | a   |
| A3= Lixiviado de Humus de lombriz                            | 147,6                         | b   |
| <u>Dosis</u>                                                 |                               |     |
| D1= Dosis alta                                               | 151,2                         | a   |
| D2= Dosis media                                              | 149,1                         | a   |
| D3= Dosis baja                                               | 145,4                         | b   |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                               |     |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 145,5                         | a b |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 143,9                         | a b |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 147,6                         | a b |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 154,7                         | a   |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 153,5                         | a   |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 150,3                         | a b |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 151,5                         | a   |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 153,8                         | a   |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 138,9                         | b   |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 143,9                         | a b |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 144,0                         | a b |
| Promedio                                                     | 148,2                         | a   |
| Coeficiente de Variación (%)                                 | 2,6                           |     |

Elaboración: Autor

#### **4.1.11 Número inicial de flores**

En la tabla 13, se presenta los promedios de número de flores inicial. Según el análisis de varianza los abonos y las interacciones mostraron alta significancia estadística, con un coeficiente de variación de 9.0 %.

En los abonos se observó que el lixiviado de humus de lombriz es estadísticamente superior a los demás con 5,33 flores, mientras que los otros abonos presentaron promedios de 4,6 y 5,2 flores.

Con la aplicación dosis baja se observó que el número de flores obtuvo el promedio 5,16 flores, sin diferir estadísticamente a la dosis alta y media que presentaron promedios entre 4,96 y 5,02 flores.

Cuando se aplicó el biol dosis media se obtuvo el número de flores que presentó el mayor promedio más alto con 6,0 flores, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 4,27 y 5,53 flores.

**Tabla 13** Número inicial de flores en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Número de flores inicial</b> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                                 |
| A1=Té de estiércol                                           | 4,60 b                          |
| A2= Biol                                                     | 5,20 a b                        |
| A3 =Lixiviado de humus de lombriz                            | 5,33 a                          |
| <u>Dosis</u>                                                 |                                 |
| D1= Dosis alta                                               | 4,96 a                          |
| D2= Dosis media                                              | 5,02 a                          |
| D3= Dosis baja                                               | 5,16 a                          |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                                 |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 4,54 b                          |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 4,27 b                          |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 5,07 a b                        |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 5,40 a b                        |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 5,53 a b                        |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 4,73 a b                        |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 5,20 a b                        |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 5,50 a b                        |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 5,47 a b                        |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 6,00 a                          |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 5,53 a b                        |
| <b>Promedio</b>                                              | 5,10                            |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 9,00                            |

Elaboración: Autor

#### **4.1.12 Número final de flores**

Los promedios presentados en número de flores final se presentan en la tabla 14. Según el análisis de varianza los abonos y las interacciones mostraron alta significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 3,2 %.

En los abonos se observó que el lixiviado de humus de lombriz obtuvo un promedio de 51,2 flores, estadísticamente igual y superior a los demás abonos que presentaron promedios entre 45,2 y 50,2 flores.

Con la aplicación dosis media se observó que el número de flores obtuvo el promedio 49,4 flores, estadísticamente igual a la dosis baja y alta que presentaron promedios entre 48,4 y 48,9 flores.

Aplicando el té de estiércol en dosis baja se obtuvo el número de flores que presentó el mayor promedio alto con 52,9 flores, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 44,7 y 51,9 flores.

**Tabla 14** Número final de flores en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Número de flores final</b> |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                               |
| A1= Té de estiércol                                          | 45,2    b                     |
| A2= Biol                                                     | 50,2   a                      |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 51,2   a                      |
| <u>Dosis</u>                                                 |                               |
| D1= Dosis alta                                               | 48,9   a                      |
| D2= Dosis media                                              | 49,4   a                      |
| D3= Dosis baja                                               | 48,4   a                      |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                               |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 45,0            d             |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 44,7            d             |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 46,8    b   c   d             |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 49,7   a   b   c              |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 51,9   a                      |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 51,2   a   b                  |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 52,9   a                      |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 50,2   a   b                  |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 48,9   a   b   c   d          |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 46,7    b   c   d             |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 45,6            c   d         |
| <b>Promedio</b>                                              | 48,6                          |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 3,2                           |

Elaboración: Autor

#### **4.1.13 Número de frutos**

Los promedios correspondientes en el número de frutos representados en la tabla 15. Según el análisis de varianza las dosis mostraron significancia estadística y las interacciones mostraron alta significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 9,6 %.

En los abonos se observó que el lixiviado de humus de lombriz obtuvo un promedio de 2,9 frutos, estadísticamente igual a los otros abonos presentaron promedios de 2,8 frutos.

Con la aplicación dosis alta se observó que el número de frutos obtuvo el promedio 3,2 frutos, estadísticamente superior a la dosis baja y media que presentaron promedios entre 2,5 y 2,8 frutos.

La aspersión del abono té de estiércol en dosis baja se obtuvo el número de frutos que presento el mayor promedio alto con 3,3 frutos, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 2,2 y 3,1 frutos.

**Tabla 15** Número de frutos en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Número de Frutos</b> |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                         |
| A1= Té de estiércol                                          | 2,8 a                   |
| A2= Biol                                                     | 2,9 a                   |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 2,8 a                   |
| <u>Dosis</u>                                                 |                         |
| D1= Dosis alta                                               | 3,2 a                   |
| D2= Dosis media                                              | 2,8 b                   |
| D3= Dosis baja                                               | 2,5 b                   |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                         |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 3,1 a b                 |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 2,9 a b c               |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 2,5 b c                 |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 3,1 a b                 |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 2,9 a b c               |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 2,6 a b c               |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 3,3 a                   |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 2,6 a b c               |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 2,4 b c                 |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 2,2 c                   |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 2,2 c                   |
| <b>Promedio</b>                                              | 2,7                     |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 9,6                     |

Elaboración: Autor

#### **4.1.14 Días a la cosecha**

En la tabla 16, se presenta los correspondientes promedios días a la cosecha. Según el análisis de varianza los abonos mostraron significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 1,3 %.

En los abonos se observó que el té de estiércol y lixiviado de humus de lombriz obtuvo un promedio de 73,8 días, estadísticamente igual y superior a los otros abonos que presentaron promedios de 74,9 días.

Con la aplicación dosis alta se observó que los días a la cosecha que se obtuvo los promedio 73,8 días, estadísticamente igual a la dosis baja y media que presentaron promedios entre 74,0 y 74,7 días.

Cuando se aplicó los abonos orgánicos té de estiércol en dosis baja se obtuvo los días a la cosecha en un promedio alto con 73,0 días, estadísticamente igual a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 73,6 y 75,0 días.

**Tabla 16** Días a la cosecha en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Días a la cosecha</b> |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                          |
| A1= Té de estiércol                                          | 73,8 b                   |
| A2= Biol                                                     | 74,9 a                   |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 73,8 b                   |
| <u>Dosis</u>                                                 |                          |
| D1= Dosis alta                                               | 73,8 a                   |
| D2= Dosis media                                              | 74,0 a                   |
| D3= Dosis baja                                               | 74,7 a                   |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                          |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 73,6 a                   |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 73,7 a                   |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 74,7 a                   |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 74,7 a                   |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 75,0 a                   |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 74,0 a                   |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 73,0 a                   |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 74,5 a                   |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 74,7 a                   |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 73,7 a                   |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 74,3 a                   |
| <b>Promedio</b>                                              | 74,2                     |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 1,3                      |

Elaboración: Autor

#### **4.1.15 Longitud del fruto**

En la tabla 17, se presenta los promedios longitud del fruto. Según el análisis de varianza los abonos mostraron significancia estadística y las dosis, interacciones mostraron alta significancia estadística siendo el coeficiente de variación de 2,9 %.

Con el abono té de estiércol se obtuvo el mayor promedio con 46,4 cm, estadísticamente superior a los demás abonos que presentaron promedios de 40,0 y 42,1 cm.

Con la aplicación dosis alta se observó un promedio 43,8 cm, estadísticamente igual y superior a la demás dosis que presentaron promedios 41,2 y 43,5 cm.

Cuando se aplicó el té de estiércol en dosis alta se obtuvo una longitud del frutos que presento el mayor promedio alto con 48,0 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 38,2 y 45,9 cm.

**Tabla 17** Longitud del fruto en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Longitud del fruto</b> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                           |
| A1= Té de estiércol                                          | 46,4 a                    |
| A2= Biol                                                     | 42,1 b                    |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 40,0 c                    |
| <u>Dosis</u>                                                 |                           |
| D1= Dosis alta                                               | 43,8 a                    |
| D2= Dosis media                                              | 43,5 a                    |
| D3= Dosis baja                                               | 41,2 b                    |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                           |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 48,0 a                    |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 45,9 a b                  |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 44,1 b c                  |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 42,9 b c d                |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 41,6 c d e                |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 39,9 d e                  |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 40,9 c d e                |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 41,8 c d e                |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 38,2 e                    |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 40,5 c d e                |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 39,4 d e                  |
| <b>Promedio</b>                                              | 42,4                      |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 2,9                       |

Elaboración: Autor

#### **4.1.16 Peso de fruto**

Los promedios presentados en el peso de fruto mostrado en la tabla 18. Según el análisis de varianza los abonos mostraron significancia estadística y mientras que la dosis, interacciones mostraron alta significancia estadística, con un coeficiente de variación de 6,6 %.

En los abonos se observó que el té de estiércol es estadísticamente superior a los demás con un promedio de 9,0 Kg, mientras que los otros abonos presentaron promedios de 7,4 y 6,7 Kg.

Con la aplicación dosis media se observó que el peso de frutos obtuvo el promedio 8,0 Kg, estadísticamente igual y superior a la demás dosis que presentaron promedios 7,3 y 7,9 Kg.

Con la aspersión de los abonos orgánico el té de estiércol en dosis alta se obtuvo el peso del frutos que presentó el mayor promedio alto con 9,6 Kg, estadísticamente superior a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 6,4 y 8,9 Kg.

**Tabla 18** Peso de fruto en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Peso de fruto</b> |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                      |
| A1= Té de Estiércol                                          | 9,0 a                |
| A2= Biol                                                     | 7,4 b                |
| A3= Lixiviado de Humus de lombriz                            | 6,7 c                |
| <u>Dosis</u>                                                 |                      |
| D1= Dosis alta                                               | 7,9 a                |
| D2= Dosis media                                              | 8,0 a                |
| D3= Dosis baja                                               | 7,3 b                |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                      |
| T <sub>1</sub> = Té de Estiércol + Dosis alta                | 9,6 a                |
| T <sub>2</sub> = Biol + Dosis alta                           | 8,9 a b              |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de Humus de lombriz + Dosis alta  | 8,0 b c              |
| T <sub>4</sub> = Té de Estiércol + Dosis media               | 7,5 b c d            |
| T <sub>5</sub> = Biol + Dosis media                          | 7,3 c d              |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de Humus de lombriz + Dosis media | 6,7 c d              |
| T <sub>7</sub> = Té de Estiércol + Dosis baja                | 6,9 c d              |
| T <sub>8</sub> = Biol + Dosis baja                           | 7,4 c d              |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de Humus de lombriz + Dosis baja  | 6,4 d                |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 6,5 d                |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 6,4 d                |
| <b>Promedio</b>                                              | 7,5                  |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 6,6                  |

Elaboración: Autor

#### **4.1.17 Grados brix**

Los promedios correspondiente en el peso de fruto presentado en la tabla 19. Según el análisis de varianza los abonos, dosis e interacciones mostraron alta significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 5,8%.

En los abonos té de estiércol se observó un promedio de 8,5 grados brix, estadísticamente igual y superior a los demás abonos que presentaron promedios de 7,4 y 7,5 grados brix.

Con la aplicación dosis alta se observó que los frutos presentaron mayor grado brix con un promedio 8,3, estadísticamente igual y superior a la demás dosis que presentaron promedios 7,1 y 8,0 grados brix.

Aplicando el té de estiércol en dosis alta se registró el mayor valor con 9,0 grados brix, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 6,3 y 8,2 grados brix.

**Tabla 19** Grados brix en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Grados brix</b> |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                    |
| A1= Té de estiércol                                          | 8,5 a              |
| A2= Biol                                                     | 7,5 a              |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 7,4 b              |
| <u>Dosis</u>                                                 |                    |
| D1= Dosis alta                                               | 8,3 a              |
| D2= Dosis media                                              | 8,0 a              |
| D3= Dosis baja                                               | 7,1 b              |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                    |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 9,0 a              |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 8,2 a b            |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 8,1 a b c          |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 8,0 a b c d        |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 7,3 b c d e        |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 6,8 d e            |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 7,7 a b c d        |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 7,9 a b c d        |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 6,8 c d e          |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 6,3 e              |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 7,1 b c d e        |
| <b>Promedio</b>                                              | 7,7                |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | 5,8                |

Elaboración: Autor

#### **4.1.18 Rendimiento**

En los promedios correspondientes el rendimiento presentado en la tabla 20. Según el análisis de varianza los abonos mostraron significancia estadística y la dosis, interacciones mostraron alta significancia estadística; siendo el coeficiente de variación de 4,7 %.

Aplicando el té de estiércol alcanzo el mayor promedio con 13058,51 Kg, estadísticamente superior a los demás abonos que presentaron promedios de 11418,84 y 11567,21 Kg.

Con la aplicación dosis alta se observó que el rendimiento obtuvo un promedio de 12680,29 Kg, estadísticamente igual y superior a la demás dosis que presentaron promedios 12364,3 y 10999,98 Kg.

Cuando se aplicó el té de estiércol dosis alta se obtuvo el rendimiento que presento el mayor promedio más alto con 13610,00 Kg, estadísticamente igual y superior a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 13519,73 y 10170,90 Kg.

**Tabla 20** Rendimiento en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| <b>Tratamiento</b>                                           | <b>Rendimiento</b> |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| <u>Abono</u>                                                 |                    |
| A1= Té de estiércol                                          | 13058,51 a         |
| A2= Biol                                                     | 11418,84 b         |
| A3= Lixiviado de humus de lombriz                            | 11567,21 b         |
| <u>Dosis</u>                                                 |                    |
| D1= Dosis alta                                               | 12680,29 a         |
| D2= Dosis media                                              | 12364,30 a         |
| D3= Dosis baja                                               | 10999,98 b         |
| <u>Interacciones y Testigo</u>                               |                    |
| T <sub>1</sub> = Té de Estiércol + Dosis alta                | 13610,00 a         |
| T <sub>2</sub> = Biol + Dosis alta                           | 13519,73 a         |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de Humus de lombriz + Dosis alta  | 12045,80 a b c     |
| T <sub>4</sub> = Té de Estiércol + Dosis media               | 12154,47 a b c     |
| T <sub>5</sub> = Biol + Dosis media                          | 11475,73 b c d     |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de Humus de lombriz + Dosis media | 10626,33 c d       |
| T <sub>7</sub> = Té de Estiércol + Dosis baja                | 12276,40 a b       |
| T <sub>8</sub> = Biol + Dosis baja                           | 12097,43 a b c     |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de Humus de lombriz + Dosis baja  | 10327,80 d         |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 10197,90 d         |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 10170,90 d         |
| <b>Promedio</b>                                              | <b>11799,5</b>     |
| <b>Coeficiente de Variación (%)</b>                          | <b>4,7</b>         |
| Elaboración: Autor                                           |                    |

#### **4.1.19 Análisis económico**

En la tabla 21, presentamos los promedios correspondientes del análisis económico del rendimiento de sandía. Cuando se aplicó té de estiércol se alcanzó el mayor rendimiento de sandía con 13610,00 Kg/Ha lo que generó un ingreso bruto conjunto de \$ 4083,00 y un costo de tratamiento de \$ 390,00 y un costo variable total de \$ 798,30 y un costo total de producción de \$ 1457,70 lo que produjo un ingreso neto de \$ 2625,30 que reflejó una relación beneficio/costo de \$ 1,80.

Cabe recalcar que todos los tratamientos aplicados en el cultivo de sandía produjeron una rentabilidad, siendo que el tratamiento de lixiviado de humus de lombriz con dosis baja la que generó el menor ingreso económico con \$ 2024,11.

**Tabla 21** Análisis Económico en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) de tres abonos orgánicos (líquidos) en tres dosis.

| Tratamientos                                                 | Rendimiento<br>kg/ha | Ingreso<br>Bruto \$/ha | Costo \$/ha |          |         | Beneficio<br>Neto \$ | Relación<br>B/C |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------|----------|---------|----------------------|-----------------|
|                                                              |                      |                        | Tratamiento | variable | Total   |                      |                 |
| T <sub>1</sub> = Té de estiércol + dosis alta                | 13610,00             | 4083,00                | 390,00      | 798,30   | 1457,70 | 2625,30              | 1,80            |
| T <sub>2</sub> = Biol + dosis alta                           | 13519,73             | 4055,92                | 480,00      | 885,59   | 1544,99 | 2510,93              | 1,63            |
| T <sub>3</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis alta  | 12045,80             | 3613,74                | 255,00      | 616,37   | 1275,77 | 2337,97              | 1,83            |
| T <sub>4</sub> = Té de estiércol + dosis media               | 12154,47             | 3646,34                | 270,00      | 634,63   | 1294,03 | 2352,31              | 1,82            |
| T <sub>5</sub> = Biol + dosis media                          | 11475,73             | 3442,72                | 330,00      | 674,27   | 1333,67 | 2109,05              | 1,58            |
| T <sub>6</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis media | 10626,33             | 3187,90                | 180,00      | 498,79   | 1158,19 | 2029,71              | 1,75            |
| T <sub>7</sub> = Té de estiércol + dosis baja                | 12276,40             | 3682,92                | 150,00      | 518,29   | 1177,69 | 2505,23              | 2,13            |
| T <sub>8</sub> = Biol + dosis baja                           | 12097,43             | 3629,23                | 180,00      | 542,92   | 1202,32 | 2426,91              | 2,02            |
| T <sub>9</sub> = Lixiviado de humus de lombriz + dosis baja  | 10327,80             | 3098,34                | 105,00      | 414,83   | 1074,23 | 2024,11              | 1,88            |
| T <sub>10</sub> = Testigo (Evergreen)                        | 10197,90             | 3059,37                | 48,00       | 353,937  | 1013,34 | 2046,03              | 2,02            |
| T <sub>11</sub> = Testigo (Stimufol)                         | 10170,90             | 3051,27                | 39,00       | 344,127  | 1003,53 | 2047,74              | 2,04            |

Elaboración: Autor

**Precios de los insumos, productos y servicios**

**Costo fijo: \$ 659,40**

**sandía: \$ 1.50/fruto**

**Costo semilla sandía: \$ 50.00**

**sandía: \$ 0.30/Kg**

**Costo Té de Estiércol: \$ 0.80**

**Costo variable sandía (Cosecha + transporte): \$ 0.03**

**Costo Biol: \$ 1.00**

**jornal: \$ 10.00**

**Costo Lixiviado de Humus de lombriz: \$ 0.50**

## 4.1 DISCUSIÓN

En el cultivo de sandía se pudo observar que los días a la floración el biol presento las primeras flores con 2 días antes que los demás tratamientos. Lo que no concuerda con (Avecillas, 2009) que los días a la floración son 23 días.

En los días a la formación de los frutos el té de estiércol con una dosificación de 150 l/ha presento los primeros frutos 2 días antes que los demás tratamientos estudiados. Lo que no concuerda con (Avecillas, 2009) que los días a la formación de los frutos son 33 días.

En cuanto al periodo de floración inicial el abono orgánico biol en dosis de 50 l/ha presento las primeras flores iniciales con 1 día de diferencia con los demás tratamientos. Y en cuanto al periodo de floración final siendo su etapa fenológica el abono lixiviado de humus de lombriz presento las últimas flores con una diferencia de 3 días con los demás tratamientos. No concuerda con (Avecillas, 2009).

En cuanto al diámetro del tallo tomado a los 20 días el lixiviado de humus de lombriz presento el mayor grosor con 0.4 ml de diferencia a los demás tratamientos, y el diámetro tomado a los 40 días el lixiviado de humus de lombriz presento una diferencia de 1.0 ml en relación a los demás tratamientos. Mientras que el diámetro a tomado a los 60 días mostro que el biol en 50 l/ha presento el mayor grosor con 1.4 ml de diferencia con los demás abonos. Concuerda con lo establecido en el cultivo de sandía (Tigrero, 2013).

El número de hojas a los 20 días registra que el lixiviado de lombriz con una dosis de 120 l/ha presento el mayor número de hojas con 1.0 hoja de mas, mientras que a los 40 días el Biol en dosis de 50 l/ha presento el mayor número de hojas con 10,0 hojas por planta y en los 60 días el té de estiércol en dosis de 100 l/ha registro el mayor número de hojas con 16,0 hojas más que en los otros tratamientos. Los frutos registrados en el tratamiento el abono té de estiércol en 50 l/ha mostro 1 fruto de más que los demás abonos lo que Coincide con lo establecido con el cultivo de sandía (Tigrero, 2013).

En cuanto al número de flores iniciales el abono biol en dosis de 100 l/ha presento 2 flores más que los demás tratamientos, mientras que en la floración final el abono té de estiércol en dosis de 50 l/ha presento 8 flores de más que a los otros tratamientos. Coincide con lo establecido en el cultivo de sandía (Tigrero, 2013).

En los días a la cosecha el té de estiércol de 50 l/ha se cosecho un día antes que los demás tratamientos. En cuanto al peso del fruto el abono té de estiércol 150 l/ha mostro que los frutos con un peso de 9,6 Kg a diferencia con los demás tratamientos que obtuvieron 3 kg menos. Lo que concuerda con (Mármol, 2000).

En el diámetro del fruto el tratamiento a base de té de estiércol de 150 l/ha mostro los frutos con diferencia de 10 cm más que los otros frutos de los demás tratamientos. No coincide con (Avecillas, 2009).

El té de estiércol 150 l/ha demostró que los grados brix mostro una diferencia de 2,7 de sacarosa superior que los demás tratamientos, y mostrando un rendimiento superior de 13610,00 con una diferencia de 3439,10 kg/ha. Mientras el análisis económico del rendimiento de sandía se obtuvo un ingreso de 2625,30 que reflejo una relación beneficio/costo de \$ 1,80. Lo que concuerda con (Avecillas, 2009)

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 Conclusiones

- Los abonos orgánicos utilizados en el cultivo de sandía si influyeron en la aparición de las primeras flores.
- En la formación de los primeros frutos todos los tratamientos mostraron los mismos promedios.
- Con la aplicación de los abonos orgánicos el periodo de floración se observaron que las primeras flores inicial a los 35 días y dejando de emitirlas como su etapa fenológica del cultivo a los 89 días.
- De las aplicaciones realizadas en el cultivo de sandía para determinar el diámetro del tallo a los 20 y 40 días no demostró diferencia en sus diámetros, sin embargo en el diámetro tomado a los 60 días mostro una diferencia bajo la aplicación del abono biol 50 l/Ha con un promedio de 7,2ml.
- Con la aplicación de los abonos orgánico el número de hojas a los 20 días no demostró diferencia en sus tratamientos, a los 40 días mostró una diferencia en sus tratamientos con la aplicación del biol 50 l/Ha con un promedio de 52,4 hojas y a los 60 días mostró una diferencia bajo la aplicación del abono té de estiércol 100 l/Ha con un promedio de 154,7 hojas.
- Los abonos orgánicos utilizados en el cultivo de sandía no influyeron en el número floración inicial y en el número floración final influyo el abono té de estiércol 50 l/Ha con un promedio de 52,9 flores.
- La dosis aplicada del té de estiércol 50 l/Ha en el número de frutos demostró diferencia con un promedio de 3,3 frutos.
- En los días a la cosecha todos los tratamientos mostraron los mismos promedios.

- Con la aplicación de los abonos orgánicos el diámetro del fruto mostró una diferencia bajo la aplicación del té de estiércol 150l/Ha con un promedio de 48,0.
- Las aplicaciones realizadas en el cultivo de sandía influyeron en el peso del fruto con el abono té de estiércol 150 l/Ha con un promedio 9,6 Kg.
- Los frutos empleados para la extracción de las muestras tomadas para la determinación de la sacarosa, el abono té de estiércol 150 l/Ha demostró diferencia con un promedio de 9,0 grados brix.
- Té de estiércol presentó el mejor rendimiento económico con \$ 2625,30.

## 5.2 Recomendaciones

- Utilizar abonos orgánicos en el cultivo de sandía ayuda a optimizar la producción y al mismo tiempo a reducir los gastos.
- Para mejorar la producción en los cultivos se recomienda utilizar dosis elevadas de abonos orgánicos para obtener mejores rendimientos.
- Aplicar té de estiércol en dosis de 150 l/Ha en el cultivo de sandía ayuda a elevar el peso de los frutos aumentando la producción.

## **CAPÍTULO VI**

### **BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1 Bibliografía citada

Avecillas, J. P. (2009). Respuesta de la fertilización orgánica y química en el cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris*) bajo riego en la zona de Quevedo.

Cenida. (sf). *PROGRAMA DE DIVERSIFICACION HORTICOLA- Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor* y. Obtenido de Guía para el cultivo de sandía (*Citrullus Lanatus*): <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517s.pdf>

Escalona, V. A. (2009). *MANUAL DE CULTIVO DEL CULTIVO DE SANDÍA (Citrullus lanatus) Y MELÓN (Cucumis melo L.)* . Obtenido de [http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual\\_Cultivo\\_sandia\\_melon.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual_Cultivo_sandia_melon.pdf)

FONCODES. (diciembre de 2014). *Produccion y uso de abonos organicos: biol, compost y humus*. Obtenido de <http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/126.pdf>

Gómez, S. (2013). *Guía de buenas prácticas de reciclaje de excretas: Uso de lixiviados de humus de lombriz para la producción de forraje verde*. Obtenido de [file:///C:/Users/hp/Downloads/FISIO\\_01020886300053822.pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/FISIO_01020886300053822.pdf)

González, M. R. (2006). *Manejo Integrado de Plagas*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Mildiu\\_velloso](https://www.ecured.cu/Mildiu_velloso)

Haro, R. (2013). *Comportamiento de las vitroplantas del Banano FHIA 18 en la fase IV , con el empleo de estimulantes fisiologicos*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1578/1/T-UTC-2130.pdf>

infoagro. (sf). *EL CULTIVO DE LA SANDÍA (1ª parte)* . Obtenido de [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandia.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm)

mozilla.org. (sf). Obtenido de Características Climáticas:  
<http://www.mozilla.org/index.php/kunena-forum/172-turismo>

Mosquera, B. (septiembre de 2010). *Abonos Orgánicos Protegen el Suelo y Garantizan Alimentación Sana - Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos*. Obtenido de fonag.org.ec: [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/abonos\\_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf)

Muñoz, J. W. (2009). “*Respuesta de la fertilización orgánica y química en el cultivo de sandía (Citrullus vulgaris) bajo riego en la zona de Quevedo*”. grupo editorial.

Nieto, D. (19 de Agosto de 2012). *Cultivo de sandía*. Obtenido de plagas y enfermedades y como controlarlas las más comunes:  
<http://djdjcultivo.blogspot.com/2012/08/enfermedades-y-su-control-las-mas.html>

Salazar, K. (2011). *Manejo del Cultivo de Sandía (Citrullus Lanatus)*. Obtenido de [http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D\\_Tesis\\_PDF/D-92379.pdf](http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-92379.pdf)

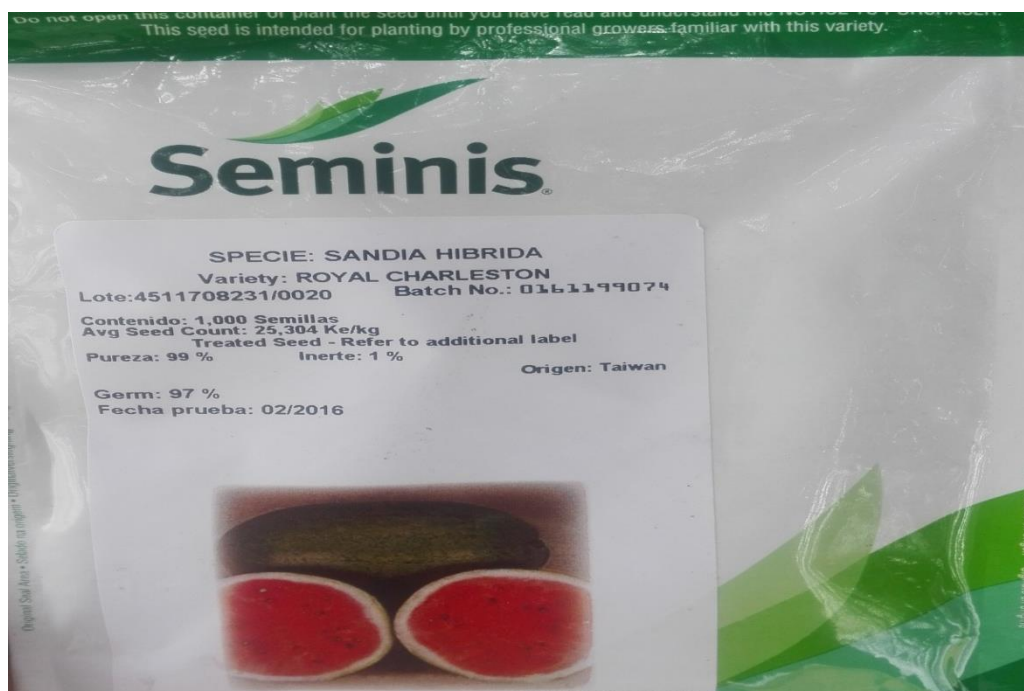
Super caldo 4. (sf). Obtenido de yahoo.com:  
<https://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20100220125034AA6LLor>

Tigrero, E. S. (2013). *Comportamiento agronomico de los híbridos de sandía (Citrullus vulgaris) calazitype 78.010, 9730 f1, sharon f1 y quetzali. en el canton babahoyo*. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/575/1/T-UTEQ-0120.pdf>

wikipedia. (18 de 1 de 2017). *Citrullus lanatus*. Obtenido de wikipedia.org:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Citrullus\\_lanatus](https://es.wikipedia.org/wiki/Citrullus_lanatus)

## **CAPITULO VII**

### **ANEXOS**



**Anexo 1** Semilla híbrida de sandía



**Anexo 2** Semillero de sandía



**Anexo 3** Aplicación de los abonos orgánicos



**Anexo 4** Riego del cultivo de sandía



**Anexo 5** Arreglos de surcos



**Anexo 6** Cultivo de sandía



**Anexo 7** Peso de fruto



**Anexo 8** Cosecha



**Anexo 9** Visita técnica



**Anexo 10** Brixómetro para determinar la sacarosa



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

| DATOS DEL PROPIETARIO |               |  | DATOS DE LA PROPIEDAD |               |  | PARA USO DEL LABORATORIO |            |  |
|-----------------------|---------------|--|-----------------------|---------------|--|--------------------------|------------|--|
| Nombre :              | Franco Andony |  | Nombre :              | La Mariana    |  | Cultivo Actual :         | Sandia     |  |
| Dirección :           |               |  | Provincia :           | Los Rios      |  | N° Reporte :             | 01016      |  |
| Ciudad :              | Mocache       |  | Cantón :              | Mocache       |  | Fecha de Muestreo :      | 15/09/2016 |  |
| Teléfono :            |               |  | Parroquia :           |               |  | Fecha de Ingreso :       | 15/09/2016 |  |
| Fax :                 |               |  | Ubicación :           | Vía a la Yuca |  | Fecha de Salida :        | 27/09/2016 |  |

| N° Muest. | Datos del Lote |      | pH  | ppm             |     |      | meq/100ml |      |       | ppm |       |       |      |       |        |  |  |
|-----------|----------------|------|-----|-----------------|-----|------|-----------|------|-------|-----|-------|-------|------|-------|--------|--|--|
|           | Identificación | Area |     | NH <sub>4</sub> | P   | K    | Ca        | Mg   | S     | Zn  | Cu    | Fe    | Mn   | B     |        |  |  |
| 80227     | Muestra 1      |      | 6,5 | LAc             | 8 B | 56 A | 1,05 A    | 15 A | 3,4 A | 8 B | 5,3 M | 9,0 A | 90 A | 6,3 M | 0,27 B |  |  |

*[Firma]*  
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

*[Firma]*  
RESPONSABLE LABORATORIO



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

| DATOS DEL PROPIETARIO |               |  | DATOS DE LA PROPIEDAD |               |  | PARA USO DEL LABORATORIO |            |  |
|-----------------------|---------------|--|-----------------------|---------------|--|--------------------------|------------|--|
| Nombre :              | Franco Andony |  | Nombre :              | La Mariana    |  | Cultivo Actual :         | Sandia     |  |
| Dirección :           |               |  | Provincia :           | Los Rios      |  | N° de Reporte :          | 01016      |  |
| Ciudad :              | Mocache       |  | Cantón :              | Mocache       |  | Fecha de Muestreo :      | 15/09/2016 |  |
| Teléfono :            |               |  | Parroquia :           |               |  | Fecha de Ingreso :       | 15/09/2016 |  |
| Fax :                 |               |  | Ubicación :           | Vía a la Yuca |  | Fecha de Salida :        | 27/09/2016 |  |

| N° Muest. | meq/100ml |    |    | dS/m | (%)   | Ca  | Mg   | Ca+Mg | meq/100ml | (meq/l)½ | ppm | Textura (%) |      |         | Clase Textural        |
|-----------|-----------|----|----|------|-------|-----|------|-------|-----------|----------|-----|-------------|------|---------|-----------------------|
|           | Al+H      | Al | Na |      |       |     |      |       |           |          |     | Arena       | Limo | Arcilla |                       |
| 80227     |           |    |    |      | 2,8 B | 4,4 | 3,24 | 17,52 | 19,45     |          |     | 13          | 56   | 31      | Franco-Arcillo-Limoso |

*[Firma]*  
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

*[Firma]*  
RESPONSABLE LABORATORIO

## Anexo 11 Análisis de suelo

**INIA**

**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléfono: 052783044 Ext. 201

|                          |                   |           |                     |                          |
|--------------------------|-------------------|-----------|---------------------|--------------------------|
| Nombre del Propietario : | Lisseth Esmeralda | Telef :   | Reporte N° :        | 1265                     |
| Nombre de la Propiedad : | La María (UTEQ)   | Cultivo : | Fecha de muestreo : | 07-11-2016               |
| Localización :           | Quevedo           | Los Rios  | Fecha de ingreso :  | 07-11-2016               |
|                          | Parroquia         | Cantón    | Provincia           | Fecha salida resultados: |
|                          |                   |           |                     | 21-11-2016               |

**RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE BIOL**

| Número de Laboratorio | Identificación de las Muestras | Concentración % |         |         |        |          |        | ppm  |      |       |        |           |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---------|---------|--------|----------|--------|------|------|-------|--------|-----------|
|                       |                                | Nitrógeno       | Fósforo | Potasio | Calcio | Magnesio | Azufre | Boro | Zinc | Cobre | Hierro | Manganeso |
| 59276                 | Muestra T de Estiércol         | 0.14            | 0.03    | 0.29    | 0.47   | 0.10     | 0.20   | 81   | 115  | 49    | 33     | 9         |

Observaciones: \_\_\_\_\_

*x. W. [Firma]*  
 Ing. Francisco Mite  
 JEFE DEPARTAMENTO

*[Firma]*  
 LABORATORISTA

La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

**Anexo 12** Análisis de té de estiércol

**INIA**

**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme  
 Quevedo - Ecuador Teléfono: 2783044 Ext. 201

|                          |               |           |                     |                          |
|--------------------------|---------------|-----------|---------------------|--------------------------|
| Nombre del Propietario : | Andony Franco | Telef :   | Reporte N° :        | 1016                     |
| Nombre de la Propiedad : | La Mariana    | Cultivo : | Fecha de muestreo : | 15-09-2016               |
| Localización :           | Via a la Yuca | Mocache   | Fecha de ingreso :  | 15-09-2016               |
|                          | Parroquia     | Cantón    | Provincia           | Fecha salida resultados: |
|                          |               |           |                     | 26-09-2016               |

**RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ABONOS**

| Número de Laboratorio | Identificación de las Muestras | Concentración % |         |         |        |          |        | ppm  |      |       |        |           |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---------|---------|--------|----------|--------|------|------|-------|--------|-----------|
|                       |                                | Nitrógeno       | Fósforo | Potasio | Calcio | Magnesio | Azufre | Boro | Zinc | Cobre | Hierro | Manganeso |
| 58703                 | M1 Lixiviado de Humus          | 0.3             | 0.04    | 0.64    | 0.36   | 0.09     | 0.03   | 4    | 13   | 11    | 369    | 39        |

Observaciones: \_\_\_\_\_

*x. W. [Firma]*  
 Ing. Francisco Mite  
 JEFE DEPARTAMENTO

*[Firma]*  
 LABORATORISTA

La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

**Anexo 13** Análisis lixiviado de humus de lombriz

|                                                                                   |               |                                                                                                                                                                                                                   |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  |               | <b>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"</b><br><b>LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS</b><br>Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24<br>Quevedo - Ecuador Teléfono: 783044 Ext. 201 |                          |
| Nombre del Propietario :                                                          | Andony Franco | Telef :                                                                                                                                                                                                           | Reporte N° :             |
| Nombre de la Propiedad :                                                          | La María      | Cultivo :                                                                                                                                                                                                         | Fecha de muestreo :      |
| Localización :                                                                    | La María      | Quevedo                                                                                                                                                                                                           | Fecha de ingreso :       |
|                                                                                   | Parroquia     | Cantón                                                                                                                                                                                                            | Provincia                |
|                                                                                   |               |                                                                                                                                                                                                                   | Fecha salida resultados: |

**RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL**

| Número de Laboratorio | Identificación de las Muestras | Concentración % |         |         |        |          |        | ppm  |      |       |        |           |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---------|---------|--------|----------|--------|------|------|-------|--------|-----------|
|                       |                                | Nitrógeno       | Fósforo | Potasio | Calcio | Magnesio | Azufre | Boro | Zinc | Cobre | Hierro | Manganeso |
| 60307                 | Muestra 1                      | 0.13            | 0.01    | 0.17    | 0.45   | 0.12     | 0.08   | 76   | 103  | 40    | 31     | 13        |

Observaciones:

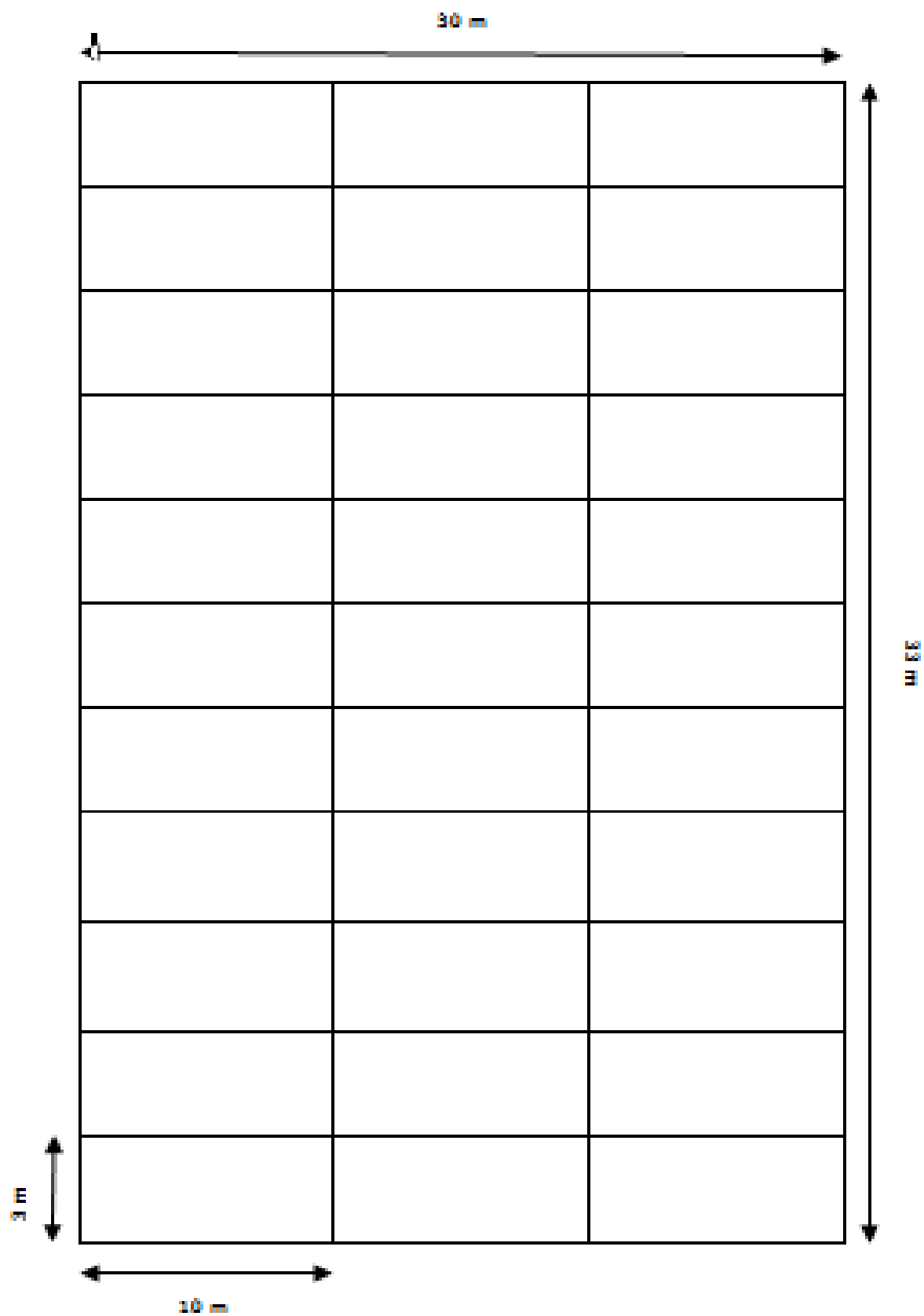
  
 Dr. Manuel Carrillo Z.  
 JEFE DEPARTAMENTO



LABORATORISTA

La muestra está guardada en el Laboratorio  
 hasta, tiempo en el que se requiera  
 siempre en los resultados

**Anexo 14 Análisis de biol**



**Anexo 15** Croquis