



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**  
**MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**

**TESIS:**

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO**  
**(*Cucumis sativus L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS**  
**EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA UTEQ, AÑO 2.014**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**  
**INGENIERA AGROPECUARIA**

**AUTORA:**

BUSTAMANTE MERA ELIA ZOBEIDA

**DIRECTOR DE TESIS**

ING. ALFONSO VELASCO MARTÍNEZ MSc.

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR**

**2015**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Elia Zobeida Bustamante Mera** 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 normativa institucional vigente.

---

**Elia Zobeida Bustamante Mera**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Alfonso Velasco Martínez, MSc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Egresada **Elia Zobeida Bustamante Mera**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria titulada **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA UTEQ, AÑO 2.014**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**Ing. Alfonso Velasco Martínez, MSc.**  
**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*cucumis sativus L.*) CONDIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA UTEQ, AÑO 2.014**

**TESIS DE GRADO**

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERA AGROPECUARIA**

**Aprobado:**

---

**Ing. Freddy Javier Guevara Santana MSc.**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. Guido Álvarez Perdomo MSc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

**Ing. Karina Plua Panta MSc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**QUEVEDO – LOS RÍOS - ECUADOR**  
**AÑO 2015**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco:

A Dios por darme la oportunidad de existir, y por la capacidad para desenvolverme en las cosas que realmente amo, por todas las bendiciones recibidas que me permite vivir este gran momento de felicidad que comparto con todos ustedes en este documento.

A mi mamá Blanca Mera Zamora, quien siempre tiene un si por respuesta, en quien confió y quien confía en mí ciegamente, mi guía total, mi amiga, gracias por apoyarme en todos mis proyectos, y por ser mi mejor amiga que siempre está en los momentos malos y buenos.

A mi hija, qué es quien me brindo las fuerzas necesarias convirtiéndose en el pilar más fuerte para ser una profesional y servirle de ejemplo.

A mi esposo Robinson Inga, por apoyarme y darme la fuerza para seguir adelante sus consejos y por todo el amor que me ha brindado y su confianza hacia mí.

**ZOBEIDA BUSTAMANTE**

## **DEDICATORIA**

A mi madre por brindarme su apoyo durante el tiempo de estudio

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, honorable institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de Estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.

A las autoridades de la Universidad:

Al Ing. Roque Vivas Moreira, MSc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad universitaria.

Ing., Guadalupe Murillo MSc. Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su trabajo, esfuerzo y dedicación a favor de la educación a distancia

A la Ing. Mariana Reyes Bermeo MSc. Directora de la UED, por su trabajo arduo y tesonero a favor de los estudiantes

Al Ing. Alfonso Eduardo Velasco Martínez, MSc., quien cumplió en forma desinteresada con la verdadera función de director de tesis, para el logro y feliz culminación de mis estudios, tanto impartiendo sus conocimientos, enseñanzas y sugerencias.

A los tutores (as) que impartieron sus conocimientos, a los compañeros del paralelo "DE-1" por su amistad brindada durante los estudios.

# ÍNDICE

|  |          |
|--|----------|
| Portada .....  | i        |
| Declaración de autoría y cesión de derecho .....             | ii       |
| Certificación del Director de Tesis .....                    | iii      |
| Tribunal de Tesis .....                                      | iv       |
| Agradecimiento .....   | v        |
| Dedicatoria.....   | vi       |
| Índice .....   | vii      |
| Resumen .....  | xvii     |
| Abstract.....  | xviii    |
| <b>CAPITULO I .....</b>                                      | <b>1</b> |
| <b>MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>            | <b>1</b> |
| 1.1. Introducción .....                                      | 2        |
| 1.2. Objetivos .....   | 3        |
| 1.2.1. Objetivos Generales .....                             | 3        |
| 1.2.2. Objetivos Específicos .....                           | 3        |
| 1.3. Hipótesis .....   | 3        |
| <b>CAPÍTULO II .....</b>                                     | <b>4</b> |
| <b>MARCO TEÓRICO .....</b>                                   | <b>4</b> |
| 2.1. Fundamentación Teórica.....                             | 5        |
| 2.1.1. Origen del pepino.....                                | 5        |
| 2.1.2. Taxonomía y Morfología.....                           | 5        |
| 2.1.3. Aspectos botánicos .....                              | 5        |
| 2.1.3.1. Sistema radicular.....                              | 5        |
| 2.1.3.2. Tallo principal.....                                | 6        |
| 2.1.3.3. Hojas.....  | 6        |
| 2.1.3.4. Flor.....   | 6        |
| 2.1.3.5. Fruto.....  | 7        |
| 2.1.3.6. Semillas .....                                      | 7        |
| 2.1.4. Importancia económica y distribución geográfica ..... | 8        |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| 2.1.5.      | Etapas fenológicas .....                            | 8  |
| 2.1.6.      | Requerimientos Climáticos y Edáficos .....          | 9  |
| 2.1.6.1.    | Altitud .....                                       | 9  |
| 2.1.6.2.    | Temperatura .....                                   | 9  |
| 2.1.6.3.    | Humedad Relativa.....                               | 9  |
| 2.1.6.4.    | Precipitación .....                                 | 9  |
| 2.1.6.5.    | Fotoperiodo.....                                    | 9  |
| 2.1.6.6.    | Viento.....   | 10 |
| 2.1.6.7.    | Suelo.....  | 10 |
| 2.1.7.      | Manejo del Cultivo.....                             | 10 |
| 2.1.7.1.    | Siembra.....  | 10 |
| 2.1.7.2.    | Marco de plantación.....                            | 10 |
| 2.1.7.3.    | Sistema de siembra .....                            | 11 |
| 2.1.8.      | Labores culturales.....                             | 11 |
| 2.1.8.1.    | Tutorado.....                                       | 11 |
| 2.1.8.2.    | Fertilización .....                                 | 11 |
| 2.1.8.3.    | Riego.....  | 12 |
| 2.1.8.4.    | Polinización .....                                  | 12 |
| 2.1.8.5.    | Poda.....   | 13 |
| 2.1.8.6.    | Aclareo de frutos .....                             | 13 |
| 2.1.8.7.    | Control de malezas .....                            | 13 |
| 2.1.9.      | Cosecha.....  | 14 |
| 2.1.10.     | Manejo postcosecha .....                            | 15 |
| 2.1.11.     | Comercialización.....                               | 15 |
| 2.1.12.     | Plagas del Pepino .....                             | 15 |
| 2.1.12.1.   | Araña roja .....                                    | 15 |
| 2.1.12.1.1. | Métodos preventivos y técnicas culturales.....      | 16 |
| 2.1.12.1.2. | Control biológico mediante enemigos naturales ..... | 16 |
| 2.1.12.1.3. | Control químico .....                               | 16 |
| 2.1.12.2.   | Araña blanca.....                                   | 17 |
| 2.1.12.2.1. | Control químico .....                               | 17 |
| 2.1.12.3.   | Mosca blanca .....                                  | 17 |

|   |    |
|---|----|
| 2.1.12.3.1. Métodos preventivos y técnicas culturales.....          | 18 |
| 2.1.12.3.2. Control biológico mediante enemigos naturales .....     | 18 |
| 2.1.12.3.3. Control químico.....                                    | 18 |
| 2.1.12.4. Pulgón <i>Aphis gossypii</i> .....                        | 19 |
| 2.1.12.4.1. Métodos preventivos y técnicas culturales.....          | 19 |
| 2.1.12.4.2. Control biológico mediante enemigos naturales .....     | 19 |
| 2.1.12.4.3. Control químico.....                                    | 19 |
| 2.1.12.5. Trips.....  | 20 |
| 2.1.12.5.1. Métodos preventivos y técnicas culturales.....          | 20 |
| 2.1.12.5.2. Control biológico mediante enemigos naturales .....     | 20 |
| 2.1.12.5.3. Control químico.....                                    | 20 |
| 2.1.12.6. Minadores de hoja.....                                    | 20 |
| 2.1.12.6.1. Métodos preventivos y técnicas culturales.....          | 21 |
| 2.1.12.6.2. Control biológico mediante enemigos naturales .....     | 21 |
| 2.1.12.6.3. Control químico.....                                    | 21 |
| 2.1.12.7. Orugas.....   | 21 |
| 2.1.12.7.1. Métodos preventivos y técnicas culturales.....          | 22 |
| 2.1.12.7.2. Control biológico mediante enemigos naturales .....     | 22 |
| 2.1.12.7.3. Control químico.....                                    | 23 |
| 2.1.12.8. Nematodos.....  | 23 |
| 2.1.12.8.1. Métodos preventivos y técnicas culturales.....          | 23 |
| 2.1.12.8.2. Control biológico mediante enemigos naturales .....     | 24 |
| 2.1.12.8.3. Control por métodos físicos .....                       | 24 |
| 2.1.12.8.4. Control químico.....                                    | 24 |
| 2.1.13. Enfermedades.....   | 24 |
| 2.1.13.1. Oidiopsis ( <i>Leveillula taurica</i> (Lev.) Arnaud)..... | 24 |
| 2.1.13.1.1. Control preventivo y técnicas culturales.....           | 24 |
| 2.1.13.1.2. Control químico.....                                    | 25 |
| 2.1.13.2. Ceniza u oídio de las cucurbitáceas.....                  | 25 |
| 2.1.13.2.1. Control preventivo y técnicas culturales.....           | 25 |
| 2.1.13.2.2. Control químico.....                                    | 25 |
| 2.1.13.3. Podredumbre gris.....                                     | 26 |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.1.13.3.1. Control preventivo y técnicas culturales..... | 26        |
| 2.1.13.3.2. Control químico .....                         | 26        |
| 2.1.13.4. Podredumbre blanca.....                         | 27        |
| 2.1.13.4.1. Control preventivo y técnicas culturales..... | 27        |
| 2.1.13.4.2. Control químico .....                         | 27        |
| 2.1.13.5. Chancro gomoso del tallo .....                  | 27        |
| 2.1.13.5.1. Control preventivo y técnicas culturales..... | 28        |
| 2.1.13.5.2. Control químico .....                         | 28        |
| 2.1.14. Abonos Orgánicos.....                             | 28        |
| 2.1.14.1. Importancia de los Abonos Orgánicos .....       | 29        |
| 2.1.14.2. Propiedades de los Abonos Orgánicos .....       | 29        |
| 2.1.14.2.1. Propiedades físicas.....                      | 30        |
| 2.1.14.2.2. Propiedades químicas.....                     | 30        |
| 2.1.14.2.3. Propiedades biológicas .....                  | 30        |
| 2.1.14.3. Ventajas y Desventajas.....                     | 31        |
| 2.1.14.3.1. Ventajas .....                                | 31        |
| 2.1.14.3.2. Desventajas .....                             | 31        |
| 2.1.15. Tipos de Abonos Orgánicos.....                    | 31        |
| 2.1.15.1. Turba.....                                      | 32        |
| 2.1.15.2. Compost.....                                    | 32        |
| 2.1.15.3. Estiércol .....                                 | 32        |
| 2.1.15.4. Guano .....                                     | 33        |
| 2.1.15.5. Abono Verde .....                               | 33        |
| 2.1.15.6. Humus de Lombriz .....                          | 33        |
| 2.1.15.6.1. Principales efectos del humus de lombriz..... | 34        |
| 2.1.15.7. Jacinto de Agua (Compost).....                  | 35        |
| 2.1.15.7.1. Composición Química .....                     | 35        |
| 2.1.15.7.2. Impacto Ecológico.....                        | 36        |
| <b>CAPÍTULO III .....</b>                                 | <b>37</b> |
| <b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>              | <b>37</b> |
| 3.1. Materiales y Métodos .....                           | 38        |
| 3.1.1. Localización y duración de la investigación.....   | 38        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1.2. Condiciones meteorológicas .....       | 38        |
| 3.1.3. Materiales y equipos .....             | 39        |
| 3.1.4. Tratamientos .....                     | 40        |
| 3.1.5. Unidad Experimental .....              | 40        |
| 3.1.6. Diseño experimental.....               | 41        |
| 3.1.7. Mediciones experimentales.....         | 41        |
| 3.1.7.1. Altura de planta.....                | 41        |
| 3.1.7.2. Diámetro del tallo .....             | 41        |
| 3.1.7.3. Peso del fruto .....                 | 42        |
| 3.1.7.4. Diámetro del fruto.....              | 42        |
| 3.1.7.5. Rendimiento por m <sup>2</sup> ..... | 42        |
| 3.1.7.6. Cosecha .....                        | 42        |
| 3.1.8. Análisis económico.....                | 42        |
| 3.1.8.1. Ingreso bruto por tratamiento .....  | 42        |
| 3.1.8.2. Costos totales por tratamiento ..... | 43        |
| 3.1.8.3. Beneficio neto .....                 | 43        |
| 3.1.8.4. Relación Beneficio Costos .....      | 43        |
| 3.1.9. Manejo del experimento .....           | 43        |
| 3.1.9.1. Toma de muestras de suelo.....       | 43        |
| 3.1.9.2. Construcción de invernadero .....    | 43        |
| 3.1.9.3. Siembra por semillero .....          | 44        |
| 3.1.9.4. Siembra de las bandejas.....         | 44        |
| 3.1.9.5. Riego en el semillero.....           | 44        |
| 3.1.9.6. Distribución del terreno .....       | 44        |
| 3.1.9.7. Fertilización .....                  | 45        |
| 3.1.9.8. Trasplante .....                     | 45        |
| 3.1.9.9. Riego.....                           | 45        |
| 3.1.9.10. Control fitosanitario .....         | 45        |
| 3.1.9.11. Insecticida Foliar .....            | 45        |
| 3.1.9.12. Fungicida foliar.....               | 45        |
| <b>CAPÍTULO IV .....</b>                      | <b>46</b> |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>           | <b>46</b> |

|        |  |           |
|--------|--|-----------|
| 4.1.   | Resultados y discusión .....                 | 47        |
| 4.1.1. | Altura de la planta (cm) .....               | 47        |
| 4.1.2. | Diámetro del tallo (cm).....                 | 48        |
| 4.1.3. | Número de flores por planta .....            | 50        |
| 4.1.4. | Número de frutos formados por planta .....   | 51        |
| 4.1.5. | Número de frutos cosechados por planta ..... | 52        |
| 4.1.6. | Largo del fruto .....                        | 53        |
| 4.1.7. | Diámetro del fruto .....                     | 54        |
| 4.1.8. | Peso del fruto .....                         | 55        |
| 4.1.9. | Análisis económico.....                      | 56        |
|        | <b>CAPÍTULO V .....</b>                      | <b>60</b> |
|        | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>   | <b>60</b> |
| 5.1.   | Conclusiones .....                           | 61        |
| 5.2.   | Recomendaciones .....                        | 62        |
|        | <b>CAPÍTULO VI .....</b>                     | <b>63</b> |
|        | <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                    | <b>63</b> |
| 6.1.   | Literatura Citada .....                      | 64        |
|        | <b>CAPÍTULO VII .....</b>                    | <b>67</b> |
|        | <b>ANEXOS.....</b>                           | <b>67</b> |

## ÍNDICE DE CUADROS

| <b>Cuadro</b> |  | <b>Pág.</b> |
|---------------|--|-------------|
| 1             | Estado fenológico días después de siembra.....                   | 8           |
| 2             | Temperatura y humedad relativa optima por estado fenológico..... | 9           |
| 3             | Control químico de araña roja.....                               | 16          |
| 4             | Control químico de mosca blanca.....                             | 18          |
| 5             | Control químico Pulgón Aphis.....                                | 19          |
| 6             | Control químico Orugas.....                                      | 23          |
| 7             | Control químico Nematodos.....                                   | 24          |
| 8             | Control químico Ceniza u Oídio.....                              | 25          |
| 9             | Control químico Podredumbre Gris.....                            | 26          |
| 10            | Análisis de un humus de lombriz.....                             | 34          |
| 11            | Composición química del Jacinto de agua.....                     | 36          |
| 12            | Condiciones meteorológicas para la producción.....               | 38          |
| 13            | Materiales y equipos.....  | 39          |
| 14            | Tratamientos.....  | 40          |
| 15            | Unidad experimental.....   | 40          |
| 16            | Análisis de varianza.....  | 41          |
| 17            | Altura de la planta (cm).....                                    | 48          |
| 18            | Diámetro del tallo (cm).....                                     | 50          |
| 19            | Número de flores por planta.....                                 | 51          |
| 20            | Número de frutos formados por planta .....                       | 52          |
| 21            | Número de frutos cosechados por planta.....                      | 53          |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 22 | Largo del fruto cosechado por planta.....    | 54 |
| 23 | Diámetro del fruto cosechado por planta..... | 55 |
| 24 | Peso del fruto (g). ....                     | 56 |
| 25 | Análisis de costos.....                      | 58 |
| 26 | Análisis económico.....                      | 59 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

| Anexo |   | Pág. |
|-------|---|------|
| 7.1.  | Fotografías de la investigación   | 68   |
| 7.2.  | Ubicación del lugar donde se realizó la investigación   | 71   |
| 7.3.  | Parcela individual.....   | 72   |
| 7.4.  | Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 15 días, 30 días y 45 días en comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>cucumis sativus l.</i> ) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.....   | 73   |
| 7.5.  | Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo (cm) a los 15 días, 30 días y 45 días en comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>cucumis sativus l.</i> ) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ..... | 74   |
| 7.6.  | Análisis de varianza para la variable número de flores por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>cucumis sativus l.</i> ) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.....                              | 75   |
| 7.7.  | Análisis de varianza para la variable número de frutos formados por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>cucumis sativus l.</i> ) con diferentes  |      |

|      |   |    |
|------|---|----|
|      | abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.....  | 75 |
| 7.8. | Análisis de varianza para la variable número de frutos cosechados por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>cucumis sativus l.</i> ) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ..... | 75 |
| 7.9. | Análisis de varianza para la variable largo del fruto (cm) en comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>cucumis sativus l.</i> ) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.....                   | 76 |
| 7.10 | Análisis de varianza para la variable diámetro del fruto (cm) en comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>cucumis sativus l.</i> ) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.....                | 76 |
| 7.11 | Análisis de varianza para la variable peso del fruto (g) en comportamiento agronómico del cultivo de pepino ( <i>cucumis sativus l.</i> ) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.....                     | 76 |

## RESUMEN

En el presente trabajo investigativo se busca alternativas para la producción del pepino (*Cucumis sativus*, L.), estableciendo la maximización de la producción considerando la cantidad y calidad del producto, mediante la aplicación de abonos orgánicos como el Jacinto de agua y el humus, estableciendo como objetivo general “Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos, en el Centro Experimental La María, año 2.014”

Mediante el uso del Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), se aplicaron 7 tratamientos diferentes: T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, con 4 repeticiones cada uno, evaluando las siguientes variables: altura de la planta y diámetro del tallo cada 15 días en campo, peso y diámetro del fruto y rendimiento por m<sup>2</sup>, utilizando la prueba de rangos de Tukey al 95% de probabilidad. Para el experimento se utilizó un área total de 208,10 m<sup>2</sup>, dividido en parcelas de 7,20 m<sup>2</sup>, con una población de 20 plantas por unidad experimental y la evaluación de 6 plantas.

El análisis económico involucró cada uno de los costos generados para la producción del pepino (*Cucumis sativus* L.) considerando los diferentes tratamientos, abarcando los costos de insumos, mano de obra, alquiler y depreciación. El precio del producto en el mercado fue de \$ 1,12 por Kg.

Al finalizar la investigación se determinó que el mayor nivel de producción se logró con el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> obteniendo además las mayores utilidades y una relación costo beneficio de 1,53, demostrando la validez de la hipótesis que dice: “El abono Jacinto de agua dará mejor producción con la dosificación 5 kg/m<sup>2</sup>”

**Palabras clave:** comportamiento agronómico, cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), abonos orgánicos, Jacinto de agua, humus.

## ABSTRACT

In the present research work seeks alternatives for the production of cucumber (*Cucumis sativus L.*), establishing the maximization of production considering the amount and quality of the product using organic fertilizers such as Jacinto de agua and humus, establishing general objective "Evaluate the agronomic performance of the cucumber (*Cucumis sativus L.*) with different organic fertilizers, at the Experimental Center La María, year 2014 "

Using the design of randomized complete block (BDCA), 7 different treatment were applied T1: 1 kg of humus / m<sup>2</sup>, T2: 3 kg of humus / m<sup>2</sup>, T3: 5 kg of humus / m<sup>2</sup>, T4: 1 kg of Jacinto de Agua / m<sup>2</sup> , T5: 3 Kg of Jacinto de Agua / m<sup>2</sup>, T6: 5 kg of Jacinto de Agua / m<sup>2</sup> and T7 Witness, with 4 repetitions each, considering the following variables: plant height and stem diameter field every 15 days, weight and diameter of the fruit and yield per m<sup>2</sup>, using the Tukey test ranges with 95% probability of error. For the experiment was a total area of 208.10 m<sup>2</sup>, divided into plots of 7.20 m<sup>2</sup>, with a population of 20 plants per experimental unit and evaluation of 6 plants.

The economic analysis involved each of the generated costs for the production of cucumber (*Cucumis sativus L.*) considering the different treatments, covering the cost of inputs, labor, rent and depreciation. The price of the product on the market was \$ 1.12 per kg.

After the investigation it was determined that the highest level of production was achieved with treatment T6: 5 kg of Jacinto de agua / m<sup>2</sup> also obtaining higher profits and cost-benefit ratio of 1.53, demonstrating the validity of the hypothesis that says "Jacinto de agua fertilizer will give the best production dosage 5 kg / m<sup>2</sup>".

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es uno de los sectores más importantes a nivel estratégico de cada nación, debido a que su aporte es fundamental para el desarrollo de los países, por lo que actualmente son muchos los intentos que se realizan en Ecuador enfocados a la búsqueda de alternativas para la producción, la principal intención es lograr un equilibrio armónico y natural entre la agricultura y la naturaleza, debido a que anteriormente la agricultura convencional en el país mantenía una especie de explotación intensiva y extensiva a los sistemas agrícolas, cuyo objetivo era maximizar la producción aunque para ello fuera necesario utilizar productos de síntesis que resultan altamente efectivos en el control fitosanitario y en la fertilización, pero no es un aporte positivo a nivel ambiental.

En nuestro país grandes extensiones de terreno están dedicadas al cultivo de hortalizas, debido a que son bien aceptadas por el mercado consumidor, ante lo cual muchos agricultores han tomado la decisión de cultivarlas, representando para ellos una oportunidad para obtener ingresos y aportar positivamente a mejorar la alimentación de las personas.

El pepino (*Cucumis sativus*, L ) es una hortaliza de amplia aceptación y consumo a nivel mundial, por su valor nutricional, su origen se atribuye a las regiones húmedas de la India siendo desde allí transportada a Europa, Asia y América. Puede ser consumida de forma fresca o como elemento en la elaboración de otros productos procesados.

Por esta razón se decidió plantear una alternativa que permita crear un sistema de producción orgánica en el cultivo de pepino, basado en la aplicación de diferentes abonos orgánicos, y a partir de allí establecer los requerimientos necesarios para su cultivo y los resultados a nivel cuantitativo y cualitativo de la producción, determinando la rentabilidad del proceso, resultados que constituyen una fuente de información para quienes se dedique al cultivo de esta hortaliza.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con diferentes abonos orgánicos, en la finca experimental La María, año 2014.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar cómo las dosis de abonos orgánicos inciden en el comportamiento agronómico en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) en la finca experimental La María, año 2014.
- Establecer el nivel de rentabilidad de los tratamientos en estudio de la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) en la finca experimental La María, año 2014.
- Presentar el análisis económico de los tratamientos en estudio de la producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) en la finca experimental La María, año 2014.

## **1.3. Hipótesis**

- La aplicación del abono Jacinto de agua en dosificación de 5 kg/m<sup>2</sup> dará mejor producción en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*).
- La aplicación de humus de lombriz en dosificación de 5 kg/m<sup>2</sup> dará mejor rentabilidad en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## 2.1. Fundamentación Teórica

### 2.1.1. Origen del pepino

No se determina con certeza el origen del cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.), algunas investigaciones manifiestan que comenzó a cultivarse en el sudeste y este del continente asiático, China y Japón, desde donde se extendió por numerosos países cálidos entre ellos Grecia y Roma, por ser un cultivo exigente en calor y sus frutos muy apreciados en épocas calurosas.

Los investigadores concuerdan en que su fruto ha sido consumido desde la antigüedad, más de 5000 años, conocido por los israelitas, egipcios, romanos y griegos, y que fue introducido a principios del siglo XVI al continente americano (Reche, 2011)

### 2.1.2. Taxonomía y Morfología

**Reino:** Plantae

**División:** Tracheophyta

**Subdivisión:** Spermatophytina

**Infra división:** Angiosperma (gineceo posee ovario y estigma)

**Clase:** Dicotiledóneas

**Género:** Cucumis L.

**Familia:** Cucurbitáceas

**Especie:** Cucumis sativus L.

**Planta:** Herbácea anual (Infoagro, 2013)

### 2.1.3. Aspectos botánicos

#### 2.1.3.1. Sistema radicular

El pepino tiene una estructura radical muy fuerte y extensa con una raíz principal pivotante que llega a los 60 cm de profundidad, hasta más de 1 metro en cultivos sueltos y profundos. De dicha raíz se desprenden muchas raíces

secundarias muy finas que se distribuyen superficialmente en cultivos enarenados donde el agua y fertilizantes están muy cerca, en una granja de tierra de unos 40-50 cm de profundidad. La raíz de pepino es de rápido crecimiento.

Tomando en cuenta el tipo de suelos, las raíces pueden llegar a alcanzar más o menos longitud, más de 1 metro; sin embargo, en terrenos arcillosos en desarrollo es más reducido. En terrenos arenosos el desarrollo del sistema radicular genera mayor solidificación de raíces en dicha franja aireada y blanda, siendo muy apropiados para el pepino los suelos recién retranqueados, por la mayor libertad del terreno (Reche, 2011).

#### **2.1.3.2. Tallo principal**

El tallo del pepino es herbáceo, trepador y rastrero, muy ramificado, son estas las características biológicas que le permiten que la planta pueda desarrollarse erecta, por medio de guías direccionadas de forma vertical o envueltas en alambres, en caso de no realizar este procedimiento el pepino es una planta totalmente decumbente, la altura promedio depende del tipo de variedad, puede ser entre 70 cm a 2,50 cm. (Peña, 2012)

#### **2.1.3.3. Hojas**

Son de aspecto acorazonado, de largo peciolo, con tres lóbulos más o menos acentuado (el central más pronunciado y generalmente acabado en la punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino (Infoagro, 2013)

#### **2.1.3.4. Flor**

Las flores de la planta de pepino tienen un color amarillo oro intenso, de corto apéndice, solitarias las femeninas y en grupos las masculinas, a veces en parejas y también hasta tres flores por nudo. En las axilas de las hojas nacen flores gamopétalas, masculinas y femeninas, flores unisexuales en plantas

mosaicas. Una vez polinizadas, dan lugar al fruto visualizándose fácilmente unas de otras porque las femeninas tienen un ovario que se sitúa por debajo de la inserción y que se visualiza notablemente por un diminuto pepino cubierto de vello, que crece antes de la floración. La corola es el segundo verticilo del periantio con antófilos o pétalos, gamopétala, simetría actinomorfa o regular, ovario alargado adherente al cáliz y éste solitario a la corola de 5 pétalos, de 3-4 cm de diámetro (Reche, 2011)

#### **2.1.3.5. Fruto**

Su forma es más o menos cilíndrica y alargada, proviene de un ovario ínfero, de sección singular, de peso y tamaño variable, de color verde claro al principio para luego tomar un color verde más oscuro y amarillento en su madurez fisiológica, y que por su apariencia no tiene valor comercial, en cuyo interior tiene las semillas. Su piel puede ser fina o rugosa, con espinas o sin ellas. La carne es de color blanquecino, medio transparente, agradable, y en algunas variedades de sabor algo amargo, por este motivo es poco requerida por el consumidor y para la exportación. Hay que recordar que los pepinos fecundados provienen del desarrollo y engrosamiento del ovario en plantas monoicas, sus semillas se visualizan notablemente, algunas vacías y muy tiernas cuando los frutos no son polinizados, como ocurre en plantas ginoicas (Infoagro, 2013).

#### **2.1.3.6. Semillas**

Una de sus principales características es ser ovalada, deprimida, de color blanco amarillento o blanco sucio y con un peso absoluto que puede variar entre 16 a 30 gramos. Mantiene un poder germinativo de 4 a 5 años, en condiciones de temperatura ambiental, a pesar de que la edad de la semilla recomendada es de 2 a 3 años de almacenamiento, debido a que presenta mayor número de flores femeninas (Peña, 2012)

#### **2.1.4. Importancia económica y distribución geográfica.**

En el Ecuador, el cultivo del pepino es muy importante ,ya que ha pasado por periodos difíciles debido al fenómeno del niño, pero en los años posteriores se ha recuperado la producción, según datos de la Food and Agriculture Organization FAO el país mantiene una producción entre 430 y 520 toneladas, de las cuales el 23% es exportado.

La producción de pepino usualmente es afectada por el clima, en época de invierno la producción disminuye y el precio se incrementa, y por el contrario en verano la producción es abundante y el precio baja. El pepino es una hortaliza que no mantiene un precio fijo para su comercialización en el país (Guerrero & Troya , 2009)

#### **2.1.5. Etapas fenológicas**

Bajo las condiciones climáticas promedio, el pepino presenta el siguiente ciclo fenológico:

**Cuadro 1. Estado fenológico días después de siembra**

| <b>Estado fenológico</b>          | <b>Días después de la siembra</b> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Emergencia</b>                 | 4 – 6                             |
| <b>Inicio de emisión de guías</b> | 20 – 24                           |
| <b>Inicio de floración</b>        | 27 – 34                           |
| <b>Inicio de cosecha</b>          | 43 – 50                           |
| <b>Fin de cosecha</b>             | 75 - 90                           |

Fuente: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (2013)

Debido a las etapas que presenta el cultivo de pepino durante su evolución, estas permiten el manejo adecuado del mismo y determinan el ciclo fisiológico de la planta (López, 2013)

### 2.1.6. Requerimientos Climáticos y Edáficos

El cultivo del pepino tiene requerimientos específicos a nivel climático y edáfico, los cuales son los siguientes:

**2.1.6.1. Altitud.-** En las zonas costeras este tipo de cultivos se adapta positivamente alcanzando altitudes de hasta 1.200 msnm (López, 2013)

**2.1.6.2. Temperatura.-** Este tipo de cultivos mantiene un óptimo desarrollo con temperatura de 18 a 25° C, se debe tomar en cuenta que en temperaturas superiores a 40° C e inferiores a 14° C detienen el crecimiento, y en caso de descender 1° C la planta muere (López, 2013)

**2.1.6.3. Humedad Relativa.-** El cultivo de pepino se desarrolla satisfactoriamente cuando la humedad relativa es baja, y se pueden presentar enfermedades fungosas en caso de que la humedad sea relativamente alta (López, 2013).

#### Cuadro 2. Temperatura y humedad relativa optima por estado fenológico.

| Estado Fenológico | Temperatura °C (Día) | Temperatura °C (Noche) | Humedad Relativa % |
|-------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| Germinación       | 25                   | 25                     | 90                 |
| Crecimiento       | 23                   | 18                     | 90                 |
| Floración         | 24                   | 19                     | 80                 |
| Desarrollo Frutos | 25                   | 20                     | 75                 |

Fuente: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (2013)

**2.1.6.4. Precipitación.-** Para reducir la aparición de enfermedades en el cultivo, principalmente en periodo de cosecha, el nivel adecuado de precipitación debe ser relativamente bajo (López, 2013)

**2.1.6.5. Fotoperiodo.-** Este tipo de cultivo es influenciado directamente por el fotoperiodo debido a que la cantidad de horas luz recibida incide en la formación de flores, en el caso de días cortos se genera mayor formación de

flores femeninas y en días largos mayor formación de flores masculinas (López, 2013)

**2.1.6.6. Viento.-** En caso de mantener una intensidad de viento de más de 30 km/h de velocidad por un periodo de 4 a 6 horas, se refleja una disminución notoria de la producción (López, 2013)

**2.1.6.7. Suelo.-** El cultivo de pepino exige buena aireación y drenación, siendo los terrenos más propicios los francos o franco arenosos, provistos de agua, en caso de existir deficiencia de agua, no son recomendables, ya que no aseguran un balance adecuado de humedad. El pH óptimo del suelo oscila entre 5.5 y 7. (Peña, 2012)

## **2.1.7. Manejo del Cultivo**

### **2.1.7.1. Siembra**

Se procede a colocar las semillas de manera manual en el suelo con un bastón o chuzo en canalillos, se siembra en surcos de 1,50 m entre hilera y entre plantas 0,50 m, si se siembra en surcos a una hilera de población de plantas por hectáreas va a ser de 13.000 plantas pero si la siembra se la realiza a doble columna da una población de 26.000 plantas por hectárea.

La siembra se la puede realizar por trasplante mediante semilleros, el mismo que estará listo para el trasplante a los 12 días cuando las plantitas tengan una altura de 15 cm y cuando las plántulas inicien la formación de la primera hoja verdadera. La siembra directa se realiza en hoyos de 2 a 3 cm de profundidad colocando una semilla por sitio para la siembra (Carrillo, 2010).

### **2.1.7.2. Marco de plantación**

En los cultivos de pepino los espacios de siembra van de acuerdo al modo de siembra que se utilice, al labrar, estructura del suelo, sistema de riego, entorno,

hábitos culturales locales y de época. Los espacios entre columnas pueden cambiar entre 0.80 metros y 1.50 metros; por lo que el espacio entre colocación y/o planta oscila entre sobre el suelo, comúnmente se le cultivaba 0.15 m y 0.50 metros. Los agricultores siembran dos semillas por posición. La consistencia de población dependerá entonces de los espacios utilizados (Ortiz & Morán, 2010)

### **2.1.7.3. Sistema de siembra**

Esta planta tiene una guía que puede alargar su frondosidad libremente sobre el suelo o puede subir con ayuda de sus zarcillas, muchas veces este tipo de cultivos se lo realiza sobre el suelo, con el propósito de no invertir en la construcción de una base para sostenerlo. Sin embargo el costo de la estructura se compensa con la cantidad y calidad del producto al obtener mayores ingresos (López, 2013)

### **2.1.8. Labores culturales**

#### **2.1.8.1. Tutorado**

Para el cultivo del pepino lo más recomendable es la construcción una estructura o tutorado ya que esto facilita la cosecha y permite tener un mayor número de plantas, pero esto dependerá de la posibilidad económica con que cuente el agricultor, ya que con la construcción de la estructura permitirá guiar a la planta en forma vertical para obtener mayor producción y calidad de fruta, se recomienda alzar hasta 1.8 m de altura colocando estacas cada tres metros con dos líneas de alambres en los cuales se amarran las guías (Carrillo, 2010)

#### **2.1.8.2. Fertilización**

Para una nutrición adecuada del cultivo se debe aplicar por hectárea 180kg de nitrógeno, 120kg de P205 y 200Kg de K20, con la siembra adicionar un tercio del nitrógeno y todo el fosforo y potasio, los dos tercios restantes del nitrógeno

distribuidos a los 15 y 45 días de la primera fertilización. En la plantación los fertilizantes se colocan a un margen de 5cm de la semilla y a 5cm de profundidad, si se supone de algún problema nutricional asociado al magnesio y elementos enormes se lo debe confirmar con el análisis químico del suelo en ese caso fertilizar foliarmente con Stimufol en dosis de 1.0Kg/ha antes de la floración y días después de ella (Carrillo, 2010)

Para una buena fertilización en el cultivo de pepino en invernadero se lo realiza mediante un aporte continuo de nutrientes con un sistema de riego con la técnica de fatigación, antes del trasplante y en base a los resultados del análisis del suelo, se realiza una fertilización orgánica de fondo para balancear el contenido de nutrientes. Se asume que la fertilización inicial el cultivo puede iniciarse en condiciones óptimas durante las 2 o 3 semanas (Romero, 2009)

#### **2.1.8.3. Riego**

En este tipo de cultivo es fundamental que el suelo permanezca con un alto e incesante nivel de humedad ya que de esto depende un buen desarrollo del sistema radicular y luego durante la época de la formación y engrosamiento del fruto, a la hora del trasplante el suelo debe tener buena humedad, al principio los riegos deben ser cortos pero frecuentes, en lo posterior se podrá regar una vez al día o pasando un día.

Por lo general las necesidades de agua para el cultivo de pepino varían entre 0.5 a 1 l/m<sup>2</sup> días cuando las plantas son aún pequeñas y entre 3 y 4 l/m<sup>2</sup> días en plantas desarrolladas y con días de alta luminosidad (Romero, 2009).

#### **2.1.8.4. Polinización**

La mayoría de las flores de estas plantas que se cultivan son polinizadas por el viento o los insectos, si la planta está ubicada en un área protegida como el interior de una casa o un invernadero cerrado los polinizadores normales no

tienen acceso y el fruto no se forma, en estos casos se requiere que el polen de las flores macho sea colocado en las flores hembras. Para la producción de frutos, algunas plantas deben ser polinizadas, esto significa que el polen de una planta se utiliza para fecundar flores en otra o en la misma planta. Las flores fecundadas se secan y crecen convirtiéndose en frutos y verduras (Bosques, 2010).

#### **2.1.8.5. Poda**

Es muy importante la poda en este tipo de cultivos, por su rápido crecimiento la misma se la debe iniciar a los pocos días de la plantación, con el objetivo de que se desarrolle únicamente el tallo principal y la poda debe consistir en suprimir todos los tallos secundarios hasta la altura de unos 40 a 50 cm. (Reche, 2011).

#### **2.1.8.6. Aclareo de frutos**

La limpieza de los frutos se la debe realizar las primeras 7 -8 hojas (60 – 75 cm), de manera que la planta pueda desplegar un sistema radicular resistente antes de entrar en la cosecha. Cuando tocan el suelo, los frutos suelen ser de mala calidad, ya que esto no permite el desarrollo normal en la parte aérea que acorta la producción de la parte superior de la planta. Se deben suprimir necesariamente los frutos mal formados, curvos y abortados, también se deben eliminar aquellos que aparecen en grupos en las axilas de las hojas de ciertos tipos dejando un solo fruto por axila, ya que esto facilita que salgan de los frutos restantes (Reche, 2011).

#### **2.1.8.7. Control de malezas**

Las plantas de pepino no compiten eficientemente con las malezas especialmente cuando las malas hierbas son muy agresivas y exuberantes, cuando las malezas no se eliminan las plantas no crecen lo suficiente y se

quedan pequeñas y se obtienen frutos de mala calidad, por lo que es necesario mantener las plantaciones libres de malezas durante todo el ciclo, para obtener buenos resultados.

Las malezas disminuyen el rendimiento y desarrollo del cultivo ya que restan el aporte de agua, luz y nutrientes; además las malezas son atrayentes de plagas y enfermedades, la disputa es crucial en los primeros 45 días del cultivo, una vez asentado el cultivo, generalmente este control se lo realiza con cultivadora, el mismo que debe ser acompañado de una práctica manual para el control de las malezas sobre las columnas de plantas.

El control químico es muy importante en estos cultivos, se lo realiza con el uso de productos químicos (herbicidas), antes de la utilización de algún tipo de herbicida se deben realizar pruebas, para comprobar su aceptación frente a las condiciones específicas que tiene el cultivo en una localidad determinada (Bolaños, 2010)

### **2.1.9. Cosecha**

Se realiza la cosecha manualmente, una vez que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan, es decir entre los 40 y 55 días de la plantación, y una vez que los pepinos tienen el tamaño adecuado para su comercialización, por lo general es necesario cosechar cada dos días para evitar que las frutas se pasen del tamaño adecuado perdiendo su calidad, tomando en cuenta a las condiciones climatológicas.

El momento apropiado para la cosecha de los frutos es en un estado prematuro, próximos a su tamaño normal pero es importante que la persona que realice la cosecha esté entrenado para reconocer las características exigidas para la comercialización al cual está destinada la producción. El personal que realiza la cosecha debe tomar la debida precaución al procurar tener las uñas cortas para no ocasionar daños en los frutos (Bolaños, 2010)

### **2.1.10. Manejo postcosecha**

El pepino se debe guardar por períodos cortos (15 a 20 días) caso contrario pierde su calidad, la temperatura de almacenamiento más apropiada es de 10°C a 12°C, siendo posible también a 8°C sin que esto ocasione daños por frío. Los frutos que se mantienen por dos semanas a 5°C o menos, sufren daño debido a la temperatura en la que se mantienen, provocando áreas transparentes y de aspecto aguado, picadas y de descomposición rápida, este daño es acumulativo y puede comenzar en las plantaciones antes de la cosecha. A una temperatura de los 15°C los frutos se maduran rápidamente, tomando un color amarillento (Bolaños, 2010).

### **2.1.11. Comercialización**

Una vez realizada la cosecha de los pepinos, estos deben ser clasificados de acuerdo con las normativas de calidad. Se deben clasificar primeramente por su grado de madurez, luego por su tamaño lo recomendable de 20 a 30 cm de largo, de extensión redonda plana y recta, color verde oscuro y uniforme, se comercializan limpios, el corte debe ser seguro y el aro interior deberá mostrar gran cantidad de carne de color blanco y semillas no mayor de 3mm de largo mostrando humedad en su interior (Infoagro, 2013).

### **2.1.12. Plagas del Pepino**

#### **2.1.12.1. Araña roja**

*Tetranychus urticae* (koch) (acarina: tetranychidae), *t. turkestanii* (ugarov & nikolski) (acarina: tetranychidae) y *t. ludeni* (tacher) (acarina: tetranychidae), es la más común de las especies, la misma que se desarrolla en los cultivos de hortalizas, pero la biología, ecología y daños que ocasiona son iguales, por lo que se mencionan los tres tipos de manera conjunta. Su proliferación comienza en el reverso de las hojas provocando decoloración, pintas o

manchas amarillentas que pueden verse en el anverso de las hojas como los primeros síntomas. En poblamientos grandes produce secamiento o incluso defoliación, los ataques más peligrosos se inician en los primeros estados fenológicos con temperaturas altas y la falta humedad correspondiente ayuda a la proliferación de la plaga (Infoagro, 2013)

#### **2.1.12.1.1. Métodos preventivos y técnicas culturales**

- Desinfectar las bases y suelo previo a la plantación en los terrenos con historial de araña roja.
- Desechar de malas hierbas y restos de la siembra anterior.
- Evitar los excesos de nitrógeno.
- Supervisar de los cultivos las primeras fases del desarrollo (Infoagro, 2013)

#### **2.1.12.1.2. Control biológico mediante enemigos naturales.**

Principales especies depredadoras de huevo, larvas y adultos de araña roja: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* (especies autóctonas y empleadas en sueltas), *Feltiella acarisuga* (especie autóctona) (Romero, 2009)

#### **2.1.12.1.3. Control químico**

**Cuadro 3. Control químico Araña Roja**

| <b>Materia activa</b> | <b>Dosis</b> | <b>Presentación del producto</b> |
|-----------------------|--------------|----------------------------------|
| Fenbutaestan 55%      | 0.05-0.10%   | Suspensión concentrada           |
| Flufenoxuron 10%      | 0.03-0.10%   | Concentrado emulsionable         |
| Quinometionato 2%     | 20-30 kg/ha  | Polvo para espolvoreo            |
| Tebufenpirad 20%      | 1 l/ha       | Concentrado emulsionable         |

Fuente: (Infoagro, 2013)

### **2.1.12.2. Araña blanca:**

*Polyphogotar sonemus latus* (Banks) (acarina: tarsonemidae).

Las plantaciones de pimiento son las más atacadas por este tipo de plaga, pero muchas veces también se ha detectado en los cultivos de tomate, berenjena, judía y pepino. Las primeras manifestaciones que se presentan, como el encrespado de los nervios en las hojas apicales y el nacimiento, y curvaturas de las hojas más grandes. En agresiones más fuertes provoca pequeñez y una coloración verde intensa de las plantas. Se propaga con rapidez en épocas con mucho calor y secas y es el epicentro dentro del invernadero (Infoagro, 2013)

#### **2.1.12.2.1. Control químico**

**Materias activas:** abamectina, aceite de verano, amitraz, azufre coloidal, azufre micronizado, azufre mojable, azufre molido, azufre sublimado, azufre micronizado + dicofol, bromopropilato, diazinon, dicofol, endosulfan + azufre permanganato potásico + azufre micronizado, propargita, tetradifon (Infoagro, 2013)

### **2.1.12.3. Mosca blanca**

*Trialeurodes vaporariorum* (West) (homoptera: aleyrodidae) y *bemisa tabaci* (genn.) (homoptera: aleyrodidae). Se adueñan de las zonas tiernas de las plantas las mismas que son dominadas por los adultos, realizando las puestas en el reverso de las hojas. Las afecciones principales (debilidad en las plantas y tomando un color amarillento) son provocadas por larvas y adultos al comer, chupando la savia de las hojas. Los daños colaterales se producen debido a la transmisión de neegrilla sobre la melaza elaborada en la alimentación, tiñendo y disminuyendo los frutos e impidiendo el normal crecimiento de las plantas (Romero, 2009).

### 2.1.12.3.1. Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocar mallas en los bordes de los invernaderos.
- Eliminar las malas hierbas y restos de cultivos anteriores.
- No unir diferentes tipos de cultivos en el mismo invernadero.
- No descuidar los brotes al término de la etapa, ya que los brotes nuevos llaman la atención a los adultos de la mosca blanca.
- Colocar trampas cromáticas amarilla (Infoagro, 2013)

### 2.1.12.3.2. Control biológico mediante enemigos naturales

Principales parásitos de larvas de la mosca blanca

- *Trialeurodes vaporariorum*. Fauna auxiliar autóctona: *Encarsia formosa*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Encarsia tricolor*, Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Encarsia formosa*, *Eretmocerus californicus*.
- *Bermisa tabaco*, Fauna auxiliar autóctona: *Eretmocerus mundus*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Cyrtopeltis tenuis*. Fauna auxiliar empleada en sueltas: *Eretmocerus californicus* (Infoagro, 2013)

### 2.1.12.3.3. Control químico

**Cuadro 4. Control químico Mosca Blanca**

| Materia activa                             | Dosis       | Presentación del producto     |
|--|-------------|-------------------------------|
| <b>Aceite de verano 75%</b>                | 0.75-1.5%   | Concentrado emulsionable      |
| <b>Buprofezin 8% + Metil pirimifos 40%</b> | 0.20-0.30%  | Concentrado emulsionable      |
| <b>Pimetrocina 70%</b>                     | 80-120 g/HI | Polvo mojable                 |
| <b>Tiametoxan 25%</b>                      | 20 g/HI     | Granulado dispersable en agua |
| <b>Tralometrina 3.6%</b>                   | 0.03-0.08%  | Concentrado emulsionable      |

Fuente: (Infoagro, 2013)

#### 2.1.12.4. Pulgón *Aphis gossypii*

(Sulzer) (homoptera: aphididae) y *myzus persicae* (glover) (homoptera: aphididae). Estas clases de pulgón son las más frecuentes y proliferan en los invernaderos, tomando dominio de los mismos y se dividen en focos que se esparcen en el invernadero, el daño lo causan por aspiración de savia de las hojas de las plantas y la transmisión de virus (Romero, 2009).

##### 2.1.12.4.1. Métodos preventivos y técnicas culturales

- Colocar mallas en los borde del invernadero.
- Desechar las malas hierbas y restos del cultivo anterior.
- Colocar trampas cromáticas amarillas (Romero, 2009).

##### 2.1.12.4.2. Control biológico mediante enemigos naturales

- Especies depredadoras autóctonas: *Aphidoletes aphidimyza*.
- Especies parasitoides autóctonas: *Aphidius matricariae*, *Aphidius colemani*, *Lysiphlebus testaceipes*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Aphidius colemani*. (Romero, 2009)

##### 2.1.12.4.3. Control químico

**Cuadro 5. Control químico Pulgón *Aphis gossypii***

| <b>Materia activa</b>       | <b>Dosis</b> | <b>Presentación del producto</b> |
|-----------------------------|--------------|----------------------------------|
| <b>Aceite de verano 75%</b> | 0.75-1.50%   | Concentrado emulsionable         |
| <b>Esfenvalerato 5%</b>     | 1-1.50 l/ha  | Suspensión concentrada           |
| <b>Metil pirimifos 2%</b>   | 20-30 kg/ha  | Polvo para espolvoreo            |
| <b>Pimetrocina 70%</b>      | 40 g/Hl      | Polvo mojable                    |
| <b>Tiametoxam 25%</b>       | 20 g/Hl      | Granulado dispersable en agua    |
| <b>Tralometrina 3.6%</b>    | 0.03-0.08%   | Concentrado emulsionable         |

Fuente: (Infoagro, 2013)

### **2.1.12.5. Trips**

*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (thysanoptera: thripidae): Los adultos se adueñan de los cultivos efectuando las puestas en el interior de los tejidos vegetales en las hojas, frutos y, de preferencia, en flores que es la parte más perjudicada de la planta, donde se encuentran los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los daños directos se dan por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el reverso de las hojas (Romero, 2009)

#### **2.1.12.5.1. Métodos preventivos y técnicas culturales**

- Colocar mallas en los borde del invernadero.
- Eliminar las malas hierbas y restos de cultivos anteriores.
- Colocar trampas cromáticas azules (Romero, 2009)

#### **2.1.12.5.2. Control biológico mediante enemigos naturales**

Fauna auxiliar autóctona: *Amblyseius barkeri*, *Aeolothrips* sp., *Orius* spp (Romero, 2009)

#### **2.1.12.5.3. Control químico**

Materias activas: atrin, cipermetrin, cipermetrin + azufre, cipermetrin + clorpirifos-metil, cipermetrin + malation, clorpirifos-metil, deltametrin, fenitrothion, formetanato, malation, metiocarb (Romero, 2009)

### **2.1.12.6. Minadores de hoja**

*Liriomyza trifolii* (Burgess) (díptera: agromyzidae), *Liriomyza bryoniae* (díptera: agromyzidae), *Liriomyza strigata* (díptera: agromyzidae), *Liriomyza huidobrensis* (díptera: agromyzidae). Las hembras que se encuentra desarrolladas hacen las puestas dentro del tejido de las hojas tiernas, donde se inicia el crecimiento

de una larva que se alimenta del tejido vegetal, provocando las características galerías. Cuando ha terminado el crecimiento larvario, estas salen de las hojas para pupar en el suelo o en las hojas, transformándose en adultos (Centro de Exportación e Inversión, 2009)

#### **2.1.12.6.1. Métodos preventivos y técnicas culturales**

- Colocar mallas en los bordes del invernadero.
- Limpiar las malas hierbas y residuos de cultivos anteriores.
- En las grandes crisis, se debe eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocar trampas cromáticas amarillas (Centro de Exportación e Inversión, 2009)

#### **2.1.12.6.2. Control biológico mediante enemigos naturales**

- Especies parasitoides autóctonas: *Diglyphus isaea*, *Diglyphus minoicus*, *Diglyphus crassinervis*, *Chrysonotomyia formosa*, *Hemiptarsenus zihalisebessi*.
- Especies parasitoides empleadas en sueltas: *Diglyphus isaea* (Centro de Exportación e Inversión, 2009)

#### **2.1.12.6.3. Control químico**

Materias activas: aceite de verano 75%, presentado como concentrado emulsionable con dosis de 0.75-1.50% (Infoagro, 2013)

#### **2.1.12.7. Orugas**

*Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae), *Heliothis armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff) (Lepidoptera: Noctuidae),

chrysodeisis chalcites (esper) (lepidóptera: noctuidae), autographa gamma (l.) (lepidóptera: noctuidae).

Se puede apreciar la diferencia entre cada clase en estado de larva por la aparición de un gran número de patas falsas en el abdomen (5 en Spodoptera y Heliothis y 2 en autographa y chrysodeixis), o en la forma de deslizarse en autographa y chrysodeixis curvando el cuerpo (orugas camello). El aspecto de estas especies es muy semejante, iniciando por una fase de huevo, 5-6 etapas larvarias y pupa. Colocan los huevos en las hojas, de preferencia en el reverso de las mismas (Centro de Exportación e Inversión, 2009)

#### **2.1.12.7.1. Métodos preventivos y técnicas culturales**

- Colocar mallas en los fillos del invernadero.
- Limpiar las malas hierbas y residuos de cultivos anteriores.
- En graves crisis, se debe eliminar y deshacer las hojas bajas de la planta.
- Colocar trampas de feromonas y trampas de luz.
- Inspeccionar la primera etapa de crecimiento de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreparables (Centro de Exportación e Inversión, 2009)

#### **2.1.12.7.2. Control biológico mediante enemigos naturales**

- Parásitos autóctonos: Apanteles plutellae.
- Patógenos autóctonos: Virus de la poliedrosis nuclear de S. exigua.
- Productos biológicos: Bacillus thuringiensis (Centro de Exportación e Inversión, 2009)

### 2.1.12.7.3. Control químico

**Cuadro 6. Control químico Orugas**

| <b>Materia activa</b> | <b>Dosis</b> | <b>Presentación del producto</b> |
|-----------------------|--------------|----------------------------------|
| Betaaciflutrin 2.5%   | 0.05-0.08%   | Suspensión concentrada           |
| Ceflutrin 5%          | 0.05-0.08%   | Concentrado emulsionable         |
| Esfenvalerato 5%      | 1-1.50 l/ha  | Suspensión concentrada           |
| Flufenoxuron 10%      | 0.05-0.10%   | Concentrado dispersable          |
| Metil pirimifos 2%    | 20-30 kg/ha  | Polvo para espolvoreo            |
| Tralometrina          | 0.03-0.08%   | Concentrado emulsionable         |

Fuente: (Infoagro, 2013)

### 2.1.12.8. Nematodos

Meloidogyne spp. (tylenchida: heteroderidae). Esta clase de plagas dañan especialmente a todos las plantaciones hortícolas ocasionando daños, principalmente en las raíces, haciendo que las hembras se concentren en las raíces las mismas que al ser fecundadas se cargan de huevos formando un aspecto esférico en el interior de las raíces. Esto junto al abultamiento que ocasionan en los tejidos de las mismas da lugar a una formación en serie, estos ocasionan daños en los vasos e impiden la absorción de abono por las raíces produciéndose un menor crecimiento de la planta y la presencia de síntomas de palidez en verde y cuando hace más calor, clorosis y pequeñez (Romero, 2009)

#### 2.1.12.8.1. Métodos preventivos y técnicas culturales.

- Utilizar variedades resistentes.
- Desinfectar el suelo de las parcelas con ataques anteriores.
- Utilizar plántulas sanas (Romero, 2009)

#### **2.1.12.8.2. Control biológico mediante enemigos naturales**

- Productos biológicos: preparado a base del hongo *Arthrobotrys irregularis* (Romero, 2009)

#### **2.1.12.8.3. Control por métodos físicos**

- Fertilización con vapor.
- Solarización, consiste en aumentar el calor del suelo mediante la colocación de capa de plástico cristalina por 30 días (Romero, 2009)

#### **2.1.12.8.4. Control químico**

##### **Cuadro 7. Control químico Nematodos**

| <b>Materia activa</b> | <b>Dosis</b> | <b>Presentación del producto</b> |
|-----------------------|--------------|----------------------------------|
| Etopofros 10%         | 60-80 kg/ha  | Granulo                          |
| Etoprofos 20%         | 30 l/ha      | Concentrado emulsionable         |

Fuente: (Infoagro, 2013)

#### **2.1.13. Enfermedades**

##### **2.1.13.1. Oidiopsis (*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud)**

El crecimiento de este parásito es muy interno y los conidióforos salen al exterior a través de las aberturas microscópicas que poseen las hojas. Las manifestaciones que lo identifican son manchas amarillas en el anverso y que se tornan negruzcas en el centro, contemplándose un paño blanquecino por el reverso. La hoja se seca y se cae. Se desarrolla a 10-35°C con un excelente de 26°C y una humedad referente del 70% (Infoagro, 2013)

##### **2.1.13.1.1. Control preventivo y técnicas culturales**

- Limpiar las malas hierbas y todos los residuos de cultivos anteriores.
- Usar plántulas sanas (Infoagro, 2013).

### 2.1.13.1.2. Control químico

Materias activas: azufre coloidal, azufre micronizado, azufre mojable, azufre molido, azufre sublimado, bupirinato, ciproconazol, penconazol, pirifenox, quinometionato, triadimefon, triadimenol, triforina (Infoagro, 2013).

### 2.1.13.2. Ceniza u oídio de las cucurbitáceas (*sphaerotheca fuliginea* (schelecht) pollacci. Ascomicetes: *erysiphales*)

Los principales síntomas que se presentan son manchas de aspecto polvoso de color blanco en el área de las hojas (haz y envés) que van forrando todo el aparato vegetativo logrando invadir toda la hoja, también daña a tallos y pecíolos así como a los frutos cuando las agresiones son graves. Cuando las hojas y tallos son atacados se tornan de color amarillento y se marchitan (Infoagro, 2013)

#### 2.1.13.2.1. Control preventivo y técnicas culturales

- Quitar las malas hierbas y rastros de cultivos anteriores.
- Emplear plántulas sanas.
- Hacer tratamientos a las bases (Infoagro, 2013)

#### 2.1.13.2.2. Control químico

**Cuadro 8. Control químico Ceniza u Oídio**

| <b>Materia activa</b> | <b>Dosis</b> | <b>Presentación del producto</b> |
|-----------------------|--------------|----------------------------------|
| Azufre 80%            | 0.10-0.20%   | Granulado dispersable en agua    |
| Benomilo 50%          | 0.05-0.10%   | Polvo mojable                    |
| Quinometionato 2%     | 20-30 kg/ha  | Polvo para espolvoreo            |
| Triadimefon 5%        | 15 g/HI      | Polvo mojable                    |
| Triflumizol 30%       | 0.04-0.08%   | Polvo mojable                    |

Fuente: (Infoagro, 2013)

**2.1.13.3. Podredumbre gris (botryotinia fuckeliana (de bary) whetrel.  
ascomycetes: helotiales. anamorfo: botrytis cinérea pers.)**

Este tipo de parásitos agreden a un gran número de especies vegetales, actuando como parásito saprofito. En plántulas produce damping-off, heridas pardas en hojas y flores, en frutos tiene lugar una descomposición blanca (más o menos aguada, de acuerdo al tejido), en los que se puede ver el aparato vegetativo gris de los hongos. La principal causa de contaminación las componen las conidias y los residuos de hortalizas que son rociados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de concentración en plástico y agua de riego (Romero, 2009)

**2.1.13.3.1. Control preventivo y técnicas culturales**

- Eliminar las malas hierbas, residuos de cultivo y plantas infectadas.
- Se debe tener precaución al realizar la poda, con cortes limpios a ras del tallo, cuando la humedad relativa no es muy alta y luego un fungicida.
- Controlar los niveles de nitrógeno.
- Se utilizaran coberturas plásticas en el invernadero que absorban la luz ultravioleta (Romero, 2009).

**2.1.13.3.2. Control químico**

**Cuadro 9. Control químico Podredumbre Gris**

| <b>Materia activa</b>                  | <b>Dosis</b>  | <b>Presentación del producto</b> |
|--|---------------|----------------------------------|
| Benomilo 50%                           | 0.10%         | Polvo mojable                    |
| Carbendazina 1.5%<br>Dietofencarb 1.5% | + 20-30 kg/ha | Polvo para espolvoreo            |
| Carbendazina 50%                       | 0.06%         | Suspensión concentrada           |
| Maneb 30% + Metil tiofanato 15%        | 0.40-0.60%    | Suspensión concentrada           |
| Tebuconazol 25%                        | 0.04-0.10%    | Emulsión de aceite en agua       |

Fuente: (Infoagro, 2013)

#### **2.1.13.4. Podredumbre blanca (*sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary. ascomicetes: helotiales. anamorfo: no se conoce.)**

Este tipo de hongo polífago ocasiona damping-off, provocando una descomposición suave (no desprende mal olor). La causa principal que afecta a la planta son las lesiones que se producen en el tallo. La afección inicia a partir de esclerocios del suelo originado de contagios pasado, que se desarrollan en estado de humedecimiento alto y climas leves, produciendo un número irregular de apotecios, libera abundantes esporas, que dañan sobre todo a los pétalos. Provocando una infección secundaria cuando caen sobre tallos, ramas y hojas (Romero, 2009)

##### **2.1.13.4.1. Control preventivo y técnicas culturales**

- Limpiar las malas hierbas, restos de cultivos y plantas contagiadas.
- Usar techo en el invernadero para que capte la luz ultravioleta.
- Utilizar cerco de plantaciones adecuadas que permitan la aireación.
- Manejo apropiado de la ventilación y el riego.
- Solarización (Infoagro, 2013)

##### **2.1.13.4.2. Control químico**

Materias activas: captan + tiabendazol, clozolinato, procimidona, tebuconazol tiabendazol + tiram, tiram + tolclofos-metil, tolclofos-metil, vinclozolina (Infoagro, 2013)

#### **2.1.13.5. Chancro gomoso del tallo (*Didymella bryoniae* (Auersw) rem. ascomicetes: dothideales)**

Ocasiona unas manchas terrosas un tanto circulares en las plántulas dañando esencialmente a los primeros brotes de la planta en las que se pueden ver puntitos negros y marrones repartidos con aspecto de anillos centrales. El

cotiledón acaba marchitándose, ocasionando deterioro en la zona de la introducción de éste con el tallo (Centro de Exportación e Inversión1, 2009)

Las manifestaciones más habituales son los de "chancro gomoso del tallo" y se dan en los cultivos de melón, sandía y pepino, que se identifica por una lesión beige en el tallo, protegido de picnidios y/o peritecas, con frecuencia el interior de esta mancha se rompe, quedando perforada (Infoagro, 2013)

#### **2.1.13.5.1. Control preventivo y técnicas culturales**

- Aplicar semillas sanas.
- Limpiar residuos de cultivo tanto del contorno como adentro de los invernaderos.
- Higienizar el armazón del invernadero.
- Verificar la ventilación para reducir la humedad relativa.
- Eludir la cantidad de humedad en el suelo. Retirar goteros del pis de la planta.
- Se deben retirar del invernadero los frutos infectados.
- Desarrollar la poda adecuadamente (Romero, 2009)

#### **2.1.13.5.2. Control químico**

Materias activas: benomilo, metil-tiofanato, procimidona (Romero, 2009)

#### **2.1.14. Abonos Orgánicos**

Los abonos orgánicos permiten la degeneración de los nutrientes del suelo y ayudan a que las plantas los absorban de mejor forma apoyando a un buen progreso de los cultivos, los abonos orgánicos son un compuesto de elementos orgánicos que pasa por una fase de putrefacción o transformación según sea el tipo de abono que se quiera preparar. Este desarrollo es de modo natural por la labor del agua, aire, sol y microorganismos. Esto no solo potencializa las propiedades nutritivas de la tierra, también desarrolla su condición física

(estructura), incrementando la absorción del agua y mantiene la humedad del suelo. Su actividad es extensa, duradera y pueden aprovecharse con frecuencia sin dejar consecuencias en el suelo y con un gran ahorro económico. Los abonos de fuente orgánica son los que se consiguen de la degeneración y mineralización de componentes orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se aprovechan en suelos agrícolas con la finalidad de estimular y aumentar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Mosquera, 2010)

#### **2.1.14.1. Importancia de los Abonos Orgánicos**

Se deben buscar alternativas viables y sostenibles con la finalidad de disminuir la utilización de los productos químicos en los diferentes tipos de cultivos. Cada vez más se están utilizando los abonos orgánicos en cultivos intensivos, ya que es de vital importancia identificar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juegan un papel preponderante en los diferentes tipos de cultivos.

Con este tipo de abonos, mejoramos la capacidad que tiene el suelo de atraer de mejor forma los diferentes componentes nutritivos, los cuales mencionaremos más adelante con los fertilizantes minerales o inorgánicos (Infoagro, 2013)

#### **2.1.14.2. Propiedades de los Abonos Orgánicos**

Es significativo mencionar que los abonos orgánicos poseen cierta particularidad, que proporciona beneficiosos efectos sobre el suelo, que provocan la fecundidad de éste. Actúan en el suelo principalmente sobre tres tipos de propiedades (Mosquera, 2010)

#### **2.1.14.2.1. Propiedades físicas**

El fertilizante orgánico, hace que el suelo adquiere mayor temperatura lo que permite atraer con mucha capacidad los nutrientes, por su particularidad de color opaco absorbe más las emisiones solares, también mejora la estructura y grano del terreno haciéndole más suave a los suelos arcillosos y más sólidos a los arenosos.

Además permite mejorar la permeabilidad del suelo ya que influye en el drenaje y el ingreso de aire al interior, por cuanto incrementa la contención de agua en el suelo cuando llueve y ayuda a mejorar el uso de agua para riego por la mayor filtración del terreno; además, disminuye el desgaste ya sea a consecuencia del agua o del viento (Mosquera, 2010)

#### **2.1.14.2.2. Propiedades químicas**

Los abonos orgánicos tienen mayor poder de permeabilidad del suelo y reducen las vibraciones del pH de éste, lo que permite mejorar la capacidad de cambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad (Mosquera, 2010)

#### **2.1.14.2.3. Propiedades biológicas**

Los abonos orgánicos también elaboran sustancias inhibidoras y aceleradoras de crecimiento, aumentando notablemente el crecimiento de microorganismos benéficos, tanto para postergar la materia orgánica del suelo como para permitir el desarrollo del cultivo, además facilita la ventilación y oxigenación del suelo, mayor función de la raíz y mayor acción de los microorganismos (Mosquera, 2010)

### **2.1.14.3. Ventajas y Desventajas**

#### **2.1.14.3.1. Ventajas:**

- Representan una opción sostenible y barata a los productos químicos artificiales.
- Se obtiene una mejor composición química y bioquímica del suelo.
- Permiten una gran retención agua, y su ventilación y oxigenación, aumentando de este modo su capacidad de absorber elementos nutritivos.

Los abonos orgánicos, entre otras sustancia, los conforman el estiércol de animales (excrementos y orines), los restos de animales (huesos triturados, cuernos, etc.), el compost, que es el producto de la descomposición de materia vegetal (paja, hojas secas, restos de poda, etc.) o de basura orgánica (desperdicios de la cocina, etc.) por la actividad de bacterias y hongos; las cenizas (de leña, restos vegetales, etc.); la turba (carbón formado por la descomposición de restos vegetales y animales, y forman parte del suelo) y los extractos de algas (Infoagro, 2013)

#### **2.1.14.3.2. Desventajas**

- Pueden ser contagioso si no están adecuadamente tratados.
- Pueden provocar atrofiación.
- Pueden ser más caros (Infoagro, 2013)

### **2.15. Tipos de Abonos Orgánicos**

Entre las diferentes clases de abonos orgánicos tenemos la turba rubia, compost, humus de lombriz (a la derecha, columna uno); estiércol, guano de aves marina. La utilización de los fertilizantes orgánicos es una práctica empleada por el ser humano desde los inicios de la agricultura, y que se originó debido a la observación de la naturaleza, que reutiliza en el día a día los

elementos orgánicos creando una interminable renovación de la vida. Lo más primitivo es hoy lo más utilizado.

Este tipo de abonos son, en general, de liberación lenta, de modo que aportan durante un tiempo suficiente la cantidad de nutrientes que van a requerir cada momento las plantas (Infoagro, 2013)

#### **2.1.15.1. Turba**

Este tipo de abono no es otra cosa que restos vegetales que han sido objeto de una lenta alteración en un estado de alta humedad y baja cantidad de oxígeno ya que mejoran considerablemente la calidad del suelo, pero no es precisamente un abono orgánico; se mezcla con el sustrato para darle mayor volumen e hidroabsorción. La turba rubia y negra, son los dos tipos que hay (Infoagro, 2013)

#### **2.1.15.2. Compost**

Esta clase de abono repara el ecosistema microbiano del suelo y mejora su estructura, el compost es un abono natural muy bueno, este producto que lo obtiene de la descomposición controlada de restos orgánicos, específicamente de origen vegetal. De cierto modo se intenta igualar el desarrollo que realiza la naturaleza de forma normal cuando la hojarasca se convierte en humus, esa capa oscura de tierra que se encuentra en el área del suelo del bosque, además que es fácil de hacerlo y se lo puede realizar en casa sin ningún costo (Infoagro, 2013)

#### **2.1.15.3. Estiércol**

Ha sido uno de los abonos más utilizados desde la antigüedad, hasta la aparición de los agroquímicos. Está compuesto por las heces descompuestas de animales, tiene alto nivel de nitrógeno, aunque sus propiedades varían

mucho dependiendo de qué animal vienen y del alimento que estos consuman: por ejemplo es de mejor calidad un estiércol de oveja que uno de cerdo estabulado, así como el estiércol de caballo el mismo que es madurado al aire libre y formulado en gránulos; es inodoro y sus bacterias se mantienen vivas (Mosquera, 2010)

#### **2.1.15.4. Guano**

Se trata de las deposiciones de las aves marinas, debido a su régimen alimenticio apoyado en pescado hace del guano un poderoso fertilizante con altos niveles de nitrógeno y fósforo. La manera de aplicación se la realiza mezclándolo en el agua de riego, varitas fertilizantes y abonos granulados, que trabaja como corrección orgánica durante 45-60 días (Mosquera, 2010)

#### **2.1.15.5. Abono Verde**

Este abono consiste en sembrar plantas que luego serán sacadas e integradas al suelo en forma de abono. Se utilizan necesariamente leguminosas – alfalfa, trébol, guisante forrajero- ya que son idóneas para sujetar el nitrógeno del aire que luego volverán al suelo cuando sean enterradas. Son utilizadas para proteger el suelo del desgaste y para recuperar los terrenos que han perdido su estabilidad biológica después el uso de fertilizantes químicos (Romero, 2009)

#### **2.1.15.6. Humus de Lombriz**

Este tipo de abono, el humus limpio, que no tiene olor y de consistencia blanda, se lo considera mejor que las del compost doméstico, el mismo que se obtiene mediante el proceso digestivo de las lombrices. Se extiende por la superficie del sustrato transportando las plantas del jardín y tiestos de terrazas y patios. Para elaborar este tipo de abono se compran las lombrices y se lo prepara en el jardín con la ayuda un vermicompostador donde llevar a cabo todo el proceso (Infoagro, 2013)

El humus de lombriz es un estiércol más biodinámico, ya que contiene un gran cantidad mineral, con un mayor número de componentes (enzimas, hormonas, vitaminas, población microbiana, etc.); es más fortificante que el humus del suelo (Pineda, 2012)

**Cuadro 10. Análisis de un humus de lombriz**

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Humedad</b>   | <b>30-66%</b>                           |
| pH               | 5.6-7.9%                                |
| Materia orgánica | 35-7                                    |
| Cenizas          | 15-68%                                  |
| N                | 1.4-3.0%                                |
| P2O5             | 0.2-5.0%                                |
| K2O              | 0.2-2.5%                                |
| Ca               | 2-12%                                   |
| Mg               | 0.2-2.6%                                |
| Fe               | 0.6-0.9%                                |
| Mn               | 66-1467 ppm                             |
| Cu               | 34-490 ppm                              |
| Zn               | 87-1600 ppm                             |
| B                | 26-89 ppm                               |
| Co               | 9-48 ppm                                |
| Carba microbiana | 5 x 10 <sup>-2</sup> x 10 <sup>12</sup> |

Fuente: Pineda, (2012).

**2.1.15.6.1. Principales efectos del humus de lombriz**

La acción del humus de lombriz actúa como agente de cimentación entre las moléculas del suelo, esto hace posible que los suelos que lo contienen presenten una mejor estructura, dando origen a estructuras granulares, que permiten:

- Que haya un mejor desarrollo radicular.
- Que se produzca un mejor intercambio gaseoso.
- Accionar los microorganismos.
- Incrementar la oxidación de la materia orgánica y por consiguiente, la entrega de nutrientes, en formas químicas que las plantas pueden aprovechar.
- Utilizar en cualquier dosis, sin quemar o afectar a la planta más débil, ya que su pH es neutro.
- Proveer de microelementos en medidas diversas.
- Aplicar fermento, las que siguen descomponiendo la materia orgánica, aún después de que ésta haya sido eliminada del tracto digestivo de la lombriz; dichas enzimas son tipificadas como las proteasas, amilasas, lipasa, celulosa y quitinosa.
- Utilizar como fertilizante foliar, debido a sus componentes nutritivos solubles en agua (Mosquera, 2010)

#### **2.1.15.7. Jacinto de Agua (Compost)**

Esta es una especie de planta acuática, flotadora y permanente y se la denomina Jacinto de agua, posee grandes hojas y flores lilas o azuladas, se caracteriza por su capacidad para reproducirse ya que es un grave problema en lagos y ríos por todo el amplio de los trópicos y subtrópicos de todo el mundo. A pesar de su atractivo, es altamente invasora ya que provoca un grave efecto ecológico y socioeconómico en los lugares que ha podido penetrar (Sanz & Sánchez, 2008)

##### **2.1.15.7.1. Composición Química**

Tanto las algas, la hierba del lecho del río y otras plantas acuáticas, el Jacinto de agua poseen una gran cantidad de agua esto es entre 93 y 95%. Esto varía de acuerdo al medio en el cual se desarrolle la planta. Cuando hay escasez de elementos fertilizantes, se inhibe el crecimiento de la planta, pero

cuando existe abundancia de nutrientes, la planta se desarrolla a su máximo nivel, alcanzando un color intenso azul-verdoso (Romero, 2009)

**Cuadro 11. Composición química del Jacinto de agua.**

|             | <b>Agua Content %</b> | <b>Dry Matter %</b> | <b>Nitrogen % Dry Sustancia</b> | <b>Ash % Dry Sustancia</b> |
|-------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <b>N° 1</b> | 93.0                  | 7.0                 | 1.33                            | 23.17                      |
| <b>N° 2</b> | 93.4                  | 6.6                 | 2.01                            | 23.90                      |

Fuente: Romero (2009).

### **2.1.15.7.2. Impacto Ecológico**

Debido al alto nivel de invasión de esta planta, los impactos ecológicos y socioeconómicos son muy variados, por este motivo son parte de la Lista Federal de Hierbas Nocivas de los Estados Unidos de América. Este impacto ecológico del Jacinto de agua se debe a la potencia que tiene para invadir grandes extensiones de agua en poco tiempo, lo que tiene ocasiona un efecto funesto en los ecosistemas acuáticos. La bascosidad del Jacinto de agua (denominados camalotes) da lugar a la formación de grandes islotes flotantes que pueden llevar a su paso una gran variedad de reptiles y animales acuáticos, y algunos animales de zonas de vida silvestre.

Debido a sus redes compactas que forman sus raíces y al rápido crecimiento alcanzan a tapar la capa de agua evitando el ingreso de luz al interior de los ríos. Un brusco de Jacinto de agua puede guardar hasta 500 toneladas de masa vegetal en un año. Esta degradación de sustancia orgánica ayuda a que predominen condiciones de la falta de oxígeno (Grupo de especialistas en invasiones biológicas, 2006).

## **CAPÍTULO III**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 3.1. Materiales y Métodos

### 3.1.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se desarrolló en la Finca Experimental La María perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ.) que se encuentra ubicada Vía Mocache, Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es de 73 msnm en las coordenadas (Latitud: Sur 1 02'24", 26'26.70" de longitud Oeste). La misma que tuvo una duración de 6 meses.

### 3.1.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del cantón Quevedo donde se realizó el experimento se detallan en el cuadro 12.

**Cuadro 12. Condiciones meteorológicas para la producción de Pepino (*Cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos", en la finca experimental La María, UTEQ. 2.014**

| Parámetros a medir | Promedio Anual |
|--------------------|----------------|
| Altitud m.s.n.m.   | 73             |
| Temperatura C      | 25             |
| Humedad relativa % | 84             |
| Precipitación m.m. | 1501.1         |
| Heliofonia         | 768.5          |
| PH                 | 5.7            |
| Topografía         | Irregular      |
| Evaporación m.m.   | 1032.3         |

FUENTE: Estación Meteorológica de INANHI 2014

### 3.1.3. Materiales y Equipos.

Para poder desarrollar la investigación fue necesario el uso de materiales y equipos, los mismos que se evidencian en el cuadro 13.

**Cuadro 13. Materiales y equipos a utilizar en la investigación a utilizar en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ. AÑO 2014.**

| Descripción                               | Cantidad |
|---|----------|
| Semillas (cultivar)                       | 560      |
| Sustrato bvb (kg)                         | 11       |
| <b>Abonos del suelo ( sacos)</b>          |          |
| Humus de lombriz (sacos)                  | 15,00    |
| Jacinto de agua Compost (sacos)           | 15,00    |
| <b>Insecticidas</b>                       |          |
| Control Biológico                         | 1        |
| Phyton (litro)                            | 1        |
| <b>Fungicidas</b>                         |          |
| Nemateb (g)                               | 1        |
| <b>Materiales de campo y herramientas</b> |          |
| Bomba de agua 2"                          | 1        |
| Bomba de mochila                          | 1        |
| Balanza                                   | 1        |
| Azadón                                    | 1        |
| Rastrillo                                 | 1        |
| Piolas                                    | 4        |
| Manguera                                  | 50       |
| Machete                                   | 1        |
| Alambre                                   | 10       |
| Tanques                                   | 2        |
| Regadera                                  | 1        |
| Cañas                                     | 64       |
| Identificación de parcelas                | 28       |
| Identificación de la investigación        | 1        |
| <b>Materiales de oficina</b>              |          |
| Computadora                               | 1        |
| Internet (horas)                          | 20       |
| Regla                                     | 1        |
| Hojas A4 (paquete 500 hojas)              | 1        |
| Cuaderno de Campo                         | 1        |
| Lápiz, lapicero                           | 1        |
| Calculadora                               | 1        |
| Cinta métrica                             | 1        |

### 3.1.4. Tratamientos

**Cuadro 14. Tratamientos a evaluar en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María, UTEQ. AÑO 2014.**

| Tratamientos | Dosificaciones          |
|--------------|-------------------------|
| T1           | 1kg de humus            |
| T2           | 3 kg de humus           |
| T3           | 5kg de humus            |
| T4           | 1kg de Jacinto de agua  |
| T5           | 3 kg de Jacinto de agua |
| T6           | 5kg de Jacinto de agua  |
| T7           | Testigo                 |

### 3.1.5. Unidad Experimental

**Cuadro 15. Unidad experimental en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María, UTEQ. AÑO 2014.**

| Tratamiento                 | UE         | Repeticiones | N. de plantas |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------|
| T1: 1kg de humus            | 20         | 4            | 80            |
| T2: 3 kg de humus           | 20         | 4            | 80            |
| T3: 5kg de humus            | 20         | 4            | 80            |
| T4: 1kg de Jacinto de agua  | 20         | 4            | 80            |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 20         | 4            | 80            |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 20         | 4            | 80            |
| T7: testigo                 | 20         | 4            | 80            |
| <b>Total</b>                | <b>140</b> | <b>4</b>     | <b>560</b>    |

### 3.1.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para la determinación de la medias se recurrió al uso de la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95% de probabilidad del error. Se presenta el esquema del análisis de varianza utilizado en el experimento.

**Cuadro 16. Análisis de la varianza en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus l.*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María, UTEQ. AÑO 2014.**

| F de V       | Formula                           | G.L       |
|--------------|-----------------------------------|-----------|
| Tratamientos | $t - 1$                           | 6         |
| Bloque       | $r - 1$                           | 3         |
| Error        | $(t - 1)(r - 1)$                  | 18        |
| <b>Total</b> | <b><math>t \cdot r - 1</math></b> | <b>27</b> |

### 3.1.7. Mediciones experimentales

**3.1.7.1. Altura de planta (cm) cada 15 días en campo:** Se midió la altura de las plantas de pepino cada 15 días se tomó la altura de 6 plantas tomadas al azar de cada área útil de cada tratamiento en su fecha respectivas, midiendo la distancia desde la superficie del suelo hasta el ápice vegetativo del tallo principal expresando su promedio en cm.

**3.1.7.2. Diámetro del tallo (cm) cada 15 días en campo:** Se midió el diámetro del tallo de las plantas de pepino cada 15 días de 6 plantas tomadas al azar de cada área útil de cada tratamiento en su fecha respectivas, midiendo el diámetro del tallo principal expresando su valor en cm.

**3.1.7.3. Peso del fruto (g) a la cosecha:** Se procedió a pesar los 6 frutos seleccionado e identificados en cada unidad experimental para registrar su peso. Estos valores fueron expresados en g.

**3.1.7.4. Diámetro del fruto (cm):** Se registró la cosecha tomando 6 plantas del área útil de cada parcela experimental, midiendo el diámetro (longitud) de los frutos expresando su valor en cm.

**3.1.7.5. Rendimiento por m<sup>2</sup>:** Se lo obtuvo cosechando el área útil de cada parcela experimental, se procedió a pesar y expresar el valor en kg./m<sup>2</sup>.

**3.1.7.6. Cosecha:** La cosecha se realizó a partir de los 45 días y dependiendo de la madurez del fruto.

### **3.1.8. Análisis económico**

Para efectuar el análisis económico de esta investigación en sus respectivos tratamientos, se utilizó la relación beneficio/costo, para lo cual se consideró:

#### **3.1.8.1. Ingreso bruto por tratamiento**

Este rubro se obtuvo por los valores originados por el total de la producción de cada uno de los tratamientos y estos multiplicados por el precio de venta en el mercado de la hortaliza en la etapa de investigación; para lo cual se planteó la siguiente fórmula:

$$IB = Y \times PY$$

**IB=** ingreso bruto

**Y=** producto

**PY=** precio del producto

### **3.1.8.2. Costos totales por tratamiento**

Se estableció mediante la suma de los costos totales generados y necesarios en la producción de la hortaliza.

### **3.1.8.3. Beneficio neto (BN)**

Se estableció mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales.

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

**BN** = beneficio neto

**IB** = ingreso bruto

**CT** = costos totales

### **3.1.8.4. Relación Beneficio Costo**

Se obtuvo de la división del beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo, cuya fórmula es:

$$\mathbf{R\ B/C = BN/ CT}$$

**R B/C** = relación beneficio costo

**BN** = beneficio neto

**CT** = costos totales

### **3.1.9. Manejo del experimento**

**3.1.9.1. Toma de muestras de suelo:** Para el análisis físico-químico del suelo se tomó una muestra de cada parcela, hasta completar 2 kilos de muestra en total, a una profundidad de 0-30 centímetros. El análisis se realizó en el Laboratorio de Suelos de INIAP. Estación Experimental "Pichilingue".

**3.1.9.2. Construcción del invernadero:** Se construyó un invernadero con plástico y malla alrededor y en la parte de adentro se elaboró mesones para colocar las diferentes bandejas para la respectiva germinación de las semillas.

Para la siembra del vivero se utilizó sustrato, fungicidas, agua, bandejas y las semillas de pepino.

**3.1.9.3. Siembra por semillero:** Las bandejas se lavaron con agua y luego clorinaron con una solución de 100 ppm de cloro (1 copa Bayer de hipoclorito de calcio al 65% / barril de 200 Lts). Se las dejó por 2 minutos dentro de la solución de agua con cloro. Cada vez que se lavó las bandejas hubo que cambiar el agua y cloro para que mantenga su efectividad.

**3.1.9.4. La siembra de las bandejas:** se realizó llenando del medio las bandejas para luego sacudirlas un poco para que al regarlas no se asiente tanto el medio dentro de las celdas y evitar así que las celdas queden muy vacías. Después se procedió a realizarle un hoyo con el dedo índice para que todos los hoyos queden iguales de hondos y la semilla germine igual. La profundidad del hoyo depende del tipo de semilla por regla general la semilla se entierra a 2.5 veces el diámetro de la semilla a sembrar. Luego se colocó una semilla por celda pero en las celdas de las orillas se le colocan dos para tener plantas para resembrar y luego se procedió a tapar la semilla.

**3.1.9.5. Riego en el semillero:** Después de la siembra se hizo un riego liviano para humedecer el medio. El riego fue liviano ya que el medio debe de estar húmedo por que se le aplicó el fertilizante con agua considerando que si no hubiera estado húmedo el riego debió de ser más pesado para que este se humedezca Las bandejas se taparon con papel periódico humedecido para que absorba humedad. Fue preferible que no le dé sol directamente o por más de un par de horas. Si se hubiera dejado que el sol le dé un par de horas se hubiera tenido que dejar un poco de paja encima del paquete de bandejas para que la primera bandeja de encima no germine desigual por exceso de calor.

**3.1.9.6. Distribución del terreno:** Se midió y delimitó el área total que fue de 208.10 m y el terreno útil de 201.60m, Plantas por UE / 20, el largo de la

parcela es de 3.60 metros por 2 m de ancho, se hizo siete tratamientos con cuatro repeticiones.

**3.1.9.7. Fertilización:** Se repartieron los abonos en las parcelas de acuerdo al tratamiento que corresponde; se aplicó humus 1kg T1, 3kg T2, 5kg T3; Jacinto de Agua 1kgT4, 3kg T5, 5kg T6 y el Testigo es el T7.

**3.1.9.8. Trasplante:** 15 días antes de la siembra se realizó una labor de arado, de 30 cm. Posteriormente se dio un pase de grada, procurando que los terrones se desmenucen. Se sembró las plantas germinadas de pepino con una distancia de siembra de 0.50 x 1.20.

**3.1.9.9. Riego:** Se realizó el riego a modo de aspersion en el follaje evitando golpear la planta con la fuerza del agua. El riego se efectuó de forma generalizada, con la ayuda de una bomba eléctrica de 2" se regó día por medio para mantener el terreno en óptimas condiciones.

**3.1.9.10. Control Fitosanitario:** Se efectuó previamente la observación directa del cultivo en cada una de las parcelas para ver la incidencia y la severidad de plagas y enfermedades. Se realizó controles preventivos para chupadores y comedores de follaje como áfidos, loritos, ácaros, mosca blanca y otros.

**3.1.9.11. Insecticida Foliar:** Neem que es el resultado de someter a ebullición los tallos y/o hojas de dicha planta por el lapso de 15 minutos para posteriormente ser aplicada en dosis de 4l por bomba.

**3.1.9.12. Fungicida foliar:** Phyton para el control de hongos y bacterias, en dosis de 0,75 – 1,5 l/ha.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos del experimento se presentan a continuación:

### 4.1.1. Altura de la planta (cm)

Considerando los análisis de varianza según la prueba de Tukey al 95% para la variable altura de la planta para los diferentes intervalos de números de días se determinó lo siguiente en el cuadro 17:

A los 15 días no se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de altura de la planta en los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, siendo el T7: Testigo, el tratamiento que presentó el promedio menor de altura 3,75 cm y el T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup> el tratamiento que obtuvo mayor promedio de altura 4,67 cm.

En los resultados obtenidos a los 30 días no se presentaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, presentando la mayor altura el tratamiento T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup> con 37,50 cm y la menor altura con el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> con 23,29 cm.

A los 45 días se presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup> y T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, teniendo una altura de 107,83, 108,34, 131,21 y 104,13 cm respectivamente, y no presentándose diferencias estadísticas entre los tratamientos T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y

T7: Testigo, con promedios de altura entre 75,25 y 78,13 cm, presentando mayor ganancia de altura el tratamiento T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup> con 131,21 cm.

Al comparar los resultados obtenidos a los 15 y 30 días no se encontraron diferencias estadísticas en la variable altura de la planta lo que demuestra un comportamiento agronómico estable del pepino (*cucumis sativus L.*) en la aplicación de los diferentes tratamientos. A los 45 días se presentaron diferencias estadísticas en las medias de la altura de las plantas, alcanzando el mayor promedio de altura el tratamiento T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, coincidiendo con lo expuesto por Ruíz Tomás (2011), quien manifiesta que la aplicación de humus favorece el crecimiento de la planta de pepino (*cucumis sativus L.*).

**CUADRO 17. Altura de planta (cm) en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus L.*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ. AÑO 2014**

| Tratamiento                 | Promedio de altura de planta (cm) |         |           |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------|-----------|
|                             | 15 días                           | 30 días | 45 días   |
| T1: 1kg de humus            | 4,25 a                            | 28,25 a | 107,83 ab |
| T2: 3 kg de humus           | 4,67 a                            | 29,42 a | 108,34 ab |
| T3: 5kg de humus            | 4,58 a                            | 37,50 a | 131,29 b  |
| T4: 1kg de Jacinto de agua  | 3,84 a                            | 26,63 a | 74,25 a   |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 4,25 a                            | 24,92 a | 104,13 ab |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 4,17 a                            | 23,29 a | 78,13 a   |
| Testigo                     | 3,75 a                            | 25,13 a | 75,25 a   |
| <b>Media</b>                | 4,22                              | 27,88   | 97,03     |
| <b>C.V.%</b>                | 12,65                             | 24,41   | 21,74     |

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey**

#### 4.1.2. Diámetro del tallo (cm)

Analizando el resultado de la varianza según la prueba de Tukey al 95% para la variable diámetro de la planta para los diferentes intervalos de números de días se determinó lo siguiente en el cuadro 18:

No se encontraron diferencias estadísticas a los 15 días entre las medias de los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo igualdad los tratamientos T1, T4 y T5 siendo los menores con 0,11 cm y el T3 el mayor promedio con 0,18 cm.

A los 30 días se observó que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo valores promedio de diámetro entre 0,59 cm y 0,76 cm.

Según los resultados obtenidos a los 45 días se observa que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo valores promedio de diámetro entre 0,67 cm y 0,93 cm.

Analizando los resultados obtenidos se comprende que no existe diferencia estadística en las medidas del diámetro del tallo al aplicar los diferentes tratamientos, ninguno de los valores obtenidos presenta una diferencia considerable de los otros resultados, por lo cual se considera que su comportamiento agronómico es estable, cabe destacar que el tratamiento T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup> presentó el mayor promedio del diámetro del tallo en cada una de las etapas evaluadas.

Lo anteriormente expuesto coincide con Ruíz Tomás (2011), quien manifiesta que la aplicación de humus favorece el desarrollo de la planta de pepino (*cucumis sativus l.*), resaltando que se debe tener precaución con la dosis aplicada, debido a que una alta dosificación puede quemar la planta.

**CUADRO 18. Diámetro del tallo (cm) en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus L.*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014**

| Tratamiento                 | Promedio del diámetro del tallo (cm) |         |         |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------|---------|
|                             | 15 días                              | 30 días | 45 días |
| T1: 1kg de humus            | 0,11 a                               | 0,71 a  | 0,89 a  |
| T2: 3 kg de humus           | 0,15 a                               | 0,76 a  | 0,76 a  |
| T3: 5kg de humus            | 0,18 a                               | 0,76 a  | 0,93 a  |
| T4: 1kg de Jacinto de agua  | 0,11 a                               | 0,59 a  | 0,83 a  |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 0,11 a                               | 0,68 a  | 0,86 a  |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 0,16 a                               | 0,68 a  | 0,88 a  |
| Testigo                     | 0,14 a                               | 0,62 a  | 0,67 a  |
| <b>Media</b>                | 0,14                                 | 0,69    | 0,83    |
| <b>C.V.%</b>                | 29,54                                | 16,77   | 29,28   |

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey**

#### 4.1.3. Número de flores por planta

Considerando los análisis de varianza según la prueba de Tukey al 95% para la variable número de flores por planta se determinó lo siguiente:

En el cuadro 19 se puede observar que no presenta diferencia estadística en el número de flores por planta entre los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo el número de flores promedio por planta entre 16,00 y 27,00.

Analizando los resultados obtenidos se comprende que no presenta diferencia estadística en el número de flores por planta al aplicar los diferentes tratamientos, ninguno de los valores obtenidos presenta una diferencia considerable de los otros resultados, cabe destacar que el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> presentó el mayor promedio de flores por planta 27,00.

Los valores anteriores discrepan de los resultados obtenidos por Ruíz Tomás (2011), quien mediante la evaluación realizada de los diferentes abonos orgánicos afirma que el Humus incrementa hasta en un 25% la floración de las plantas en relación al tratamiento testigo.

**CUADRO 19. Número de flores por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ. AÑO 2014.**

| <b>Tratamiento</b>          | <b>Promedio</b> |   |
|-----------------------------|-----------------|---|
| T1: 1kg de humus            | 19,96           | a |
| T2: 3 kg de humus           | 18,42           | a |
| T3: 5kg de humus            | 17,63           | a |
| T4: 1kg de Jacinto de agua  | 22,04           | a |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 16,00           | a |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 27,00           | a |
| Testigo                     | 18,46           | a |
| <b>Media</b>                | 19,93           |   |
| <b>C.V.%</b>                | 28,53           |   |

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey**

#### **4.1.4. Número de frutos formados por planta**

Mediante el análisis de los resultados de la varianza según la prueba de Tukey al 95% para la variable número de frutos formados por planta se determinó lo siguiente:

En el cuadro 20 se puede observar que no existe diferencia estadística en el número de frutos formados por planta entre los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo el número de frutos formados promedio por planta entre 3,40 y 6,33.

Considerando los resultados obtenidos se comprende que no presenta diferencia estadística en el número de frutos por planta al aplicar los diferentes tratamientos, ninguno de los valores obtenidos presenta una diferencia considerable de los otros resultados, cabe destacar que el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> presentó el mayor promedio de frutos formados por planta 6,33.

**CUADRO 20. Número de frutos formados por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus l.*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014.**

| <b>Tratamiento</b>          | <b>Promedio</b> |   |
|-----------------------------|-----------------|---|
| T1: 1kg de humus            | 4,02            | a |
| T2: 3 kg de humus           | 3,82            | a |
| T3: 5kg de humus            | 5,63            | a |
| T4: 1kg de Jacinto de agua  | 3,40            | a |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 4,67            | a |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 6,33            | a |
| Testigo                     | 4,35            | a |
| <b>Media</b>                | 4,60            |   |
| <b>C.V.%</b>                | 28,71           |   |

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey**

#### **4.1.5. Número de frutos cosechados por planta**

Mediante el análisis de los resultados de la varianza según la prueba de Tukey al 95% para la variable número de frutos cosechados por planta se determinó lo siguiente:

En el cuadro 21 se puede observar que no presenta diferencia estadística en el número de frutos cosechados por planta entre los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo el número de frutos cosechados promedio por planta

entre 3,40 y 6,33, considerando que todos los frutos que se formaron fueron cosechados.

En base a los resultados obtenidos, mediante el análisis de los mismos, se comprende que no presenta diferencia estadística en el número de frutos cosechados por planta al aplicar los diferentes tratamientos, ninguno de los valores obtenidos presenta una diferencia considerable de los otros resultados, cabe destacar que el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> presentó el mayor promedio de frutos cosechados por planta 6,33.

**CUADRO 21. Número de frutos cosechados por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014.**

| <b>Tratamiento</b>          | <b>Promedio</b> |   |
|-----------------------------|-----------------|---|
| T1: 1kg de humus            | 4,02            | a |
| T2: 3 kg de humus           | 3,82            | a |
| T3: 5kg de humus            | 5,63            | a |
| T4: 1kg de Jacinto de agua  | 3,40            | a |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 4,67            | a |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 6,33            | a |
| Testigo                     | 4,35            | a |
| <b>Media</b>                | 4,60            |   |
| <b>C.V.%</b>                | 28,71           |   |

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey**

#### **4.1.6. Largo del fruto**

Considerando el análisis de los resultados de la varianza según la prueba de Tukey al 95% para la variable largo del fruto cosechado por planta se determinó lo siguiente:

En el cuadro 22 se puede observar que no presenta diferencia estadística en el promedio de largo de los frutos cosechados por planta entre los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de

agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo el promedio de largo de los frutos cosechados por planta entre 15,36 y 18,92 cm.

Mediante los resultados obtenidos se comprende que no presenta diferencia estadística en el promedio de largo de los frutos cosechados por planta al aplicar los diferentes tratamientos, ninguno de los valores obtenidos presenta una diferencia considerable de los otros resultados, cabe destacar que el tratamiento T3: 5 Kg de Humus/m<sup>2</sup> presentó el mayor promedio de largo de los frutos cosechados por planta 18,92 cm.

**CUADRO 22. Largo del fruto cosechado por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus l.*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014.**

| <b>Tratamiento</b>          | <b>Promedio</b> |   |
|-----------------------------|-----------------|---|
| T1: 1kg de humus            | 16,33           | a |
| T2: 3 kg de humus           | 18,40           | a |
| T3: 5kg de humus            | 18,92           | a |
| T4: 1kg de Jacinto de agua  | 15,36           | a |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 18,16           | a |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 18,17           | a |
| Testigo                     | 16,51           | a |
| <b>Media</b>                | <b>17,41</b>    |   |
| <b>C.V.%</b>                | <b>11,58</b>    |   |

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey**

#### **4.1.7. Diámetro del fruto**

Considerando el análisis de los resultados de la varianza según la prueba de Tukey al 95% para la variable diámetro del fruto cosechado por planta se determinó lo siguiente:

En el cuadro 23 se puede observar que no presenta diferencia estadística en el promedio de diámetro de los frutos cosechados por planta entre los tratamientos T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de

humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo el promedio de diámetro de los frutos cosechados por planta entre 4,57 y 5,08 cm.

Analizando los resultados obtenidos se comprende que no presenta diferencia estadística en el promedio de diámetro de los frutos cosechados por planta al aplicar los diferentes tratamientos, ninguno de los valores obtenidos presenta una diferencia considerable de los otros resultados, cabe destacar que el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> presentó el mayor promedio de diámetro de los frutos cosechados por planta 5,08 cm.

**CUADRO 23. Diámetro del fruto cosechado por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014.**

| <b>Tratamiento</b>          | <b>Promedio</b> |   |
|-----------------------------|-----------------|---|
| T1: 1kg de humus            | 4,66            | a |
| T2: 3 kg de humus           | 4,91            | a |
| T3: 5kg de humus            | 5,34            | a |
| T4: 1kg de Jacinto de agua  | 4,57            | a |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 4,98            | a |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 5,08            | a |
| Testigo                     | 4,82            | a |
| <b>Media</b>                | 4,91            |   |
| <b>C.V.%</b>                | 10,18           |   |

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey**

#### **4.1.8. Peso del fruto**

Mediante el análisis de los resultados de la varianza según la prueba de Tukey al 95% para la variable peso del fruto cosechado por planta se determinó lo siguiente:

En el cuadro 24 se puede observar que no presenta diferencia estadística en el promedio de peso de los frutos cosechados por planta entre los tratamientos

T1: 1 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup>, T4: 1 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup>, T5: 3 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup>, T6: 5 Kg de Jacinto de agua /m<sup>2</sup> y T7: Testigo, manteniendo el promedio de peso de los frutos cosechados por planta entre 186,57 y 264,62 g.

Mediante los resultados obtenidos se comprende que no presenta diferencia estadística en el promedio de peso de los frutos cosechados por planta al aplicar los diferentes tratamientos, ninguno de los valores obtenidos presenta una diferencia considerable de los otros resultados, cabe destacar que el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> presentó el mayor promedio de peso de los frutos cosechados por planta 264,62 g.

**CUADRO 24. Peso del fruto (g) en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014.**

| <b>Tratamiento</b>          | <b>Promedio</b> |   |
|-----------------------------|-----------------|---|
| T1: 1kg de humus            | 186,57          | a |
| T2: 3 kg de humus           | 252,09          | a |
| T3: 5kg de humus            | 263,68          | a |
| T4:1kg de Jacinto de agua   | 187,97          | a |
| T5: 3 kg de Jacinto de agua | 250,33          | a |
| T6: 5kg de Jacinto de agua  | 264,62          | a |
| Testigo                     | 201,32          | a |
| <b>Media</b>                | 234,15          |   |
| <b>C.V.%</b>                | 28,08           |   |

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Tukey**

#### **4.1.9. Análisis económico**

Al realizar el análisis económico en el cuadro 25 se demuestra que el tratamiento de mayor costo es el T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup> cuyos costos ascienden a \$86,51, luego se encuentra el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de

agua/m<sup>2</sup> con \$72,11, siendo el de menor costo el T7: testigo, ya que al mismo no se le aplicó ningún tipo de abono.

En el cuadro 26 se puede observar el ingreso total que representa cada uno de los tratamientos, demostrando que el tratamiento de mayor ingreso es el T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> con \$110,32, y el de menor ingreso es el T7: testigo con \$57,99.

Considerando los gastos generados para la producción y el ingreso generado se muestra la utilidad generada en cada uno de los tratamientos, siendo el T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> el de mayor utilidad generada con \$38,21, seguido del T7: testigo con \$17,54, resaltando que los tratamientos T2: 3 Kg de humus/m<sup>2</sup> y T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup> presentan pérdidas de \$4,24 y \$1,82 respectivamente.

Al observar la información del cuadro 26 se puede determinar que la relación costo beneficio del T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> es de 1,53 siendo la de mayor valor entre los 7 tratamientos, seguida del 1,43 presentado por el T7: testigo.

Con el análisis de la información del cuadro 26, se demuestra que el tratamiento de mayor producción es el T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> con lo cual se acepta la primera hipótesis planteada en el presente trabajo investigativo que “El abono Jacinto de agua dará mejor producción con la dosificación 5 kg/m<sup>2</sup>”, lo que coincide con lo expuesto por Cabrera Marcelo (2011), quien considera que el Jacinto de agua representa una oportunidad para la agricultura alternativa de hortalizas al ser un eficiente abono orgánico que maximiza la producción a bajo costo.

**CUADRO 25. Análisis de costos en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus L.*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014.**

| Concepto                         | Valor         | T1           | T2           | T3           | T4           | T5           | T6           | T7           |
|----------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Insumos</b>                   | <b>159,49</b> |              |              |              |              |              |              |              |
| Semillas                         |               | 1,79         | 1,79         | 1,79         | 1,79         | 1,79         | 1,79         | 1,79         |
| Abono Humus                      |               | 8,64         | 25,92        | 43,2         | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Abono Jacinto de Agua            |               | 0            | 0            | 0            | 5,76         | 17,3         | 28,8         | 0            |
| Control Fitosanitario            |               | 2,05         | 2,05         | 2,05         | 2,05         | 2,05         | 2,05         | 2,05         |
| Fungicidas cc                    |               | 0,43         | 0,43         | 0,43         | 0,43         | 0,43         | 0,43         | 0,43         |
| <b>Mano de Obra</b>              | <b>237,1</b>  |              |              |              |              |              |              |              |
| Preparación del terreno          |               | 5,71         | 5,71         | 5,71         | 5,71         | 5,71         | 5,71         | 5,71         |
| Siembra                          |               | 1,43         | 1,43         | 1,43         | 1,43         | 1,43         | 1,43         | 1,43         |
| Aplicación de Abono              |               | 2,86         | 2,86         | 2,86         | 2,86         | 2,86         | 2,86         |              |
| Aplicación de fitosanitario      |               | 2,86         | 2,86         | 2,86         | 2,86         | 2,86         | 2,86         | 2,86         |
| Labores Culturales               |               | 17,14        | 17,14        | 17,14        | 17,14        | 17,14        | 17,14        | 17,14        |
| Cosecha                          |               | 4,28         | 4,28         | 4,28         | 4,28         | 4,28         | 4,28         | 4,28         |
| <b>Alquiler</b>                  | <b>12,53</b>  |              |              |              |              |              |              |              |
| Terreno                          |               | 0,36         | 0,36         | 0,36         | 0,36         | 0,36         | 0,36         | 0,36         |
| Maquinaria                       |               | 1,43         | 1,43         | 1,43         | 1,43         | 1,43         | 1,43         | 1,43         |
| <b>Depreciaciones</b>            | <b>20,79</b>  |              |              |              |              |              |              |              |
| Protección del terreno           |               | 2,03         | 2,03         | 2,03         | 2,03         | 2,03         | 2,03         | 2,03         |
| Equipo y Herramientas de Cultivo |               | 0,23         | 0,23         | 0,23         | 0,23         | 0,23         | 0,23         | 0,23         |
| Sistema de Riego                 |               | 0,64         | 0,64         | 0,64         | 0,64         | 0,64         | 0,64         | 0,64         |
| Bomba de Mochila                 |               | 0,07         | 0,07         | 0,07         | 0,07         | 0,07         | 0,07         | 0,07         |
| <b>COSTO TOTAL :</b>             |               | <b>51,95</b> | <b>69,23</b> | <b>86,51</b> | <b>49,07</b> | <b>60,59</b> | <b>72,11</b> | <b>40,45</b> |

**CUADRO 26. Análisis económico en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus L.*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014.**

| <b>Concepto</b>                 | <b>T1</b>   | <b>T2</b>    | <b>T3</b>    | <b>T4</b>   | <b>T5</b>    | <b>T6</b>    | <b>T7</b>    |
|---------------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Producción (kg)</b>          | 54,04       | 58,03        | 75,62        | 52,43       | 66,04        | 98,50        | 51,78        |
| <b>Precio (\$)</b>              | 1,12        | 1,12         | 1,12         | 1,12        | 1,12         | 1,12         | 1,12         |
| <b>Ingreso Total</b>            | 60,52       | 64,99        | 84,69        | 58,72       | 73,96        | 110,32       | 57,99        |
| <b>Costo total:</b>             | 51,95       | 69,23        | 86,51        | 49,07       | 60,59        | 72,11        | 40,45        |
| <b>Utilidad</b>                 | <b>8,57</b> | <b>-4,24</b> | <b>-1,82</b> | <b>9,65</b> | <b>13,37</b> | <b>38,21</b> | <b>17,54</b> |
| <b>Relación Costo/Beneficio</b> | 1,17        | 0,94         | 0,98         | 1,20        | 1,22         | 1,53         | 1,43         |

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

Las conclusiones del presente trabajo sobre el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) con diferentes abonos orgánicos son las siguientes:

Mediante la aplicación del análisis de Tukey se demostró que no existen diferencias significativas entre el comportamiento agronómico del pepino (*Cucumis sativus L.*) con los abonos orgánicos humus de lombriz y Jacinto de agua.

El tratamiento T3: 5 Kg de humus/m<sup>2</sup> presentó mejores resultados en relación a la altura de la planta, diámetro del tallo, largo y diámetro del fruto.

El tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> presentó mejores resultados en las variables: número de flores por planta, número de frutos formados y cosechados y peso del fruto.

El mayor nivel de producción se logró con el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> obteniendo el mayor nivel de rentabilidad y una relación costo beneficio de 1,53, superior a los otros tratamientos, comprobando la validez de la primera hipótesis de la investigación: El abono Jacinto de agua dió mejor producción con la dosificación 5 kg/m<sup>2</sup>.

## **5.2. Recomendaciones**

Las recomendaciones que se generan al finalizar la presente investigación son:

Profundizar las investigaciones sobre la aplicación del Humus en el cultivo de pepino, debido a que presentó mejores resultados en relación a la altura de la planta, diámetro del tallo, largo y diámetro del fruto.

Aplicar el tratamiento T6: 5 Kg de Jacinto de agua/m<sup>2</sup> para obtener mejores resultados en la producción y mayor rentabilidad a nivel económico.

Promover la investigación y aplicación de abonos orgánicos en los cultivos de hortalizas para ofrecer alternativas rentables a los productores.

## **CAPÍTULO VI**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## VI. BIBLIOGRAFÍA

### ➤ Referencias Bibliográficas:

Aguirre, S. (2007) *Comparación de tres híbridos de pepinillo (Cucumis sativus L.) bajo dos métodos de manejo y sistema de cultivo, para la agroindustria de pickles*. Ibarra. PUCE.

Bolaños, A. (2010). *Introducción a la Oleicultura*. Costa Rica.

Bosques, J. (2010). *Curso Básico de Hidoponio*. Estados Unidos.

Cabrera, M. (2011). *Industrialización del Jacinto de agua para la producción de abono orgánico para hortalizas*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador.

Carrillo, R. (2010). *Manual de Buenas prácticas agrícolas y estimación de costos de producción para cultivos*. Manabí: Iniap.

Centro de Exportación e Inversión. (2009). *Perfil económico del pepino*. República Dominicana: CEI-RD.

(GEIB). GRUPO ESPECIALISTA EN INVASIONES BIOLÓGICAS (2006). *TOP 20: Las 20 especies exóticas o invasoras más dañinas presentes en España*. Serie Técnica N.2. GEIB.

López M. (2013) *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal*. Santa Ana, La Libertad.

Mosquera, B. (2010). *Abonos Orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Manual para la elaboración y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos*. Guayaquil: Guayaquil.

- Ortíz, D., & Morán, J. (2010). *Estudio corporativo de dos distancias de siembra en pepino*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Pineda. (2012). *Comportamiento agronómico de dos variedades de acelga bajo dosis de abonamiento con humus de lombriz*. Manabí.
- Romero, M. (2009). *Producción ecológica certificada de hortalizas de clima frío*. Bogotá: Fundación Universitaria.
- Ruíz, T. (2011). Evaluación de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*). Universidad Nacional de Loja.
- Sanz, E., & Sánchez, D. (2008). *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Madrid.
- Valarezo O. (2010) *Manual de buenas prácticas agrícolas y estimación de costos de producción para cultivos*. INIAP

### **Linkografías:**

- Estación Meteorológica de INANHI 2014
  
- Guerrero, F., & Troya, R. (19 de Febrero de 2009). *Dspace Espol*. Obtenido de Estudio del potencial agroindustrial y de exportación para la producción de pepino:  
  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/573/1/1065.pdf>
  
- <http://agro.uncor.edu/~estad/EstadisticaPCA.pdf>
  
- Infoagro. (2013). Infoagro. Obtenido de El cultivo del pepino:  
[http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_pepino\\_parte\\_ii\\_.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_pepino_parte_ii_.asp)

- López, C. (2013). *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal*. Obtenido de Guía Técnica: Cultivo del pepino: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20pepino%202003.pdf>
  
- Reche, J. (2011). Obtenido de Cultivo del pepino en invernadero. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. [http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/cultivo\\_de\\_l\\_pepino\\_en\\_invernadero.\\_primeras\\_p%C3%A1ginas\\_tcm7-213611.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/cultivo_de_l_pepino_en_invernadero._primeras_p%C3%A1ginas_tcm7-213611.pdf).
  
- Velásquez, L. (27 de Marzo de 2008). *Biblio2.ugb.edu.sv*. Obtenido de Universidad Capitán General Gerardo Barrios: <http://biblio2.ugb.edu.sv/bvirtual/9347/capitulo2.pdf>

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

## 7.1. Fotografías de la investigación.

### Preparación de camas.



### Aplicación de abonos en las parcelas



**Toma de datos a los 15 días**



**Toma de datos a los 30 días**



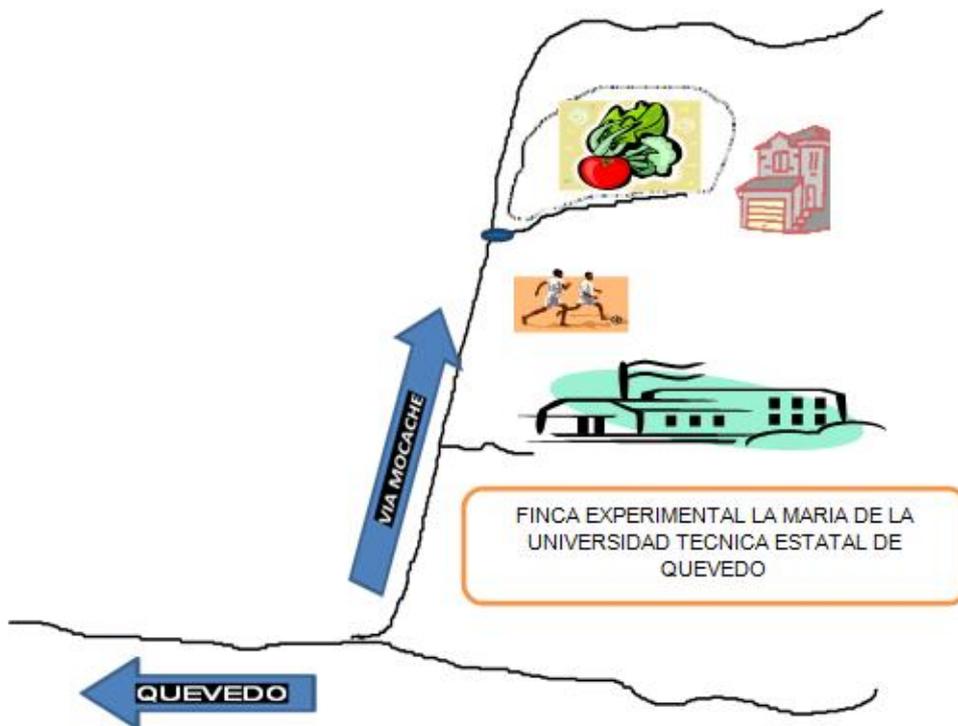
**Toma de datos a los 45 días.**



**Cosecha**

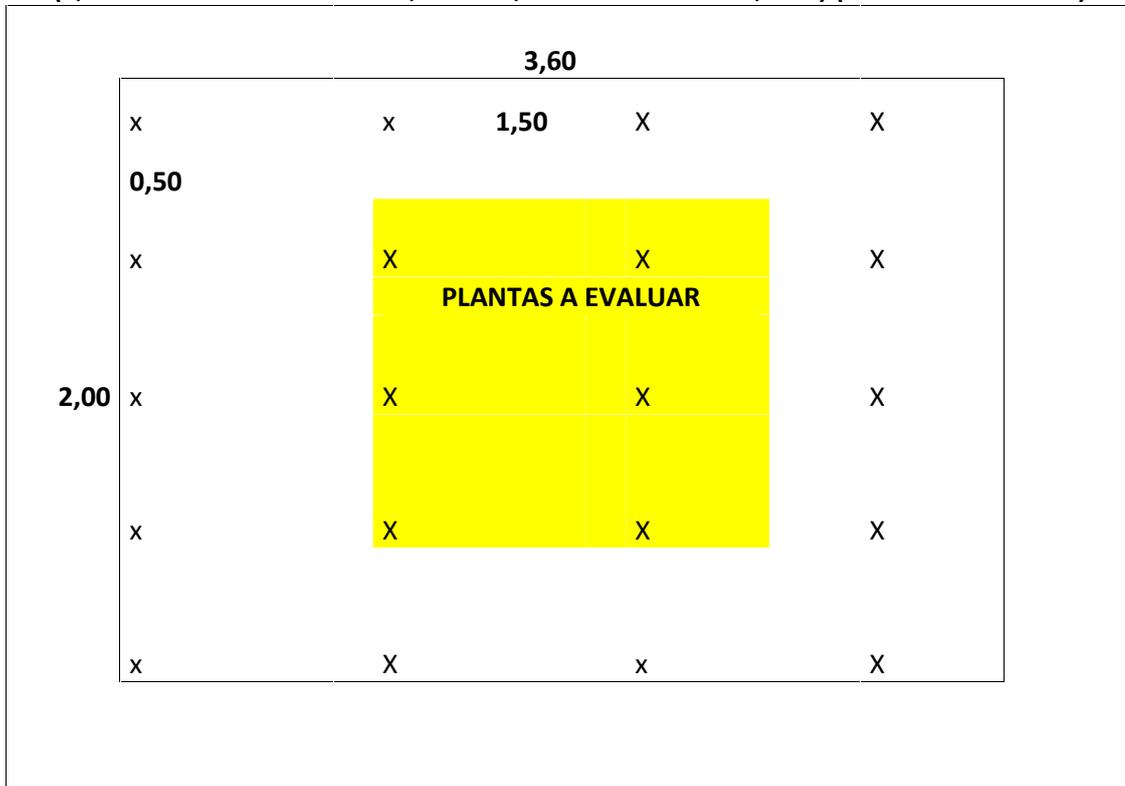


**ANEXO 7.2. Ubicación del lugar en donde se va a realizar la investigación**



### ANEXO 7.3. Parcela Individual

PEPINO ( SUPERFICIE DE PARCELA 3,60 X 2,00 M) (DISTANCIA DE SIEMBRA 0,50 X 1,2 M)  
(7,20 M X 28 PARCELAS = 201,6 M + 6,5 M CAMINO = 208,10M) (TOTAL 20 PLANTAS)



**Anexo 7.4. Análisis de varianza para la variable altura de planta (cm) a los 15 días, 30 días y 45 días en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ. AÑO 2014**

**Altura a los 15 días**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 2,82      | 0,47      | 1,65 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 0,77      | 0,26      | 0,90 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 5,12      | 0,28      |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 8,70      |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 12,65%

**Altura a los 30 días**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 536,28    | 89,38     | 1,93      | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 346,55    | 115,52    | 2,50      | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 833,13    | 46,28     |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 7286,91   |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 24,41%

**Altura a los 45 días**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 11277,14  | 1879,52   | 4,23 X    | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 3908,3    | 1302,77   | 2,93 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 8006,6    | 444,81    |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 23192,04  |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 21,74%

NS: No tiene significancia estadística

XX: Alta significancia estadística

**Anexo 7.5. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo (cm) a los 15 días, 30 días y 45 días en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus l.*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ. AÑO 2014**

**Diámetro a los 15 días**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 0,02      | 0,0034    | 2,07 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 0,01      | 0,0042    | 2,53 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 0,03      | 0,0016    |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 0,06      |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 29,54%

**Diámetro a los 30 días**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 0,11      | 0,02      | 1,34 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 0,11      | 0,04      | 2,82 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 0,24      | 0,01      |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 0,45      |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 16,77%

**Diámetro a los 45 días**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 0,18      | 0,03      | 0,52 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 0,44      | 0,15      | 2,49 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 1,06      | 0,06      |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 1,68      |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 29,28%

NS: No tiene significancia estadística

XX: Alta significancia estadística

**Anexo 7.6. Análisis de varianza para la variable número de flores por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ. AÑO 2014**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 318,57    | 53,09     | 1,64 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 302,58    | 100,86    | 3,12 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 581,82    | 32,32     |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 1202,97   |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 28,53%

**Anexo 7.7. Análisis de varianza para la variable número de frutos formados por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ. AÑO 2014**

| <b>c</b>            | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 24,11     | 4,34      | 2,48 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 8,22      | 2,74      | 1,57 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 31,42     | 1,75      |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 65,65     |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 28,71%

**Anexo 7.8. Análisis de varianza para la variable número de frutos cosechados por planta en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ. AÑO 2014**

| <b>c</b>            | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 24,11     | 4,34      | 2,48 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 8,22      | 2,74      | 1,57 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 31,42     | 1,75      |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 65,65     |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 28,71%

**Anexo 7.9. Análisis de varianza para la variable largo del fruto (cm) a la cosecha en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 42,29     | 7,05      | 1,73 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 5,93      | 1,98      | 0,49 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 73,17     | 4,06      |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 121,39    |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 11,58%

**Anexo 7.10. Análisis de varianza para la variable diámetro del fruto (cm) a la cosecha en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 1,61      | 0,27      | 1,08 NS   | 4,49         | 5,60         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 0,45      | 0,15      | 0,60 NS   | 3,61         | 4,70         |
| <b>Error</b>        | 18        | 4,49      | 0,25      |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 6,55      |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 10,18%

**Anexo 7.11. Análisis de varianza para la variable peso del fruto (g) a la cosecha en comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.AÑO 2014**

| <b>Fv</b>           | <b>Gl</b> | <b>Sc</b> | <b>Cm</b> | <b>Fc</b> | <b>Fc 5%</b> | <b>Fc 1%</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| <b>Tratamientos</b> | 6         | 30834,27  | 5139,04   | 1,24      | 2,66         | 4,01         |
| <b>Bloques</b>      | 3         | 4248,69   | 1416,23   | 0,34      | 3,16         | 5,09         |
| <b>Error</b>        | 18        | 74755,8   | 4153,10   |           |              |              |
| <b>Total</b>        | 27        | 109838,75 |           |           |              |              |

Coeficiente de variación 28,08%

## Anexo 7.12. Certificación del Urkund



UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



# CERTIFICACIÓN

Certifico que la tesis titulada COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA UTEQ, AÑO 2.014, de autoría de la señorita Bustamante Mera Elia Zobeida, estudiante de la Carrera Ingeniería Agropecuaria de la UED, fue analizada mediante la herramienta Urkund con resultados satisfactorios.

Document: TESIS final corregida lista2 - copia.docx (D14324731)  
Submitted: 2015-05-12 18:22 (-05:00)  
Submitted by: estbm@hotmail.es  
Receiver: jespino.uteq@analysis.orkund.com  
Message: TESIS DE PEPINO ZOBEIDA BUSTAMANTE [Show full message](#)  
6% of this approx. 27 pages long document consists of text present in 1 sources.

List of sources

- TESIS DE CILANTRO JIMMY BRAVO.docx
- urkund.docx
- TESIS JOSE FINAL01.docx
- TESIS ACELGA.07 de Abril final.docx
- Cultivo del haba.docx
- CULTIVO PEPINO TRABAJO FINAL ceijo terminADO.docx

Alternative sources

68% Active

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA UTEQ, AÑO 2.014

AUTORA: BUSTAMANTE MERA ELIA ZOBEIDA CAPITULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN La agricultura es uno de los sectores más importantes a nivel estratégico de cada nación, debido a que su aporte es fundamental para el desarrollo de los países, por lo que actualmente son muchos los intentos que se realizan en Ecuador enfocados a la búsqueda de alternativas para la producción, la principal intención es lograr un equilibrio armónico y natural entre la agricultura y la naturaleza, debido a que anteriormente la agricultura convencional en el país mantenía una especie de explotación intensiva y extensiva a los sistemas agrícolas, cuyo objetivo era maximizar la producción aunque para ello fuera necesario utilizar productos de síntesis que resultan altamente efectivos en el control fitosanitario y en la fertilización, pero no es un aporte positivo a nivel ambiental. En nuestro país grandes extensiones de terreno están dedicadas al cultivo de hortalizas, debido a que son bien aceptadas por el mercado consumidor, ante lo cual muchos agricultores han tomado la decisión de cultivarlas, representando para ellos una oportunidad para obtener ingresos y aportar positivamente a mejorar la alimentación de las personas. El pepino (*Cucumis sativus*, L) es una hortaliza de amplia aceptación y consumo a nivel mundial, por su valor nutricional, su origen se atribuye a las regiones húmedas de la India siendo desde allí transportada a Europa, Asia y América.

Urkund's archive: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / TESIS JOSE FINAL01.doc 68%

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA UTEQ, AÑO 2014.

Activar Windows  
Ir a Configuración de PC para activar Windows.

Quevedo, 4 de mayo del 2015.

ING. ALFONSO VELASCO MARTINEZ, MSc.  
DIRECTOR DE TESIS