



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN HORTICULTURA Y FRUTICULTURA.**

**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

**“EFECTO DE PODA EN EL CULTIVO DE SANDIA (*Citrullus vulgaris* L.)  
SEMBRADOS A DIFERENTES DISTANCIAS CON APLICACIÓN DE TRES  
FERTILIZANTES ORGANICOS DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA EN LA ZONA  
DE QUEVEDO”.**

**AUTORES:**

**WALTER ENRIQUE PALMA ROMERO.**

**MARCO DARIO MENENDEZ BAQUE.**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**ING. MILCIADES FERNANDEZ NUPIA.**

**QUEVEDO – LOS RIOS - ECUADOR**

**2012**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN HORTICULTURA Y FRUTICULTURA.**

**“EFECTO DE PODA EN EL CULTIVO DE SANDIA (*Citrullus vulgaris* L.)  
SEMBRADOS A DIFERENTES DISTANCIAS CON APLICACIÓN DE TRES  
FERTILIZANTES ORGANICOS DURANTE LA EPOCA LLUVIOSA EN LA  
ZONA DE QUEVEDO.”**

**TESIS**

**PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS COMO REQUISITO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

**APROBADA POR EL TRIBUNAL:**

**ING. LUIS CANTOS**

**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_

**ING.MSC. SANDRA MUÑOZ**

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_

**ING. MSC. JENNY TORRES**

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_

## CERTIFICACIÓN

**Ing. Milciades Fernández Nupia**, en calidad de Director de la Tesis Titulada “Efecto de poda en el cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris L.*) Sembrado a diferentes distancias con aplicación de tres fertilizantes orgánicos durante la época lluviosa en la zona de Quevedo, durante el periodo 2010-2011” realizada por los egresados: **Walter Enrique Palma Romero** y **Marco Menéndez Baque**, para optar por el título de Ingenieros Agrónomos.

### CERTIFICO:

Que el presente trabajo de investigación ha sido dirigido y supervisado en su totalidad, por lo que cumple con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**Ing. Milciades Fernández Nupia**  
**DIRECTOR DE TESIS**

## **RESPONSABILIDAD**

Los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidos en la presente investigación pertenecen de manera exclusiva a los autores.

**Walter Palma Romero**

**Marco Menéndez Baque**

## DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se encuentra dedicado a un sinnúmero de personas no sin antes agradecerle a Dios ya que con su omnipotencia veo realizado el sueño de toda persona a nivel profesional y sin la Fe que tengo en el esto no sería posible hoy.

A mis padres, Walter Palma Alvarado y Alexandra Romero Loor, por todo los valores infundidos en cada día de mi existir, por sus consejos y sus ejemplos de perseverancia y constancia pero más que nada por el reciproco amor filial.

mis hermanos Diego y Lilibeth Palma Romero, por el apoyo recibido de ustedes.

A mi esposa Rosa Rosero que ha estado allí apoyándome en todo momento.

Walter Palma Romero.

Agradecimiento a mis padres, porque creyeron en mi, y porque me Sacaron adelante dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera y porque el orgullo que sienten por mi, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hermanos, tíos, primos, abuelos y amigos, gracias por haber fomentado en mi el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

En especial a mi esposa e hija, que siempre están allí apoyándome en todo momento.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, sus consejos en los momentos difíciles. A todos espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Marco Menendez Baque.

## AGRADECIMIENTO

Los autores dejan en constancia un especial agradecimiento y reconocimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (U. T. E. Q) y a todos los docentes quienes han contribuido con los conocimientos hasta llegar a culminar esta etapa estudiantil, ya que sus sabias enseñanzas y experiencia adquiridas sabremos utilizar en bien de la sociedad en nuestra vida profesional.

**Al Ing. M.Sc. Roque Vivas** por su invaluable aporte profesional, al constante apoyo incondicional a los estudiantes y a la Investigación de diferentes Especialidades.

A la Facultad de Ciencias Agrarias y en especial a la **Escuela de Ingeniería Agronómica.**

Al Director de tesis **Ing. Milciades Fernández Nupia**, quien dirigió constantemente la elaboración de este proyecto.

A nuestros compañeros con quienes intercambiamos conocimientos y vivencias durante nuestras vidas estudiantiles.

A todas las demás personas que con sus experiencias, conferencias y capacitaciones nos brindaron su apoyo para cumplir las metas propuestas.

**Walter Enrique Palma Romero agradece a:**

- ✓ Ing. Msc.Sandra Muñoz Macias
- ✓ Ec.Jenny Torres

- ✓ Ing. Milciades Fernandez Nupia.
- ✓ A mis compañeros de Universidad.

**Marco Menéndez Baque agradece a:**

- ✓ Ing. Msc.Sandra Muñoz Macias
- ✓ Ec.Jenny Torres
- ✓ Ing. Milciades Fernandez Nupia.
- ✓ Ing. Vanessa Quinaluisa.

## CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>A. Justificación.....</b>	<b>4</b>
<b>B. Objetivos.....</b>	<b>5</b>
1. General.....	5
2. Específicos. ....	5
<b>C. Hipótesis.....</b>	<b>5</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
<b>A. Generalidades.....</b>	<b>6</b>
<b>B. Agroecología del cultivo... ..</b>	<b>7</b>
1. Clima.....	7
2. Suelo.....	7
3. Humedad.....	7
4. Precipitaciones.....	7
<b>C. Labores Agronómicas.....</b>	<b>7</b>
1. Siembra y preparación del suelo.....	7
2. Época de siembra.....	8
<b>D. Técnicas de cultivo y recolección.....</b>	<b>8</b>
1. Trasplante.....	8
2. Corrección de guías.....	8
3. Fertilización.....	8
4. Control de malezas.....	9
5. Recolección.....	9
<b>E. Plagas y enfermedades.....</b>	<b>10</b>
1. Trips ( <i>Franklinella occidentalis</i> ) .....	10
2. Pulgones ( <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus Persicae</i> , <i>Aphis fabae</i> ).....	10
3. Mosca blanca ( <i>bemisia tabaci</i> ) .....	10

4. Minador de la hoja ( <i>Liriomya sativae</i> ) .....	11
5. Acaros (araña roja) ( <i>tetranychus urticae</i> ) .....	11
6. Fusariosis o marchitez vascular ( <i>Fusarium oxysporum</i> ).....	11
7. Mildiú vellosa ( <i>pseudoperonospora cubensis</i> ) .....	11
8. Mal del talluelo o Damping off ( <i>Pythium sp, Rhizoctonia solani</i> .....)	12
9. Virus del mosaico de la sandía (MMV) .....	12
<b>F. Poda</b> .....	12
<b>G. Distanciamiento de siembra</b> .....	16
<b>H. Abonos orgánicos</b> .....	17
1. Humus.....	18
2. Biol.....	18
3. Bokashi.....	19
<b>III.MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	20
<b>A. Localización</b> .....	20
<b>B. Características agroclimáticas</b> .....	20
<b>C. Material genético</b> .....	20
<b>D. Factores en estudio</b> .....	21
1. Poda vegetativa.....	21
2. Distancia de siembra.....	21
3. Fertilizantes.....	22
<b>E. Tratamientos</b> .....	22
<b>F. Diseño experimental</b> .....	23
<b>G. Características del campo experimenta</b> .....	24
<b>H. Manejo del experimento</b> .....	24
1. Semillero.....	24
2. Preparación del terreno.....	25
3. Transplante.....	25
4. Riego.....	25

5. Poda vegetativa.....	25
6. Control de malezas.....	26
7. Control de plagas y enfermedades.....	26
8. Fertilización.....	26
9. Cosecha.....	26
<b>I. Datos tomados y forma de evaluación.....</b>	<b>27</b>
1. Fecha de siembra.....	27
2. Fecha de germinación.....	27
3. Fecha de floración.....	27
4. Periodo de fructificación.....	27
5. Longitud del fruto.....	27
6. Diámetro del fruto.....	27
7. Peso del fruto.....	28
8. Grados brix.....	28
9. Ciclo vegetativo.....	28
<b>IV.RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>VI.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>A. CONCLUSIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>B. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>VII. RESUMEN.....</b>	<b>49</b>
<b>VIII. SUMMARY.....</b>	<b>50</b>
<b>IX.BIBLIOGRAFÍA CITADA.....</b>	<b>51</b>



## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris L.*) se da principalmente en los lugares de climas cálidos. Es un producto de mucha acogida en el mercado, lo que despierta el interés de los agricultores por encontrar materiales genéticos que presenten un mejor comportamiento y respuesta en tamaño, peso y grados brix; haciendo imperativo estudiar su comportamiento en las condiciones climáticas del cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos.

En nuestro país la sandía se considera un cultivo importante entre las diferentes cucurbitáceas que se siembran en la región del litoral. Existen pequeños productores que cultivan para el consumo interno de la población, las áreas de mayor producción se concentran en las provincias de Manabí, Guayas y Los Ríos; se cultivan aproximadamente 1905 Has según los resultados del (Tercer Censo Nacional Agropecuario, 2005).

El medio ambiente y clima, incide de forma decisiva en la germinación, crecimiento y desarrollo de la planta en conjunción con otros factores que posibilitan la producción del cultivo. La humedad del suelo que es aportada por las lluvias es un factor importante en el rendimiento de esta cucurbitácea que necesita de gran cantidad de agua para formar el fruto, debido a que su composición alcanza cerca del 93% de este elemento. Por lo tanto, el rendimiento depende en gran parte de ella. La especial problemática que existe, es la alta incidencia de plagas, problemas fitosanitarios y otras. Su rápida evolución y dinamismo, como la exigencia de los mercados han incidido para adecuar técnicas de producción a las nuevas tendencias, con el empleo de nuevas tecnologías y de control de plagas.

En el sistema de producción de sandía, el manejo sobre número de guías (poda), es un componente básico debido a que se consigue mantener la vegetación necesaria para el desarrollo de los frutos eliminando órganos improductivos, consiguiendo con ello un ahorro de nutrientes que favorecen la fructificación y producción.

La fructificación de la sandía cuajara normalmente en las flores femeninas de las ramas principales y en las flores de la segunda brotación. Del cuello de la planta de 3 a 5 ramas o guías que son los principales portadores de los frutos mediante la poda

se eliminan algunas de estas. Cuando de cada una de las guías principales se hayan iniciado brotes secundarios debemos de cada guía principal despuntar algunos de ellos.

La práctica de la poda conviene realizarla al amanecer, los cortes serán limpios tratándose posteriormente con un desinfectante.

El realizar la poda en sandía tiene la finalidad de aumentar la precocidad, favorecer el cuajado de flores, control de la calidad, cantidad y tamaño de los frutos., acelerar la maduración, facilitar la aireación y aplicación de tratamientos fitosanitarios.

La densidad de plantación a presiones ejercidas por la población de plantas afecta de modo marcante a su desarrollo. Cuando aumenta la densidad de plantas por unidad de área, estas compiten más por factores esenciales de crecimiento como nutrientes, luz y agua.

La densidad de siembra puede variar de una región a otra, la cual se ve afectada no solo por factores varietales, sino también por labores como preparación y nivelación de suelos, por lo tanto es necesario conocer la densidad apropiada de siembra para ser recomendada a los agricultores de una zona o región.

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para esto se hace necesario implementar actividades que nos conduzcan a estos fines, que conlleven la restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas.

El aporte de macro y micronutrientes, que años atrás se había descuidado en gran medida, resulta vital para una nutrición de la planta, pudiendo encontrar estos elementos en la materia orgánica que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo o bajo condiciones ambientales desfavorables.

Los abonos o fertilizantes orgánicos son preparados que se aplican en las plantas. En este caso la planta absorbe los nutrientes que hay en el fertilizante, algunos de fácil fabricación como son el biol, humus y bokashi. Los fertilizantes además de entregar nutrientes a la plantas, ayudan a prevenir ataques de hongos.

## **A. Justificación.**

La realización de podas es una labor que ayuda a mejorar el rendimiento y tamaño del fruto; sin embargo la mayoría de los agricultores dedicados a esta actividad no la realizan como práctica para incrementar la producción. Con la ayuda de la poda y adecuado distanciamiento de siembra se logra mejorar la productividad de este cultivo.

Aunque todavía no se ha podido calcular el impacto económico que procesos alternativos como la compostación orgánica representan, es claro que se protege el medio ambiente y la salud de agricultores y consumidores.

En tal virtud es necesario realizar trabajos de investigación que mejore la técnica de la práctica de la poda, para que los agricultores que se dedican a la explotación de esta cucurbitácea, dispongan de nuevas tecnologías que contribuyen a mejorar el rendimiento de la calidad de frutos producidos.

El uso irracional de los suelos, han provocado la pérdida de su fertilidad con rendimiento cada vez más bajo, con dependencia cada vez mayor de la fertilización química.

La productividad, implica la extracción de nutrientes del suelo, que debe reponerse incorporando fertilizantes que pueden ser orgánicos o químicos en razón que los cultivos dependen cada día más de los fertilizantes, por tanto se pretende utilizar otras alternativas enfocándose hacia los abonos orgánicos tanto sólidos como líquidos para nutrición de los cultivos; de esta manera se justifica la presente investigación que brindará un aporte importante al sector productivo.

## **B. Objetivos.**

### **1. General.**

- Mejorar la calidad y producción de la sandía a través de la poda, distanciamiento de siembra y de la aplicación de abonos orgánicos.

### **2. Específicos.**

- Establecer el tipo de poda que ofrezca mayor respuesta en tamaño de fruto.
- Determinar el mejor distanciamiento para el cultivo de sandía.
- Determinar la efectividad del uso de fertilizantes orgánicos sobre el desarrollo y calidad de frutos.
- Establecer la respuesta en productividad del cultivo de sandía a la aplicación de los abonos orgánicos.

## **C. Hipótesis.**

Con la realización de podas se consigue obtener frutas de mejor calidad y mayor valor comercial.

La reducción del distanciamiento de siembra en conjunto con la poda permite obtener mayor población de plantas y una mayor producción.

El uso adecuado de abonos orgánicos, mejora la producción y calidad de frutos de sandía.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. Generalidades.

La sandía pertenece a la familia de las cucurbitáceae, su origen lo encontramos en las áridas tierras de África, de hecho los egipcios fueron ávidos consumidores de esta fruta. Pero en América también se cultivaba en el valle del río Mississippi cuando llegaron los primeros colonizadores. (Wikipedia Enciclopedia Libre).

La sandía es una planta monoica con flores masculinas y femeninas (a veces dioicas), que se forman en las axilas de las hojas y toman un color generalmente amarillo. La mayoría de las flores se forman en las ramificaciones secundarias apareciendo primero las masculinas, las flores hermafroditas y las femeninas se forman en la parte terminal de las ramificaciones y en las axilas de la novena hoja hasta la 17 y 29 hoja separadas cada 2- 3 hojas, por esta razón no se justifica el despunte de este cultivo. (Agripac2004).

En el Ecuador, se siembran alrededor de 25.995 ha de sandía con una producción de 399.299 toneladas y un promedio de  $15.17 \text{ tha}^{-1}$ , promedio que es bajo en comparación con otros países; lo cual se debe a diferentes factores, tales como variedades poco productivas, inadecuados programas de fertilización; siendo necesario el empleo de abonos orgánicos que son resultados de fermentación anaeróbica de origen animal, vegetal o mixto, que tienen la propiedad de mejorar la productividad de los cultivos y por ende mejorar la producción. (Tercer Censo Nacional Agropecuario 2005).

### B. Agroecología del cultivo

#### 1. Clima

La sandía se encuentra ampliamente distribuido en los climas medios y suavemente fríos de la zona tropical, en la faja altitudinal que va de 1200 a 2200 msnm tiene un rango de buen desarrollo que está entre los  $21^\circ\text{C}$  a  $30^\circ\text{C}$ ; para la etapa de madurez requiere de temperaturas de  $32^\circ\text{C}$  y mucha luminosidad, con el fin de favorecer la alta actividad y tasa fotosintética. (Manual Agropecuario 2000).

## *2. Suelo*

Se adapta a cualquier tipo de suelo, con preferencia a los de textura franco-arenoso de buen contenido de materia orgánica y un pH entre 6.8 a 5.0. (Manual Agropecuario 2000).

## *3. Humedad*

La humedad óptima para la sandía se sitúa entre el 60 y el 80%, siendo un factor determinante durante la floración. (Infoagro 2005).

## *4. Precipitaciones*

Las necesidades de agua del cultivo de sandía para una buena producción están entre los 1200 a 2000 mm anuales, necesita de 400 a 600 mm de agua por ciclo de producción y requiere de un tiempo meteorológico seco para la maduración del fruto. (Océano 2001).

## **C. Labores Agronómicas**

### *1. Siembra y preparación del suelo*

La siembra se puede realizar directamente o por trasplante, cuando se realiza la siembra en bandejas tipo speedling, el trasplante se realiza a 3 o 4 semanas, con al menos la primera hoja verdadera bien desarrollada, aunque el óptimo sería que tuviese dos hojas verdaderas bien formadas y la tercera y cuarta mostrada. (SICA).

La preparación del suelo debe efectuarse mediante un pase profundo de arado o subsolador, por lo menos 15-30 días antes de la siembra. Luego antes de la siembra deben realizarse 1 o 2 pases de rastra hasta que el suelo quede lo más desmenuzado posible (sin terrones). La cantidad de pases de rastra va a depender de la textura y condiciones de suelo. (IDIAP 2004).

### *2. Época de siembra*

La siembra de sandía comienza desde julio hasta diciembre en las provincias de Santa Elena, Manabí, Los Ríos. Debe efectuarse aplicando riego y evitando la época lluviosa de la región, especialmente para el periodo del cultivo comprendido desde la floración a la cosecha. (Tercer Censo Nacional Agropecuario 2005).

## **D. Técnicas del cultivo y recolección**

### *1. Trasplante*

Se lo efectúa de forma manual a los 12 días después de la siembra (bolsas), para esto deben estar contruidos los canales de drenaje y las camas con los respectivos hoyos, de acuerdo con la distancias de siembra. (Infoagro 2005).

### *2. Corrección de guías*

Es importante estar dirigiendo las guías hacía el centro de las camas y no permitir que permanezcan dentro de los surcos de riego. Debe evitarse mover las guías cuando empiecen a florecer, pues los tallos se quiebran fácilmente y se caen los frutos. (Vásquez 2005).

### *3. Fertilización*

Los fertilizantes de usos más extendidos son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato mono potásico, fosfato mono amónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico), debido a su bajo costo ya que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos completos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos a las distintas fases de desarrollo del cultivo. (Botanical 2008).

La cantidad y clase que hayan de emplearse depende de la fertilidad del suelo, para ello se necesita un análisis de suelo. El fertilizante puede aplicarse en forma de corona o en bandas, al momento de la siembra o cuando las plantas empiezan a emitir guías. (Yagodín 2004).

### *4. Control de malezas*

Las malezas compiten con el cultivo por agua, luz y nutrientes; merman los rendimientos y bajan la calidad de los frutos. Además sirven de refugio a las plagas y enfermedades que atacan a la sandía. Es necesario que el cultivo permanezca libre de malezas hasta que las guías cubran el terreno. (Estanislao 2003).

## *5. Recolección*

Generalmente se da guiándose por los siguientes síntomas externos: el zarcillo que hay en el pedúnculo está completamente seco, o la primera hoja situada por encima del fruto está marchita. Al golpear el fruto con los dedos se produce un sonido sordo. A oprimir el fruto entre las manos se oye un sonido claro como si resquebrajase interiormente. Al rayar la piel con las uñas esta se separa fácilmente. La “cama” del fruto toma un color amarillo marfil. Se puede obtener una producción de 3 a 4 frutos por plantas. El tamaño del fruto varía, pero se puede tener un rendimiento promedio de 17.000 kg ha<sup>-1</sup> (Infoagro 2005).

## E. Plagas y enfermedades

El 20% de la producción nacional de sandía se pierde como consecuencia del bastante resistente a estos daños comparado con la mayoría de las hortalizas. Esto pone de manifiesto la necesidad de llevar a cabo los tratamientos pertinentes con el objeto de paliar en lo posible dichas pérdidas a continuación se describen los enemigos más comunes de la sandía. (Mármol 1998).

### 1. *Trips (Frankliniella occidentalis)*

En las flores de sandía, en muchas ocasiones pueden observarse gran cantidad de tisanópteros o trips, los daños que causan suelen ser motivados por las picaduras de nutrición que realizan a los frutos en estado joven.

Estos síntomas en la mayoría de ocasiones van difuminándose al ir aumentando de tamaño el fruto. (Borrego y Gómez 2002).

### 2. *Pulgones (Aphis gossypii, Myzus persicae, Aphis fabae)*

Es una plaga cuya incidencia depende de las condiciones climáticas. El ataque de los pulgones suele tener lugar cuando el cultivo está próximo a la recolección, además esta plaga puede ser entrada de alguna virosis. Los pulgones comienzan el ataque desde las hojas exteriores, avanzando hasta el interior cuya colonización comienza en las hojas interiores, multiplicándose progresivamente y trasladándose a las partes exteriores. (Fernández 2000).

### 3. *Mosca blanca (Bemisia tabaci)*

Los daños que ocasiona esta plaga es la proliferación de negrita sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importante cuando los niveles de población son altos. (Borrego Gómez 2002).

### 4. *Minador de la hoja (Liriomyza sativae)*

Las larvas penetran en la epidermis y se alimentan succionando la savia, en este proceso ellas dejan un rastro muy característico al cual deben su nombre. Los minadores dejan galerías en el tejido foliar de forma estrecha y sinuosa. Cuando el ataque es severo, los minadores pueden provocar que las hojas se sequen y caigan. (Infojardín 2002).

#### 5. *Ácaros (Araña roja) (Tetranychus urticae)*

Se desarrollan en el envés de las hojas causando decoloraciones puntiagudas con manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce la desecación o incluso defoliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos, las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. En judía y sandía los niveles altos de plagas pueden producirse daños en los frutos. (Infojardín 2002).

#### 6. *Fusariosis o marchitez vascular (Fusarium oxysporum)*

La sandía es susceptible al ataque de fusarium, cuando la infección se produce en semillero el resultado es la muerte de la plántulas. En plantas adultas la secuencia de síntomas comienza con el amarillamiento de las hojas basales avanzando por las ramas que presentan estrías necróticas y exudados de color pardo oscuro. La planta se va marchitando especialmente bajo condiciones de estrés hídrico o en el momento de la maduración de los frutos, éstos síntomas pueden afectar solo unas ramas o a toda la planta. (Borrego y Gómez 2002).

#### 7. *Mildiú veloso (Pseudoperonospora cubensis)*

Se manifiesta en las hojas y tallos como manchas amarillas, cuando existe alta humedad relativa se desarrolla velloso en el haz y envés de las hojas y cuando se desarrolla adquiere un aspecto blanquesino hasta cubrir completamente el follaje, las plantas mueren en caso contrario la producción disminuye drásticamente. (Borrego y Gómez 2002).

#### 8. *Mal del talluelo o Damping off (Pythium sp, Rhizoctonia solani)*

Las plántulas se tornan verde opacas y los cotiledones se caen. Se pueden observar también lesiones húmedas a nivel del suelo. Finalmente la planta se marchita y muere. Algunas veces las plántulas mueren antes de emerger. (Borrego y Gómez 2002).

#### 9. *Virus del mosaico de la sandía (WMV)*

Es común en regiones templadas así como en las zonas tropicales. El daño que causa es la decoloración de las hojas, de la deformidad de las frutas y de la reducción de la calidad de la producción total. (Plantprotection 2003).

## **F. Poda**

Ésta operación se realiza de modo optativo, según el marco elegido, ya que no se han apreciado diferencias significativas entre la producción de sandías podadas y sin podar, y tiene como finalidad controlar la forma en que se desarrolla la planta, eliminando brotes principales para adelantar la brotación y el crecimiento de los secundarios. Consiste en eliminar el brote principal cuando presenta entre 5 y 6 hojas, dejando desarrollar los 4 a 5 brotes secundarios que parten de las axilas de las mismas, confiriendo una formación más redondeada a la planta. (Botanical 2008).

En la sandía cuando los brotes principales han crecido hasta tener de cinco a seis hojas, nacen de las axilas de éstas ramas secundarias, posterior se despunta el brote principal dos hojas más allá de los cuatro primeros brotes secundarios sobre los cuales, no se dejan formar más de un solo fruto y se despunta tres nudos por encima de dicho fruto. (Tamaro1974).

Se debe seleccionar solo aquellos frutos que se considere que tienen probabilidades de madurar y que se deben cortar todas las que estén más tiernas, en esta forma se obtendrán sandias más grandes y dulces. (Raymond 1990).

Las plantas de sandia podadas después de la segunda hoja presentaron mayor área foliar y altas correlaciones entre área foliar por fruto y en su contenido de sólidos solubles y entre área foliar por fruto en su masa media. Concluyeron además que cuanto mayor es el área foliar a disposición de cada fruto mayor será su masa media y el contenido de sólidos solubles de los frutos. (Monteiro y Mexia 1988).

La mayoría de las labores de poda se encuentran relacionadas con las plantas leñosas, también son de una considerable importancia para lograr una producción exitosa en un gran número de tipos herbáceos. El equilibrio entre el estado productivo y la fase vegetativa se puede controlar o alterar por medio de la poda de muchas plantas herbáceas tal como sucede con los tipos leñosos.

En crisantemos se practica dos tipos de podas según los objetivos que el cultivador desee; en los crisantemos de flor grande por ejemplo aumenta el tamaño individual de cada flor, si se efectúa una poda de formación en el cual solo se deje crecer un solo tallo, el desyemado de todas las yemas axilares da como resultado la producción de una sola flor grande en cada tallo. (Denisen 1991).

En las plantas de sandía se dejan desarrollar solamente tres brotes principales que se extienden sobre el terreno, cuando estos han crecido hasta llevar cinco o seis hojas, nacen de las axilas de éstas nuevas ramas secundarias; entonces se despunta el brote principal dos hojas más allá de los cuatro primeros brotes secundarios sobre los cuales no se deja formar más de un solo fruto y se despuntan tres nudos más allá de dicho fruto. (Grupo Océano 1992).

Las podas vegetativas y frutales no influyen en el ciclo vegetativo. La longitud de guía a la cosecha se vio afectada por la poda vegetativa, no así por la poda de fructificación; las plantas que presentaron mayor longitud de guía fueron en las que no hubo poda, mientras que en las que se podó dejando tres ramas secundarias por guía principal, las guías fueron menores. La poda de frutos no determinó el crecimiento de las guías.

El mismo autor menciona que cuando se interaccionan estos factores (poda vegetativa poda frutal) la influencia de la `poda vegetativa se enmascara y el tamaño del fruto depende tanto de la poda vegetativa como frutal. (Bello 1991).

Cuando se quiere adelantar la producción en berenjena, se poda la planta eliminando las dos primeras ramas cuando están poco desarrolladas y se dejan entre cuatro y cinco en el tallo principal, estas se despuntan cuando cada una de tres a cuatro frutos recién cuajados. Al despuntar se dejan dos hojas por encima del último fruto de cada rama, también se despunta la yema terminal del tallo principal y más tarde todos los brotes que aparezcan en este tallo y en las ramas.

Los mismos autores mencionan que al podar las plantas de melón ésta ayuda a aumentar la precocidad y el peso final de los frutos; en pepino la poda está encaminada a mejorar la precocidad y la productividad de la planta, el tallo principal se poda por encima de la tercera hoja después del fruto y los tallos secundarios por encima de la segunda hoja, en sandía la poda se la realiza para conseguir frutos de mayor tamaño y calidad. (Ruano y Sánchez 1997).

Las podas no se suelen realizar en el cultivo de sandía aunque conviene realizarla para obtener plantas con tres ramas principales bien equilibradas y además que es importante el aclareo de frutos si se quieren obtener frutas de buen calibre debiéndose dejar de 1 a 2 frutos por rama principal, según las variedades utilizadas. (Golan 2001).

En sandía es necesaria la poda y se recomienda realizarla al momento de la segunda fertilización nitrogenada, la poda y el aclareo ayudan a desarrollar la planta pero no se debe llevar a cabo en todos los estados productivos. (Díaz 2002).

Una vez establecida la plantación, se debe detener el desarrollo del tallo principal pinzando el brote terminal después de que haya desarrollado 2 hojas, esto producirá 2 nuevos brotes, luego se debe detener el desarrollo de estos, después

que hayan producido 7 hojas y detenga los brotes resultantes cuando tengan cinco hojas, los brotes posteriores producirán los frutos. (Pollock 2003).

La poda en melón estimula la ramificación y disminuye el vigor de la planta, favoreciendo la aparición de flores femeninas, además cuanto más enérgica es la poda más se reduce el vigor de tal forma que los cultivos vigorosos deben podarse de modo intenso.

Los mismos autores proponen que para cultivos rastreros no se suele podar, a lo mucho se les poda el tallo principal por encima de la segunda o tercera hoja para que produzca una ramificación secundaria, las podas más complejas exigen un suplemento de mano de obra que no siempre está compensado por la rentabilidad de una producción precoz no obstante algunas veces se practica el aclareo de los frutos para aumentar el tamaño y la calidad de los restantes. (FAO 2007).

La poda de ramas en sandía es condenada por los agricultores brasileños, pues ocasiona una reducción en la productividad, sin mejoría de la calidad de los frutos. El raleo de los frutos es una práctica de utilidad consagrada, deben ser eliminados aquellos en exceso, especialmente los defectuosos, manteniéndose la planta libre de frutos a razón de 40 cm. La reducción provocada del número de frutos favorece al tamaño de los frutos que quedan, así como la calidad, lo cual permite la obtención de sandías con mejor sabor. Normalmente se dejan de 3 – 4 frutos, bien formados por planta. (Centro de Capacitación Técnica 2007).

### **G. Distanciamiento de siembra**

Las distancias muy cercanas tienen el inconveniente de que se cubre la superficie muy pronto e incluso a veces antes de que se hayan desarrollado suficientes flores femeninas, ya que estas aparecen a partir de la quinta o sexta coyuntura.

Distancias mayores permiten un mejor aprovechamiento del agua y de los nutrientes, y el descanso de ciertas partes del terreno y un ahorro en la colocación de materiales de semi forzados. (Infoagro 2005).

La densidad de plantación, a presiones ejercidas por la población de plantas afecta de modo marcante a su desarrollo. Cuando aumenta la densidad de plantas por unidad de área, éstas compiten más por factores esenciales de crecimiento como nutrientes, luz y agua. (Janick 1968).

El aumento de la densidad no influye en la producción por planta por lo que la producción por hectárea aumenta proporcionalmente a la densidad; pero no tan marcadamente como para evitar que las mayores densidades se reflejen positivamente en la producción del cultivo; lo que comprende los niveles poblacionales dentro de los cuales un aumento de la densidad produce una disminución proporcional de la producción por planta, por lo que la producción del cultivo se hace estacionaria. (Montecinos 1981).

La densidad de siembra puede variar de una región a otra, la cual se ve afectada no solo por factores varietales, sino también por labores como preparación y nivelación de suelos, por lo tanto es necesario conocer la densidad apropiada de siembra para ser recomendada a los agricultores de una zona o región. (Giraldo 1973).

La planta de sandía posee un considerable grado de elasticidad a medida que aumenta el espacio disponible para las plantas aumenta el desarrollo y la producción de cada una individualmente. (Brinenet *al.*1979).

En Brasil los espaciamientos más utilizados para plantaciones de sandia irrigados por aspersión son de 2,00 x 2,00 m para los cultivares de origen americano y de 2,00 x 1,50 m para los cultivares de origen japonés dejando dos plantas por sitio. (Casaliet *al.* 1982).

Las altas densidades producen gran números de frutos por área, pero con tamaño, peso y numero de frutos por planta reducido. Ese factor ha sido atribuido principalmente a las presiones de competición entre plantas. (Pedrosa 1994).

Las distancias de 2,00 x 2,00 m para cultivares de fruto cilíndrico y 2,00 x 1,50m para los cultivares de frutos globulares con dos plantas por sitio, para plantaciones irrigados por surco o por goteo se recomienda un espaciamiento que puede variar de 2,50 a 3,00 x 0,70 a 1,00 m dejándose apenas una planta por sitio. (Sousa *et al.* 1995).

## **H. Abonos orgánicos**

Los abonos orgánicos son fertilizantes que con tienen los nutrientes y otras sustancias necesarias para mantener la producción agrícola, la sanidad de las plantas y el buen estado del suelo. Su aplicación no daña el equilibrio en que

conviven los seres vivos que habitan en el suelo, al contrario favorece su acción. (Yépez y Meléndez 2003).

Están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno), resto orgánicos de explotación agropecuaria (estiércol, purín), restos orgánicos de procesamientos de productos agrícolas; desechos domésticos (basura de vivienda, excretas), compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados. (Peneque y Calaña 2004).

Los abonos orgánicos tienen propiedades que ejercen un determinado efecto sobre los suelos, mejoran la estructura y textura del suelo, haciéndolos más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, mejoran permeabilidad ya que influyen en el drenaje y aireación de éste, disminuyen la erosión tanto de agua como de viento, aumenta la retención de agua en el suelo por lo que sus partículas absorben más agua cuando llueve o cuando se riega y retienen mucho tiempo el agua en el suelo durante el verano. Los abonos orgánicos aumentan la capacidad de intercambio catiónico del suelo con lo que aumentamos la fertilidad. (MAG 2000).

### *1. Humus*

La importancia del uso de este material es que se aumentan los niveles de materia orgánica en el suelo, se mejora la actividad microbiológica y por ende la asimilación de nutrientes, al tiempo que la planta se potencia y se protege naturalmente del ataque de insectos-plagas y enfermedades.

Los afluentes líquidos que emanan de los lechos de lombrices (ricos en ácidos húmicos y fúlvicos) deben ser colectados para aplicarlos en el campo mediante los sistemas de riego. Se recomienda en este caso hacer diluciones del 25% (25 litros de efluentes + 75 litros de agua). (Suquilanda 2001).

### *2. Biol*

El biol es una fuente de fitorreguladores que se obtiene como producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos.

Siendo el biol una fuente de fitorreguladores a diferencia de los nutrientes en pequeñas cantidades, es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas sirviendo para actividades agronómicas como el enraizamiento, la acción sobre el follaje, mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de la semilla. (Suquilanda 2000).

El biol es un fitoestimulante de origen orgánico que resulta de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica de origen animal (estiércoles) y de origen vegetal (leguminosas). Este producto a más del contenido que tiene es rico en fitorreguladores naturales que estimulan algunas actividades fisiológicas de la planta. Su aplicación se debe hacer mediante aspersiones al follaje o a través del riego. (Cubero 2001).

### *3. Bokashi*

El bokashi es un material orgánico resultado de la descomposición de desechos orgánicos vegetales y animales, estos son transformados por acción de la micro flora del suelo en una sustancia viva que mejora la estructura y fertilidad del suelo.

Es una palabra japonesa que significa “Materia orgánica fermentada” o en este caso, abono orgánico fermentado. (INSTITUTO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN RURAL).

El bokashi puede ser utilizado entre 5 y 21 días después del tratamiento (fermentación), este abono puede ser usado en la producción de cultivos, aun cuando la materia orgánica no se haya descompuesta del todo. Cuando es aplicado al suelo, la materia orgánica es utilizada como alimento para los microorganismos eficaces y benéficos, los mismos que continuarán descomponiéndola y mejorando la vida del suelo; pero no hay que olvidar que suple nutrimentos al cultivo. (Martínez 2004).

Para tener un manejo adecuado del bokashi se debe protegerlo del sol el viento y las lluvias, almacenarlo bajo techo en un lugar fresco, envasarlo en sacos de polipropileno, no guardarlo más de dos meses. (Serna 2003).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. Localización

La presente investigación se llevó a cabo en el Recinto “La Virginia” ubicada en la vía Quevedo – El Empalme Provincia de Los Ríos. Geográficamente está localizada en las coordenadas 70° 21’ longitud Occidental y 1° 06’ latitud Sur y a una altura de 122 msnm.

#### B. Características agroclimáticas

La zona está caracterizada por un clima de tipo Tropical Húmedo, con una temperatura media de 24.8°C, precipitación 2252.2 mm/año, humedad relativa 84% promedio anual y 894 horas de heliofanía<sup>1</sup>. El suelo es de topografía irregular con poca pendiente, textura franco-arcillosa, pH de 5.5-7.5 y drenaje regular.

TEMPERATURA( °C)	24.8
PRECIPITACION mm/año	2252.2
TOPOGRAFIA	IRREGULAR CON POCA PENDIENTE
TEXTURA	FRANCO ARCILLOSA
POTENCIAL DE HIDROGENO (Ph)	5.5 – 7.5
DRENAJE	REGULAR

## **C. Material genético**

Para la siembra se empleó como material genético el híbrido Royal Charleston que posee las siguientes características:

### *Royal Charleston*

Sandía híbrida con excelente acogida en el mercado nacional, muy productiva y vigorosa, de muy buena calidad, de buen manejo en post-cosecha, buena para el transporte y adaptada a diferentes zonas del Ecuador.

Ciclo del cultivo:	65 días
Forma del fruto:	Oblonga
Color de la cáscara:	Verde claro
Color de la pulpa:	Roja
Peso de la fruta:	10 a 15 kg
Población/Ha:	4000 a 5000 plantas
Producción aproximada:	70000 kg

## **D. Factores en estudio**

### **1. Poda vegetativa**

- a) poda dejando una rama primaria.
- b) poda dejando dos ramas primarias.

### **2. Distancia de siembra**

- a) 1m x 2.5m.
- b) 1m x 3m.
- c) 2.5m x 2.5m.

### 3. Fertilizantes

a) humus (40-33-16gplanta<sup>-1</sup>)

b) biol (1 L por bomba de 25 L de capacidad)

c) bokashi (75-50-25 gplanta<sup>-1</sup>)

### E. Tratamientos

Con la combinación de tres distancias de siembra, dos sistemas de poda y tres abonos orgánicos se obtuvieron los siguientes tratamientos, Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Esquema de los tratamientos de la investigación “Efecto de poda en el cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) sembrados a diferentes distancias con aplicación de tres fertilizantes orgánicos durante la época lluviosa en la zona de Quevedo”

N°	Distancia	Podas	Humus (g/planta)	Biol (L/bomba)	Bokashi (g/planta)	Código
1	1.0mx2.5m	1	40	1.0	75	D1P1F1
2	1.0mx2.5m	1	40	1.0	75	D1P1F2
3	1.0mx2.5m	1	40	1.0	75	D1P1F3
4	1.0mx2.5m	2	40	1.0	75	D1P2F1
5	1.0mx2.5m	2	40	1.0	75	D1P2F2
6	1.0mx2.5m	2	40	1.0	75	D1P2F3
7	1.0mx3m	1	33	1.0	50	D2P1F1
8	1.0mx3m	1	33	1.0	50	D2P1F2
9	1.0mx3m	1	33	1.0	50	D2P1F3
10	1.0mx3m	2	33	1.0	50	D2P2F1
11	1.0mx3m	2	33	1.0	50	D2P2F2
12	1.0mx3m	2	33	1.0	50	D2P2F3
13	2.5mx2.5m	1	16	1.0	25	D3P1F1
14	2.5mx2.5m	1	16	1.0	25	D3P1F2
15	2.5mx2.5m	1	16	1.0	25	D3P1F3
16	2.5mx2.5m	2	16	1.0	25	D3P2F1
17	2.5mx2.5m	2	16	1.0	25	D3P2F2
18	2.5mx2.5m	2	16	1.0	25	D3P2F3

## F. Diseño experimental

Se utilizó un experimento con arreglo factorial 3 x 2 x 3 dispuesto en un diseño experimental Bloques Completos al Azar (BCA) con tres repeticiones, se bloqueará la gradiente del terreno. El esquema del análisis de varianza se presenta en el Cuadro 2.

Para el análisis funcional se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidades.

Las parcelas experimentales estuvieron constituidas por 4 hileras de 12 metros y 12.5 metros de longitud distanciadas a 1 metro y 2.5 metros que nos dió una superficie de 30; 36 y 75 m<sup>2</sup> según los distanciamientos en estudio.

**Cuadro 2.** Esquema del análisis de varianza de la investigación “Efecto de poda en el cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) sembrados a diferentes distancias con aplicación de tres fertilizantes orgánicos durante la época lluviosa en la zona de Quevedo”

Fuente de Variación		Grado de libertad
Repetición	(r-1)	2
Poda (P)	(p-1)	1
Distancia siembra (D)	(d-1)	2
PxD	(p-1) (d-1)	2
Fertilización (F)	(f-1)	2
PxF	(p-1) (f-1)	2
DxF	(d-1) (f-1)	4
PxDxF	(p-1) (d-1) (f-1)	4
Error Experimental	(r-1) (abc-1)	34
Total	(p x d x f x r - 1)	53

## G. Características del campo experimental

1. Número de tratamientos: 18
2. Número de repeticiones: 3
3. Número de parcelas: 54
4. Dimensión de parcelas: 3.0m x 10.0m; 3.0m x 12.0m;  
7.5m x 10.0m
5. Área de las parcelas: 30 m<sup>2</sup>; 36 m<sup>2</sup>; 75 m<sup>2</sup>
6. Distancias de siembras: 1.0m x 2.5m; 1.0m x 3.0m; 2.5m x  
2.5m
7. Número de hilera por parcela: 4
8. Número de hileras útiles: 2
9. Forma de las parcelas: Rectangular
10. Área por bloque: 540 m<sup>2</sup>; 648 m<sup>2</sup>; 1350 m<sup>2</sup>
11. Área total del ensayo: 2538 m<sup>2</sup>

## H.- Manejo del experimento

Se realizaron todas las labores y prácticas agrícolas que requiera el cultivo para alcanzar un buen desarrollo fisiológico y productivo de las plantas.

### 1. Semillero

Se realizó en vasos plásticos utilizando como sustrato tierra de huerta desinfectada con Furadán en dosis de 1Kgha<sup>-1</sup>; para el control de insectos y Captán en dosis de 1 kgha<sup>-1</sup> (200 litros de agua) para prevenir la presencia de hongos en el suelo,

### 2. Preparación del terreno

Previo a la siembra en donde se instaló el experimento se preparó el suelo mediante una limpieza manual con la finalidad de que quede libre de malezas, luego se procedió a aplicar un herbicida antes del trasplante.

### *3. Transplante*

Se efectuó 15 días después de la siembra en el semillero con los distanciamientos establecidos en el experimento que son:

(1m entre hilera x 1m entre plantas), (2m entre hilera x 1m entre plantas) y (3m entre hilera x 1 m entre plantas), con la aplicación de Furadan + Captan en cada sitio donde se colocaron las plantas.

### *4. Riego*

El riego fue de forma manual se utilizaron tanques y baldes para cada ocasión, la cantidad de agua que se aplicó fue aproximadamente de 1 a 2L por planta dos a tres veces por semana de acuerdo con la humedad existente en el suelo haciendo énfasis en la época de floración y de fructificación por la demanda de agua que se requiere en estas etapas de desarrollo.

### *5. Poda vegetativa*

De acuerdo a los tratamientos indicados anteriormente, las podas se realizaron eliminando todas las ramas innecesarias que se presentaron en el cultivo, tanto primarias como secundarias, utilizando tijeras de podar tratando de realizar cortes limpios en horas de la mañana, se aplicó en las heridas oxiclورو de cobre en dosis de 50g por 20 litros de agua. La poda se la efectuó 12 días después del trasplante, a la altura de la quinta hoja, dejando desarrollar el número indicado de ramas de acuerdo al respectivo tratamiento. Además una vez completado el número de ramas secundarias necesarias se despuntó la rama primaria. También se realizó una poda frutal dejando así dos frutos por planta.

### *6. Control de malezas*

El control de malezas, se realizó en forma manual en cada una de las parcelas. También se utilizó Ranger (Glifosato), para el control de malezas existentes en el área de los bordes y caminos alrededor de la parcelas, esta aplicación se realizó con pantalla cada vez que se requirió, en dosis de 1.5 L ha<sup>-1</sup>.

## *7. Control de plagas y enfermedades*

Este control se efectuó de acuerdo a los monitoreos que se realizaron para determinar la aplicación de algún producto, tanto para el caso de insectos y enfermedades

## *8. Fertilización*

Previo a la siembra se incorporó en cada sitio Compost en una dosis de 0.45 Kg planta<sup>-1</sup>. La primera fertilización se realizó con abono completo (18 – 46 - 0) en dosis de 68 kgha<sup>-1</sup> y Muriato de Potasio en una dosis de 45 kgha<sup>-1</sup> a los 8 días después del trasplante La segunda se realizó con Nitrógeno en dosis de 45 kgha<sup>-1</sup> a los 12 días de la primera fertilización y en la tercera se aplicó fertilizantes foliares.

## *9. Cosecha*

La cosecha se la efectuó aproximadamente a los 75 y 80 días después de la siembra, cuando las frutas alcanzaron su madurez fisiológica tomando en cuenta las recomendaciones que se dan para esta labor.

## **I. Datos tomados y forma de evaluación**

Para determinar los efectos del distanciamiento de siembra y poda sobre el crecimiento, producción y calidad de frutas de sandía en estudio se registraron los datos siguientes:

### *1. Fecha de siembra*

Se la consideró cuando se depositó la semilla en el vaso.

### *2. Fecha de germinación*

Se la consideró germinada la semilla cuando el 50% de los cotiledones aparecieron sobre el suelo.

### *3. Fecha de floración*

La fecha de floración se la registró cuando al menos el 50% de la parcela útil se encontró en plena flor.

#### *4. Periodo de fructificación*

Se lo consideró cuando el 50% de las plantas útiles emitieron sus frutos con una longitud de 3 a 6 cm

#### *5. Longitud del fruto*

Este dato se lo tomó a siete frutos cogidos al azar, con una cinta métrica midiendo desde el pedúnculo de la fruta hasta la parte terminal de la misma y transformado a cm.

#### *6. Diámetro del fruto*

Al igual que la longitud del fruto se tomó este dato con la ayuda de una cinta métrica rodeando a la fruta en la parte central con la cinta y transformado a cm.

#### *7. Peso del fruto*

Con la ayuda de una balanza se pesaron los mismos frutos en los que se obtuvo los datos de longitud y diámetro y se lo transformaron en kg/ha.

#### *8. Grados Brix*

Se lo tomó con la ayuda del refractómetro escogiendo las mismas siete frutas que se tomaron los datos anteriores extrayendo la parte de la pulpa para determinar la cantidad de sólidos solubles dato que se registró en porcentaje.

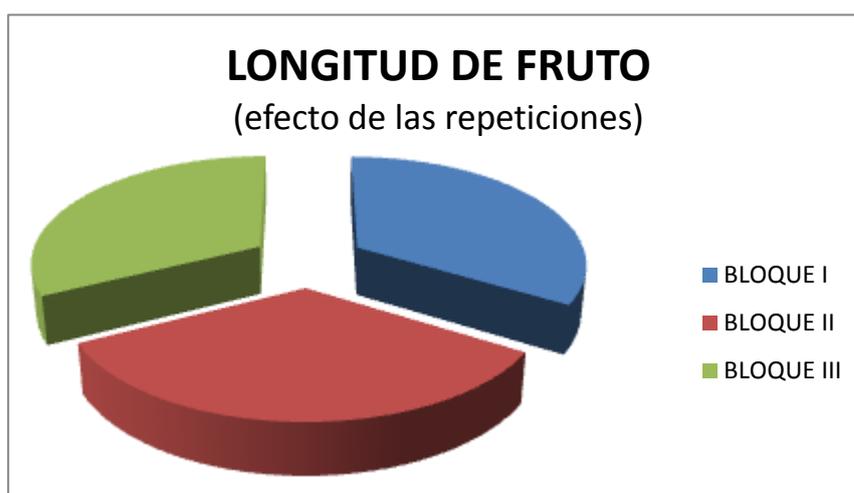
#### *9. Ciclo vegetativo*

El ciclo vegetativo se lo consideró desde la siembra de la semilla hasta el inicio de la cosecha

#### IV. RESULTADOS

**Cuadro 1. Efecto de las repeticiones sobre la longitud del fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

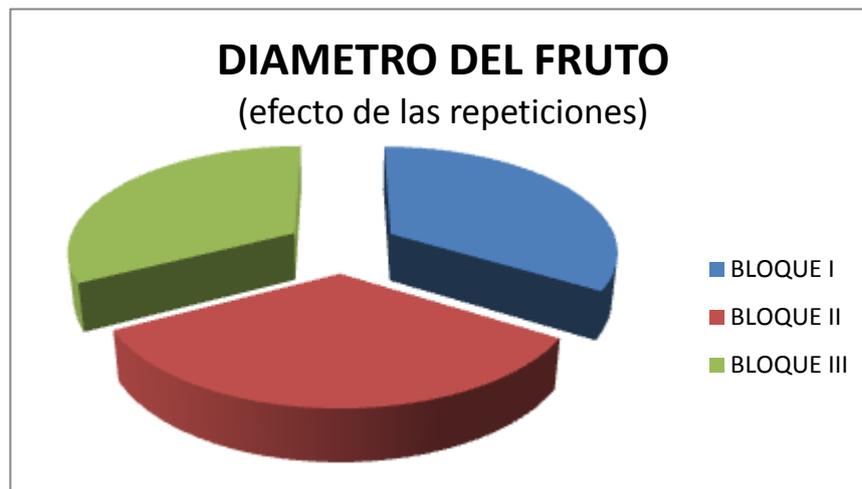
Repeticiones	Longitud de Fruto (cm)
Bloque I	28.20 a
Bloque II	28.37 a
Bloque III	27.16 a
CV (%)	6.30
Significación	NS



Como se puede observar en el cuadro 1 de acuerdo al análisis de la varianza la longitud de fruto no presenta significancia estadísticas siendo el coeficiente de variación 6.30%.

**Cuadro 2. Efecto de las repeticiones sobre el diámetro del fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

Repeticiones	Diámetro de fruto (cm)
Bloque I	63.77 a
Bloque II	63.36 a
Bloque III	61.67 b
CV (%)	1.64
Significación	**



Como se puede observar en el cuadro 2 de acuerdo al análisis de la varianza el diámetro de los frutos no presenta significancia estadísticas siendo el coeficiente de variación 1.64%

**Cuadro 3. Efecto de las repeticiones sobre el peso del fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

Repeticiones	Peso del fruto (kg)
Bloque I	5.08 a
Bloque II	4.85 a
Bloque III	4.01 b
CV (%)	8.30
Significación	**



Como se puede observar en el cuadro 3 de acuerdo al análisis de la varianza el peso de frutos presentó significancia estadística al nivel 0.05% con un coeficiente de variación de 8.30%.

**Cuadro 4. Efecto de las repeticiones sobre los grados brix del fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

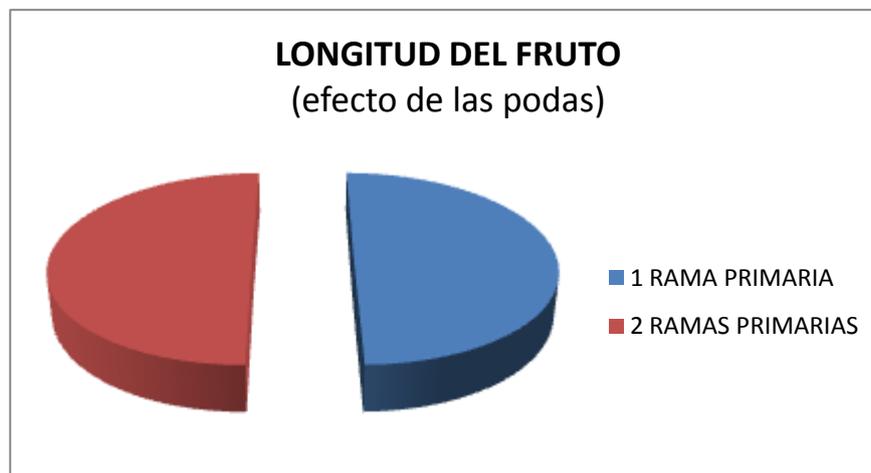
Repeticiones	Grados brix
Bloque I	8.58 a
Bloque II	7.99 b
Bloque III	7.42 c
CV (%)	7.24
Significación	**



Como se puede observar en el cuadro 4 de acuerdo al análisis de la varianza los grados brix no mostró significancia estadística, el coeficiente de variación fue de 7.24%

**Cuadro 5. Efecto de las podas sobre la longitud del fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

Tipos de poda	Longitud de fruto (cm)
Poda una rama primaria	27.83 a
Poda dos ramas primarias	27.99 a
CV (%)	6.30
Significación	NS

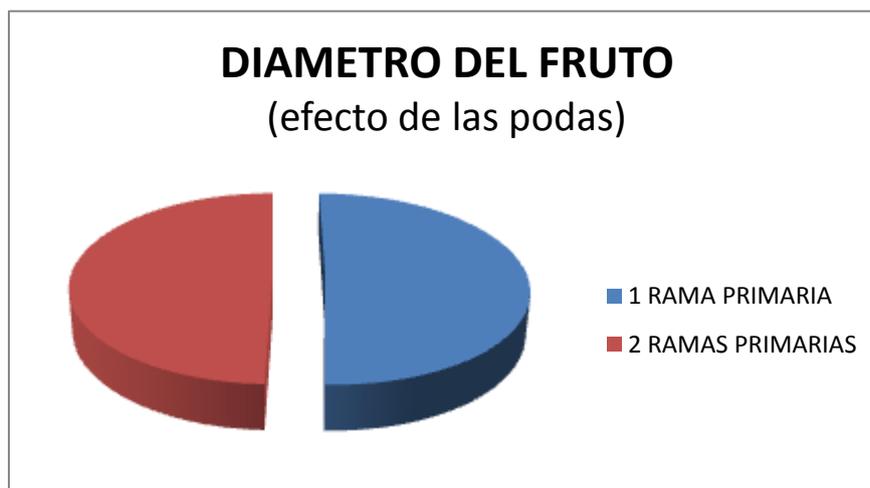


Como se puede observar en el cuadro 5 se muestra la variable de longitud de frutos, se observa que con la poda de dos ejes, se logró, los frutos de mayor longitud 27.99 cm sin diferir estadísticamente de la poda de un eje con frutos de 27.83 cm.

El análisis de varianza para la longitud de fruto no detectó significancia estadística, siendo el coeficiente de variación 6.30%

**Cuadro 6. Efecto de las podas sobre el diámetro de fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

Tipos de poda	Diámetro de fruto (cm)
Poda una rama primaria	63.63 a
Poda dos ramas primarias	62.25 b
CV (%)	1.64
Significación	**

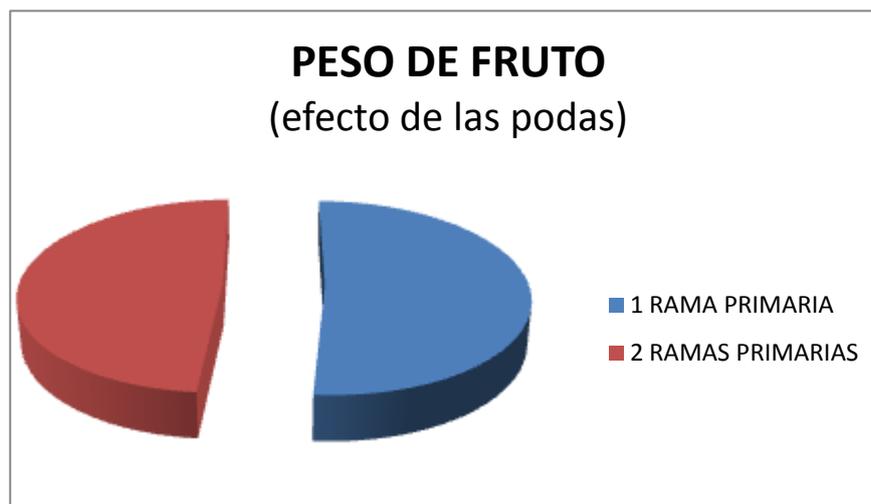


Como se puede observar en el cuadro 6 la poda de un eje produjo los frutos de mayor diámetro 63.63 cm superando estadísticamente a la poda de dos ejes que presentó frutos de 62.25 cm de diámetro.

El análisis de varianza para el diámetro de fruto detectó significancia en el nivel 0.01 con un coeficiente de variación de 1.64%.

**Cuadro 7. Efecto de las podas sobre el peso de fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

Tipos de poda	Peso del fruto (kg)
Poda una rama primaria	4.77 a
Poda dos ramas primarias	4.53 b
CV (%)	8.30
Significación	*

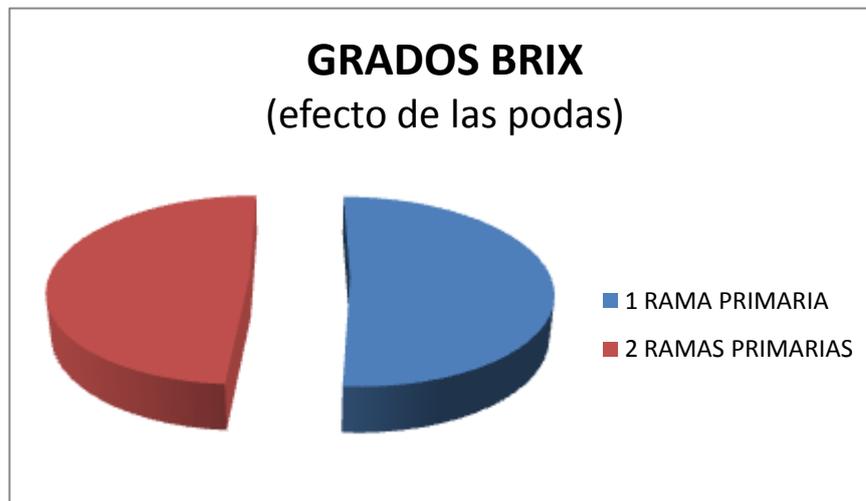


Como se puede observar en el cuadro 7 la poda de un eje presentó los frutos de mayor peso 4.77 kg, estadísticamente superior a la poda de dos ejes con frutos de 4.53 kg.

El análisis de varianza para el peso del fruto se obtuvo significancia en el nivel 0.05 con un coeficiente de variación de 8.30%

**Cuadro 8. Efecto de las podas sobre los grados brix, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

Tipos de poda	Grados brix
Poda una rama primaria	8.17 a
Poda dos ramas primarias	7.82 b
CV (%)	7.24
Significación	*

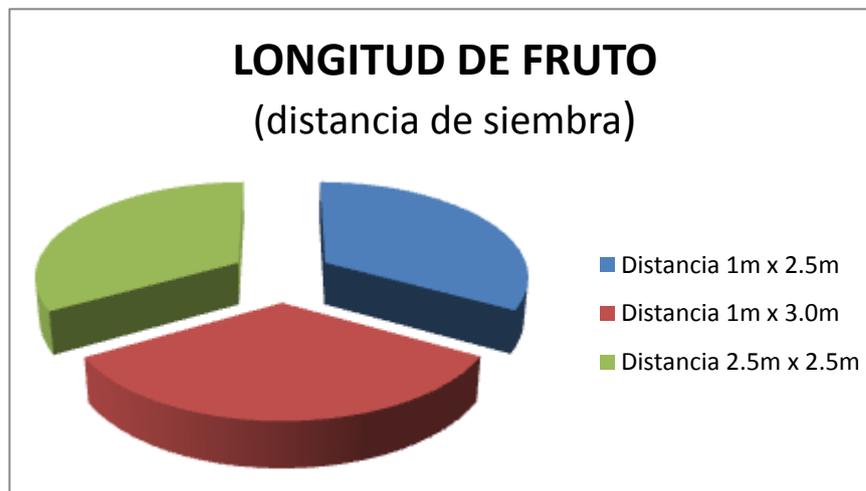


Como se puede observar en el cuadro 8 para la variable grados brix la poda de un eje alcanzó el mayor valor 8.17, superando estadísticamente a la poda de dos ejes que mostró un valor de 7.82 grados brix.

El análisis de varianzas los grados brix obtuvieron significancia en el nivel 0.05 con un coeficiente de variación de 7.24%.

**Cuadro 9. Efecto de la distancia de siembra sobre la longitud del fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

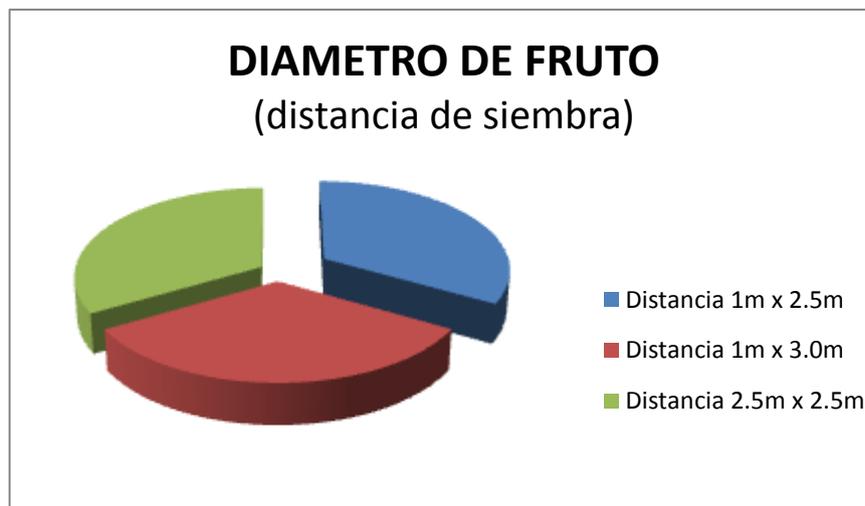
Distancia de siembra	Longitud de fruto (cm)
Distancia 1m x 2.5m	27.76 a
Distancia 1m x 3.0m	28.08 a
Distancia 2.5m x 2.5m	27.89 a
CV (%)	6.30
Significación	NS



Como se puede observar en el cuadro 9 el promedio de longitud en la distancia de siembra 1.0 m x 3.0 m alcanzaron los frutos de mayor longitud con 28.08 cm, siendo igual estadísticamente a los demás distanciamientos de siembra que registraron promedios entre 27.89 y 27.76 cm.

**Cuadro 10. Efecto de la distancia de siembra sobre el diámetro de fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

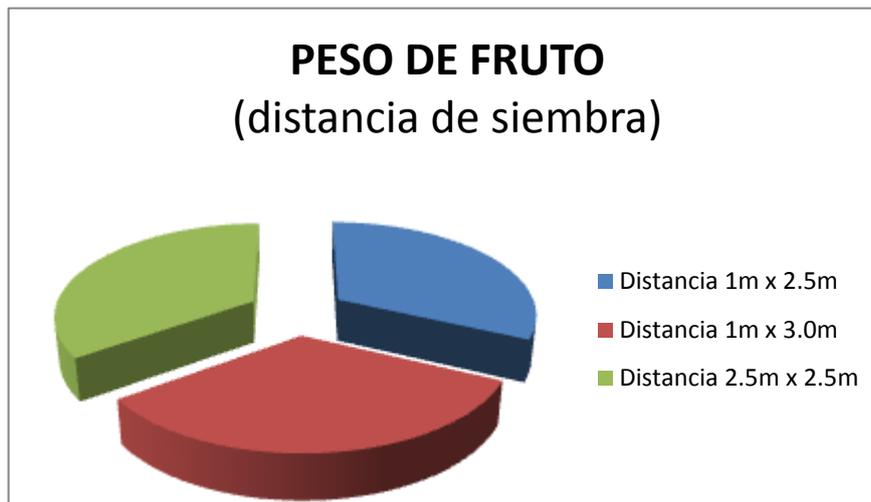
Distancia de siembra	Diámetro de fruto (cm)
Distancia 1m x 2.5m	62.90 a
Distancia 1m x 3.0m	62.85 a
Distancia 2.5m x 2.5m	63.06 a
CV (%)	1.64
Significación	NS



Como se puede observar en el cuadro 10 en diámetro de fruto los tratamientos no mostraron diferencias estadísticas significativas, sus promedios oscilaron de 62.85 a 63.06 cm, alcanzando el mayor diámetro el tratamiento con la distancia de siembra de 2.5 m x 2.5 m.

**Cuadro 11. Efecto de la distancia de siembra sobre el peso de fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

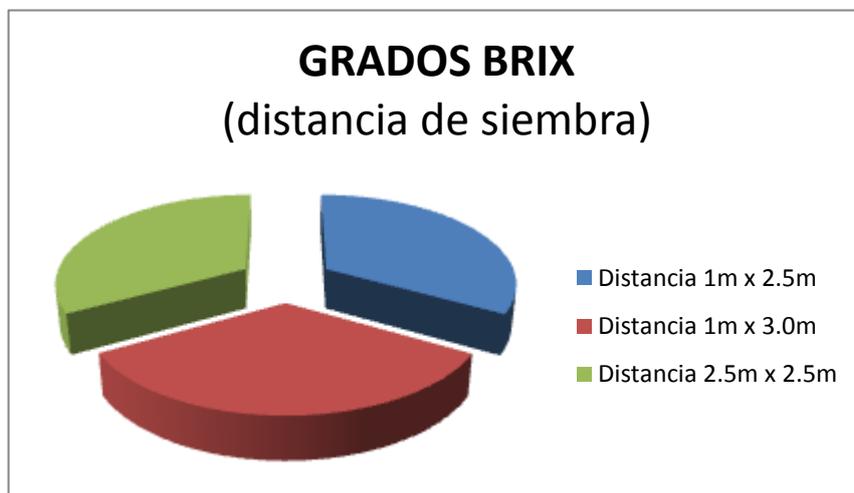
Distancia de siembra	Peso del fruto (kg)
Distancia 1m x 2.5m	4.46 b
Distancia 1m x 3.0m	4.62 ab
Distancia 2.5m x 2.5m	4.87 a
CV (%)	8.30
Significación	*



Como se puede observar en el cuadro 11 en la evaluación del peso de fruto, el distanciamiento de siembra 2.5 m x 2.5 m, presentó los frutos de mayor peso con 4.87 kg, con igualdad estadística resultó el distanciamiento de siembra 1 m x 3.0 m, superando estadísticamente al distanciamiento de siembra 1.0 m 2.5 m que alcanzó frutos de 4.46 kg

**Cuadro 12. Efecto de la distancia de siembra sobre los grados brix, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

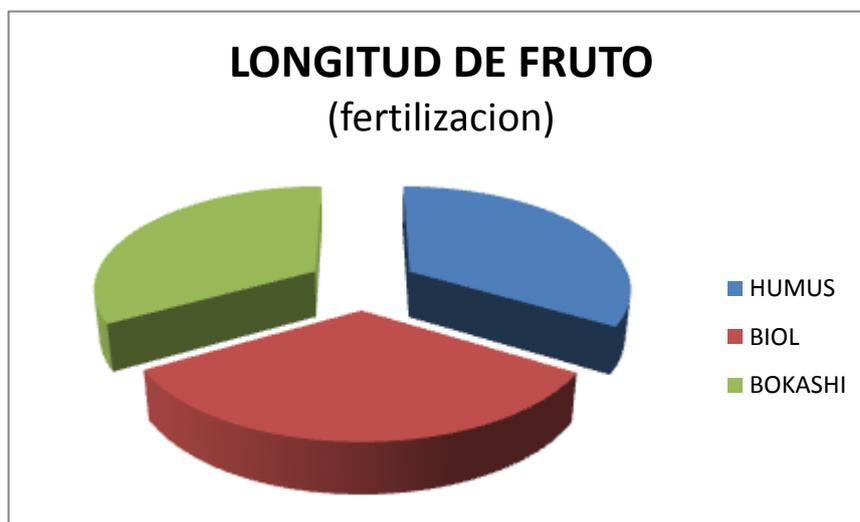
Distancia de siembra	Grados brix
Distancia 1m x 2.5m	7.96 a
Distancia 1m x 3.0m	8.08 a
Distancia 2.5m x 2.5m	7.94 a
CV (%)	7.24
Significación	NS



Como se observa en el cuadro 12, el mayor valor de grados brix se lo obtuvo con el distanciamiento de siembra de 1.0 m x 3.0 m, con 8.08, sin diferir estadísticamente de los restantes distanciamientos de siembra que presentaron promedios de grados brix entre 7.96 a 7.94

**Cuadro 13. Efecto de la fertilización sobre la longitud de fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

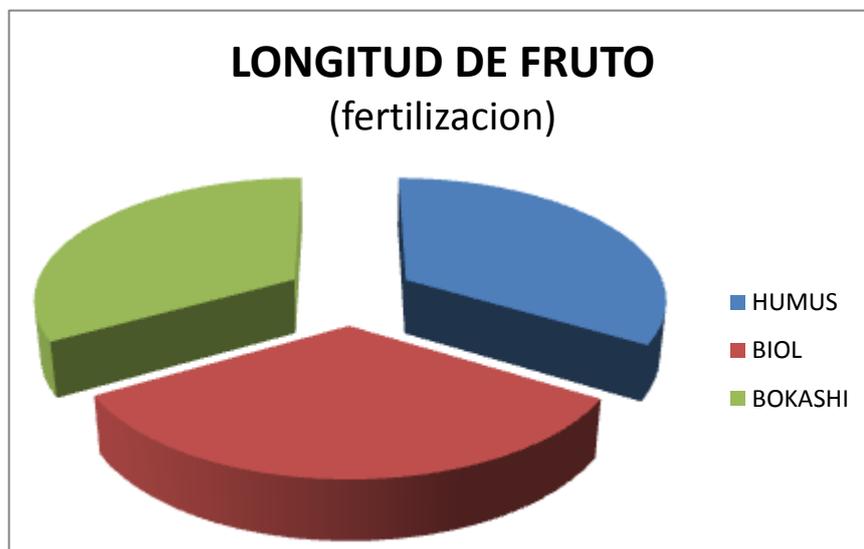
Fertilización	Longitud de Fruto (cm)
Humus	28.20 a
Biol	27.68 a
bokashi	27.86 a
CV (%)	6.30
Significación	NS



En el cuadro 13, se observa que la aplicación de humus registró los frutos de mayor longitud con 28.20 cm, siendo igual estadísticamente a las demás aplicaciones de fertilizantes que presentaron promedios entre 27.86 y 27.68c

**Cuadro 14. Efecto de la fertilización sobre la longitud del fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

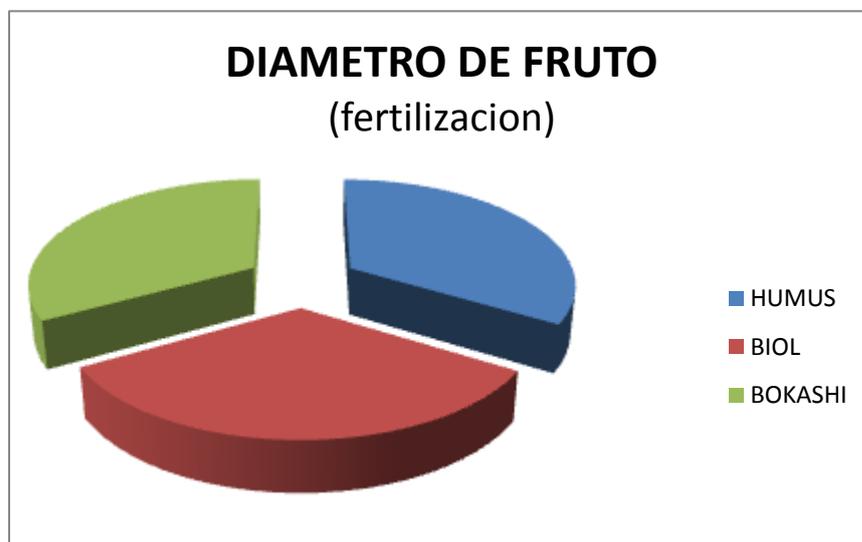
Fertilización	Longitud de Fruto (cm)
Humus	28.20 a
Biol	27.68 a
bokashi	27.86 a
CV (%)	6.30
Significación	NS



En el cuadro 14, se observa el promedio de longitud. La aplicación de humus registro los frutos de mayor longitud con 28.20 cm, siendo igual estadísticamente a las demás aplicaciones que presentaron promedio de 27.86 y 27.68 cm. Según el análisis de varianza la longitud de los frutos no mostró significancia estadística con un coeficiente de variación de 6.30%

**Cuadro 15. Efecto de la fertilización sobre la longitud del fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

Fertilización	Diámetro de fruto (cm)
Humus	63.55 a
Biol	62.68 b
bokashi	62.58 b
CV (%)	1.64
Significación	*



En el cuadro 15, se observa el promedio de diámetro de fruto donde se registra que Incorporando humus generó el mayor diámetro de frutos con 63.55 cm, superior estadísticamente a las restantes aplicaciones con biol y bokashi con promedios de 62.68 y 62.58 cm. Según el análisis de varianzapara el diámetro de frutos presentó significancia estadística en el nivel 0.05 siendo el coeficiente de variación de 1.64%

**Cuadro 16. Efecto de la fertilización sobre el peso de fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

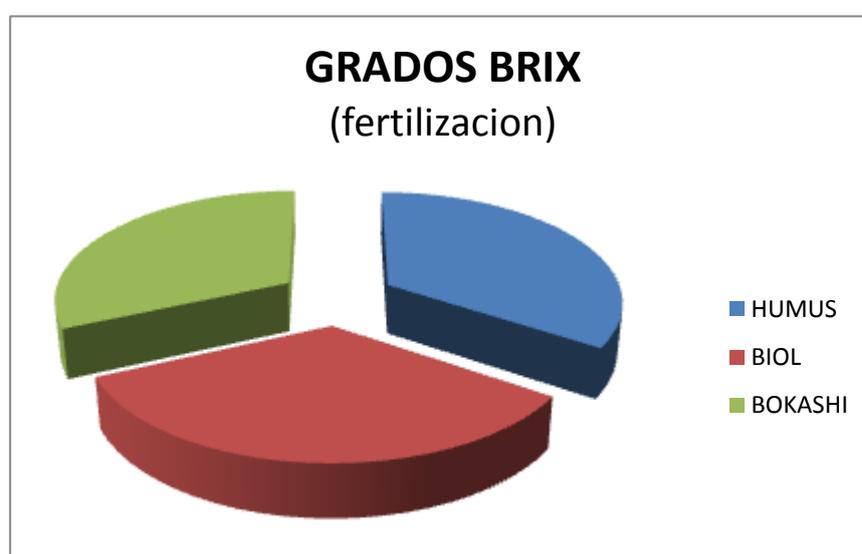
Fertilización	Peso del fruto (kg)
Humus	5.04 a
Biol	4.62 b
bokashi	4.29 c
CV (%)	8.30
Significación	**



En el cuadro 16, se observan los promedio de peso de fruto, cuando se aplicó humus se registró el mayor peso de frutos 5.04 kg estadísticamente superior a las aplicaciones de biol y bokashi que alcanzaron promedios de 4.62 y 4.29 cm. Según el análisis de varianzapara el peso de frutosmostró significancia estadística en el nivel 0.01, el coeficiente de variación fue de 8.30.

**Cuadro 17. Efecto de la fertilización sobre el peso de fruto, Recinto “La Virginia”, Quevedo, 2011.**

Fertilización	Grados brix
Humus	8.24 a
Biol	8.13 a
bokashi	7.62 b
CV (%)	7.24
Significación	**



En el cuadro 17 tenemos los promedios para grados brix como se puede observar con la aplicación de humus se obtuvo el mayor valor de grados brix con 8.24, sin diferir estadísticamente de la fertilización con biol, superando estadísticamente a la aplicación de bokashi que registró 7.62 grados brix. Según el análisis de varianzaparagradobrix mostro significancia estadística en el nivel 0.01, el coeficiente de variación fue 7.24 respectivamente.

## V. DISCUSION

Los mejores resultados en longitud y diámetro de fruto se dieron con la distancia de siembra 1.0m x 3.0m con 28.08 y 63.03cm respectivamente, valor inferior en relación a la variable longitud y diámetro obtenido por Ortega y Muñoz (2009) quienes realizaron un estudio sobre “ El efecto de poda en el cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris*) sembrados a diferentes distancias con aplicación de fertilizantes orgánicos durante la época seca en la zona de Quevedo” siendo el tratamiento T3 el mejor tratamiento con 29 y 65cm.

Además difiere con Idrovo y Quilumbaqui (2008) quienes realizaron un estudio o comportamiento agronómico de las zeolitas en la fertilización del cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris*) en la zona de Taura, Guayas siendo el tratamiento T5 = 75% NPK el mejor tratamiento con un promedio de 49.38 centímetros.

Referente al abono, el HUMUS arrojó el mejor resultado en longitud de frutos con 28.20 cm y un diámetro de fruto de 63.55 cm. Se difiere con BOTANICAL (2008), los fertilizantes de uso más extendido en cultivo de sandía son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato potásico; nitrato cálcico; nitrato amónico; fosfato monopotásico, monoamónico; sulfato potásico; magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico) debido a su bajo costo y, a que permiten un fácil ajuste de la producción nutritiva.

Aceptando lo emitido por Suquilanda (2001), humus o vermicompost tiene la importancia del uso de este material es que se aumentan los niveles de materia orgánica en el suelo (humus), se mejora la actividad microbiológica y por ende la asimilación de nutrientes, al tiempo que la planta se potencia y se protege naturalmente del ataque de insectos plagas y enfermedades. Los afluentes líquidos que emanan de los lechos de lombrices (ricos en ácidos húmicos y fúlvicos) deben ser aplicados en el campo mediante sistemas de riego. Se recomienda en este caso hacer diluciones del 25% (25 litros de afluentes y 75 litros de agua).

En lo que se refiere al peso del fruto se destaca la distancia 2.5 x 2.5 m. y la poda con una rama primaria con valores de 4.87 kg y 4.77 kg

respectivamente valores inferiores reportados por Ortega y Muñoz quienes obtienen el mejor promedio con 5.79 kg y de Idrovo y Quilumbaqui (2008) quienes obtienen con el tratamiento T5 = 75% NPK el mejor promedio de 6.9 kg.

Con respecto a los grados brix la distancia 1.0 x 3.0 m. se obtuvo el mayor valor con 8.08, valor inferior a los resultados obtenidos por Ortega y Muñoz, quienes lograron obtener el valor de 8.87, y concordando con MAGFOR (2005), los grados de calidad en sandía están determinados por la dulzura de la pulpa. La distinción entre grados brix se basa principalmente en la concentración de sacarosa, dependiendo de la variedad los grados brix van de 8 a 9.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **A.- CONCLUSIONES.**

En base a lo expuesto se concluye:

El cultivo de sandía se comportó de mejor manera con el distanciamiento de siembra 1.0 m x 3.0m respecto a la longitud de frutos y grados brix; mas para el diámetro y peso del fruto se obtuvo mejores resultados con el distanciamiento de siembra 2.5 m x 2.5m.

Referente a los abonos orgánicos utilizados en la fertilización, se obtuvo mejores resultados con el humus.

La poda con una rama primaria arrojó la mayor respuesta en cuanto a diámetro y peso de fruto, además del grado brix.

Los menores costos se reportaron con el tratamiento

### **B.- RECOMENDACIONES.**

Se recomienda sembrar en época lluviosa el cultivo de sandía a una distancia de 1.0m x 3.0m OM 2.5M X 2.5

Utilizar como abono orgánico el humus de lombriz ya que garantiza un mejor desarrollo de la planta.

Además realizar una poda con una rama primaria para obtener mejor respuesta del tamaño de los frutos.

## VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a efecto con la finalidad de establecer el distanciamiento de siembra más adecuado en el cultivo de sandía en época lluviosa, determinar el tipo de poda que ofrezca mayor respuesta al tamaño de fruto y establecer la efectividad del uso de abonos orgánicos sobre el desarrollo y calidad del fruto, además de estipular los costos de producción de los tratamientos estipulados.

Los mejores resultados referentes a longitud de fruto y grados brix se obtuvieron con una distancia de siembra de 1.0m x 3.0m con 28.08 cm y 8.08 respectivamente. En lo que respecta a diámetro y peso del fruto se destaca el distanciamiento de siembra 2.5m x 2.5m con un valor de 63.03 cm y 4.87 kg

En cuanto a la poda, con una rama primarias obtuvieron resultados de 63.63cm en lo que refiere al diámetro del fruto, 4.77 kg en peso del fruto y 8.17 grados brix.

Se obtuvo el mejor grado brix con el distanciamiento de siembra de 1.0m x 3.0m seguido con el tratamiento en fertilización con abono orgánico humus de lombriz con resultados de 28.20 cm en longitud de fruto, 63.55 cm en lo que refiere al diámetro, 5.04 kg referente al peso y con un grado brix 8.24.

## VIII. SUMMARY

The present research was conducted with the aim of the establishment of the distancing of plant more appropriate in the culture of watermelon in rainy season, to determine the type of pruning that offer response to the size of the fruit and the effectiveness of the use of organic fertilizers on development and quality of the fruit, apart from stipulating the cost of production of the treatment stipulated.

The best results regarding length of fruit and Brix degrees were obtained with a planting distance of 1.0m x 3.0m with 28.08 cm and 8.08 respectively. In terms of diameter and weight of the fruit stands out the distancing of planting 2.5m x 2.5m with a value of 63.03 cm and 4.87 kg in regard to the pruning, with a branch primary results were of 63.63cm in what refers to the diameter of the fruit, 4.77 kg in weight of the fruit and 8.17 degrees brix.

## IX. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AGRIPAC S.A. 2004.** Boletín informativo Agripac. Las hortalizas en el Ecuador. Pp. 4 – 5.
- BELLO. J, 1991.** “Respuesta del cultivo de sandía Charleston Grey a varios tipos de podas vegetativas y frutal en el valle del Rio Carrizal Chone”. Tesis Ing Agr. Portoviejo, Ecuador. Facultad de ingeniería agronómica, Universidad técnica de Manabí. 59 p.
- BORREGO J, GÓMEZ M. 2002.** El cultivo de la sandía-cuaderno de agricultura N° 7 Fundación Caja Rural Valencia p 206-229, 294, 295.
- BOTANICAL, 2008.**El mundo de las plantas. Botanical en línea. Consultado el 20 de noviembre. Disponible en: [www.agronegocios.gov.sandía](http://www.agronegocios.gov.sandía)
- BRINEN, G.H.; LOCASCIO, S.J.; ELMSTROM, G.W.1979.** Plant and row spacing, mulch, and fertilizer rates effects on watermelon production. *Journal American Society Horticultural Scieece*, v. 104. n. 6, pp. 724 – 726.
- CASALI, V.W.O.; SONNENBERG, P.E.; PEDROSA, J.F, 1982.**Melancia cultivares e métodos culturais. *Informe Agropecuario*, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, pp. 29 – 32.
- CENTRO DE CAPACITACION TÉCNICA (CCT), 2007.** Cultura de Melancia, Consultado Enero 2007. Disponible en: <http://www.agrojuris.eng.brminicurso/CulturaMelancia/1.06CulturaMelancia.html>.
- CUBERO J. 2001.** Manual de manejo y conservación de suelos y aguas. FAO, MAG, Costa Rica. P 300.
- DENISEN. L.E, 1991.** Fundamentos de la Horticultura. Editores. Noriega. Editorial Limusa, Primera Edición pp. 306 – 307.
- DIAZ. E, 2002.** Manual agropecuario, Editores Océano Bogotá. pp. 223 – 224.
- ESTANISLAO, G. 2003.** Horticultura Práctica. Albatros. Buenos Aíres-Argentina. P 149, 155.

**FAO 2007.** Organización para la Alimentación y la Agricultura. Consultado 22 de noviembre 2010 Disponible en [www.fao.org](http://www.fao.org)

**FERNÁNDEZ, 2000.** Manejo de Pesticidas. Curso Internacional sobre la elaboración de Abonos Orgánicos. PROEXANT Pichincha, ec. 25p

**GIRALDO, I. 1973.** Densidad de siembra con CICA 4 e IR 22 en el Cesar y la Guajira. Informe anual 1972. Palmira, Colombia, ICA. p. 60 Índice Agropecuario DANAC: Cucumismelo. Consultado 23 de noviembre del 2010. Disponible en: [http://www.danac.org.ve/indice/malezas.php?letra=Y&listado=t&ps=17&indice\\_dyc=4db3d69b9f631b0129cd2d](http://www.danac.org.ve/indice/malezas.php?letra=Y&listado=t&ps=17&indice_dyc=4db3d69b9f631b0129cd2d)

**GOLAN. V, 2001.** Guía de los frutales cultivados. Editores Mundi España. 200 p.

**GRUPO OCEANO, 1992.** Biblioteca practica agrícola y ganadera. Ediciones OCEANO. Barcelona. España Volumen 2. pp. 206 - 207.

**IDIAP, 2004** (Instituto de Investigación Agropecuaria). Panamá. Consultado el lunes 16 de noviembre del 2010, disponible en [www.mida.gov.pa/](http://www.mida.gov.pa/)

**INFOAGRO, 2005.** Sandía. Consultado el 21 de noviembre del 2010. Disponible en: [www.infoagro.com/fruts/frutas\\_tradicionales/sandía.htm](http://www.infoagro.com/fruts/frutas_tradicionales/sandía.htm)

**INFOJARDÍN, 2002.** Cultivo de sandía. En línea, consultado el 22 de noviembre del 2010, disponible en: <http://www.infojardin.com/huerto/cultivo-sandías-sandías.htm>

**INSTITUTO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN RURAL.** Manual de prácticas agroecológicas de los andes ecuatorianos. P 17-44.

**JANICK, J.A. 1968.** Ciencia de Horticultura. 2. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, pp. 845.

**MAG, 2000.** (Ministerio de Agricultura y Ganadería). Efecto de la aplicación de dos abonos tipo bokashi, con sustratos de gallinaza y cabraza sobre la producción de cebolla blanca (*Allium cepa*), Quito-Ecuador.

- MANUAL AGROPECUARIO, 2000.** Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente, Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Bogotá, Colombia. P 435, 441, 823 y 824
- MÁRMOL, J. 1998.** La sandía. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Servicio de extensión Agrícola. 3ed. Mundi-Prensa. Madrid. ES, p 7, 27, 77-79.
- MARTÍNEZ, A 2004.** Agricultura orgánica. Consultado el 27 de noviembre del 2010. Disponible en: [www.lamolina.edu.pe/gaceta/notas/notas58.htm](http://www.lamolina.edu.pe/gaceta/notas/notas58.htm)
- MONTECINOS, C.1981.** Efecto de la densidad de plantación sobre la producción, calidad y precocidad del tomate (*Lycopersicon esculentum L.*). Tesis para optar al título de Ing. Agrónomo. Universidad de Chile. Santiago de Chile. p. 96.
- MONTEIRO, A. A; MEXIA, J.T. 1988.** Influencia da poda e do número de frutos por planta na qualidade de dos frutos e produtividade do melão *Horticultura Brasileira*, Brasilia, v. 6, n. 1, pp. 9 – 12.
- OCÉANO GRUPO EDITORIAL. 2001.** Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería. P 630.
- PLANTPROTECTION. 2003.** Virus del mosaico de la sandía. Consultado el lunes 22 de noviembre del 2010. Disponible en: [www.plantprotection.hu/modulok/spanyol/melon/wmv\\_mel.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/spanyol/melon/wmv_mel.htm).
- PENEQUE. V. Y CALAÑA. J. 2004.** Abonos orgánicos. Conceptos prácticos para su evaluación y aplicación. Asociación cubana de teorías agrícolas y forestales. La Habana-Cuba. P 12.
- POLLOCK, M. 2003.** Enciclopedia del cultivo de frutas y hortalizas, pp. 118 – 119.
- RAYMOND. D, 1990.** Cultivo practico de Hortalizas México. pp. 200 – 201
- RUANO, S. SANCHEZ, I. 1997.** Citado por la Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. Cultivos protegidos Capitulo 3. Barcelona. pp. 623, 625, 631.
- SERNA, C. 2003.** Sistemas agros sostenibles. Consultado el 29 de noviembre del 2010. Disponible en: [www.proexant.org.ec/Abonos\\_Org%C3%A1nicos.html](http://www.proexant.org.ec/Abonos_Org%C3%A1nicos.html)

- SICA.** En línea. Consultado el 19 de noviembre del 2010, disponible en:  
[www.sica.gov.ec/agronegocios/est\\_peni/DATOS/COMPONENTE3/sandía.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/est_peni/DATOS/COMPONENTE3/sandía.htm)
- SOUSA, V.A.B.; VIANA, F.M.P.; BARRIGOSI, J.A.F.1995.***Informacoes técnicas para o cultivo da melancia no Piauí.* Teresina: EMBRAPA – CPAMN, 36p. (EMBRAPA – CPAMN. Circular Técnica, 14).
- SUQUILANDA 2000.** Agricultura orgánica. El biol como fuente orgánica de fitoreguladores. Capítulo V. parte 4. Quito, Ecuador. P 240.
- SUQUILANDA 2001.** Revista cultivos controlados vol. 3 N°5 mayo 2001 p 8.
- TAMARO. D, 1974.** Manual de Horticultura 316 p.
- TERCER CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, 2005.** Cultivo de sandía, consultado el 17 de noviembre del 2010.[www.sica.gov.ec/cadenas/hortalizas/docs/Rend%20hort.%201995-2005.htm](http://www.sica.gov.ec/cadenas/hortalizas/docs/Rend%20hort.%201995-2005.htm)
- VÁSQUEZ, W. 2005.** Labores culturales para la producción de hortalizas. INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. Quito-Ecuador. P 98, 99 y 100.
- YAGODÍN, A. 2004.** Agroquímica II. Segundo tomo. Editorial Mis Moscú. Traducido. Ramiro Rincón. URSS. P 71-120.
- YÉPEZ Y MELÉNDEZ 2003.** Evaluación fenológica productiva de cuatro especies de leguminosas pastoreas y arbustivas en la zona de Quevedo. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 52 p.
- WIKIPEDIA ENCICLOPEDIA LIBRE.**Sandía, Consultado 18 de noviembre del 2010, disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/citrullus\\_lanatus](http://es.wikipedia.org/wiki/citrullus_lanatus).

# ANEXO

# CROQUIS DEL CULTIVO

