



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN HORTICULTURA Y FRUTICULTURA**

**TESIS DE GRADO**

**TITULO:**

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE SEIS HÍBRIDOS DE SANDÍA  
(*Citrullus vulgaris* L.) DURANTE LA ÉPOCA SECA EN LA ZONA DE  
QUEVEDO”**

**AUTOR:**

**DOMÍNGUEZ SOTOMAYOR HERNÁN ARCADIO**

**DIRECTOR:**

**ING. MILCIADES FERNÁNDEZ NUPIA**

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR**

**2012**



**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN HORTICULTURA Y FRUTICULTURA**

**TESIS DE GRADO**

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE SEIS HÍBRIDOS DE SANDÍA  
(*Citrullus vulgaris* L.) DURANTE LA ÉPOCA SECA EN LA ZONA DE  
QUEVEDO”**

**Presentada al Honorable Consejo Directivo de la Escuela de Ingeniería  
Agronómica como requisito previo para la obtención del título de**

**INGENIERO EN HORTICULTURA Y FRUTICULTURA**

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

**Ing. Pedro Rosero**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

**Ing. Luis Cantos**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

**Ing. Ramiro Gaibor**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR**

**2012**

## **DEDICATORIA**

Dedico la presente a Dios por permitir que culmine mis estudios superiores con éxito, de manera muy especial a mis padres Isidro Domínguez y Mirna Sotomayor, por su amor y sacrificio han hecho posible que termine mi carrera, mi abuela Delia López que de una u otra forma me ayudo sin nada cambio, a mi hijo Robert Domínguez que me dio las fuerza necesaria para que esto sea posible, a mis hermanos, maestros, amigos y a todas las personas que hicieron posible que termine mi carrera universitaria

**Hernán Domínguez**

## AGRADECIMIENTO

El Autor deja constancia de su agradecimiento a:

- DIOS por darnos salud e inteligencia para alcanzar nuestras metas y por haber guiado nuestros pasos por el camino del bien.
- La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, especialmente a la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura, por todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de varios años de carrera universitaria.
- Ing. Miciades Fernández, por sus valiosas enseñanzas, extenderme la mano como maestro, persona, amigo y Director de Tesis, lo que nos permitió concluir con una de nuestras metas propuestas.
- Ings. Pedro Rosero, Luis Cantos y Ramiro Gaibor, Miembros del Tribunal de Tesis.
- Docentes del Alma Mater, quienes de manera incondicional nos brindaron sus conocimientos y experiencias para lograr nuestra formación profesional.
- Nuestros familiares, amigos y compañeros de trabajo y estudio, quienes colaboraron en nuestros estudios, con sus consejos y valiosa ayuda durante los seis años que duró nuestra carrera universitaria.

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

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

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

---

Hernán Arcadio Domínguez Sotomayor

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Milciades Fernández Nupia, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Hernán Arcadio Domínguez Sotomayor, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Horticultura y Fruticultura, tesis titulada “**Comportamiento agronómico de seis híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.), durante la época seca en la zona de Quevedo**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

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

# CONTENIDO

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PAG.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>A. Determinación del problema .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Justificación.....</b>	<b>2</b>
<b>C. Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<b>1. General .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Específico .....</b>	<b>3</b>
<b>D. Hipótesis.....</b>	<b>3</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
<b>A. Descripción morfológica y fisiológica de la sandía.....</b>	<b>4</b>
1. Raíz .....	4
2. Tallos .....	4
3. Hojas .....	4
4. Flores.....	5
5. Frutos .....	5
6. Semillas .....	6
7. Adaptabilidad .....	6
8. Producción.....	6
<b>B. Exigencia de planta .....</b>	<b>7</b>
<b>C. Fitomejoramiento .....</b>	<b>7</b>
<b>D. Características productivas de los híbridos en estudio .....</b>	<b>8</b>
1. SUPPER SUGAR .....	8
2. QF-DRAGON.....	8
3. QF-12 .....	9

4. JPJX .....	9
5. ATMU .....	10
6. KING – QHB .....	10
7. PEACOCK .....	11
E. Investigaciones realizadas con híbridos .....	11
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
A. Localización .....	13
B. Características Climáticas .....	13
C. Material Genético .....	13
D. Materiales .....	14
1. Materiales de campo.....	14
2. Equipos y materiales de oficina .....	14
E. Factores de Estudio.....	14
1. Tratamientos.....	15
2. Procedimientos .....	15
a. Diseño Experimental .....	15
3. Unidad Experimental.....	16
4. Análisis Estadístico.....	16
F. Registro de Datos y Métodos de Evaluación .....	16
1. Número de frutos por planta.....	16
2. Diámetro de frutos (cm) .....	16
3. Longitud de frutos (cm) .....	17
4. Peso de fruto (kg) .....	17
5. Rendimiento estimado (t/ha) .....	17
6. Grado brix del fruto .....	17
G. Procedimiento experimental.....	17
1. Preparación del terreno.....	17

2. Preparación de semillero .....	18
3. Riego vivero.....	18
4. Control fitosanitario .....	18
a. Vivero .....	18
b. Cultivo establecido .....	19
5. Trasplante.....	19
6. Riego .....	19
7. Control de malezas .....	20
8. Fertilización foliar .....	20
9. Fertilización edáfica .....	20
10. Cosecha.....	21
<b>H. Análisis Económico .....</b>	<b>21</b>
1. Ingreso bruto.....	21
2. Costos fijos .....	21
3. Costos variables .....	21
4. Costos totales .....	22
5. Beneficio neto .....	22
6. Relación Beneficio Costo .....	22
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
A. Número de frutos por planta y peso de fruto (kg).....	23
B. Diámetro y longitud del fruto (cm).....	24
C. Grado brix del fruto y rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	25
D. Análisis económico .....	26
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>

<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
A. Conclusiones.....	31
B. Recomendaciones.....	31
<b>VII. RESUMEN .....</b>	<b>33</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>37</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág
1	Número y peso de frutos (kg) por planta de seis híbridos de sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.	23
2	Diámetro y longitud del fruto (cm), en seis híbridos de sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.	24
3	Grado brix del fruto y rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> ) de seis híbridos de sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.	25
4	Análisis económico de la producción de seis híbridos de sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> L.) en la zona de Quevedo". FCA, UTEQ, 2011.	27

## INDICE DE ANEXOS

Cuadro		Pág
1	Cuadrados medios del número de frutos por planta y peso de fruto (kg) de seis híbridos de sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.	38
2	Cuadrados medios del diámetro y longitud del fruto (cm), de seis híbridos de sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.	38
3	Cuadrados medios del grado brix del fruto y rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> ) de seis híbridos de sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.	39

## I. INTRODUCCIÓN

### A. Determinación del problema

El cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) es una planta que se cultiva en todo el mundo, es originaria del continente africano, aunque existen muchos indicios que llegó muy tempranamente a Asia. En este continente existió algún centro de origen y diversificación de la planta taxonómicamente.

En Sudamérica se cultiva una extensión de 150.000 ha y la producción total es de 2.5 millones de tm, siendo Brasil, Argentina y Paraguay, los principales productores de este continente. (Daza, 2006)

En el Ecuador según los datos proporcionados por el Censo agropecuario realizado en el año 2005, se sembraron 2268 ha como monocultivo y cultivo asociado. (Daza, 2006)

La producción de sandía se viene desarrollando en el país desde los años 70, y la mayoría de productores de esta fruta están localizados en las provincias de Manabí, Guayas y Los Ríos donde está la mayor parte de la producción nacional.

De esta planta se aprovecha principalmente sus frutos, que son dulces, ricos en azúcares muy refrescantes y de bajo valor calórico. Lo más habitual es consumirlo como fruta fresca, aunque también se pueden elaborar helados y mermeladas.

Existen pocas personas o agricultores que se dedican al cultivo de sandía ya sea para consumo familiar o para la venta interna. Este cultivo goza de una buena demanda, por lo que se debe exigir a las casas comerciales u

organismos estatales o privados que realicen investigaciones orientadas a la obtención de un buen material genético con buena adaptación, tamaño, peso, grado brix, etc.

## **B. Justificación**

En el Ecuador el empleo de nuevos híbridos, se ha convertido actualmente en una herramienta elemental o una alternativa factible que proporciona rentabilidad a nuestros agricultores, además de proporcionar la capacidad necesaria para incrementar la productividad.

En el Ecuador, toda entidad privada previa a la difusión o comercialización de la semilla de todo vegetal (variedad o híbridos), debe evaluarlo para conocer las características agronómicas y su adaptabilidad a las condiciones ambientales de las diferentes zonas geográficas.

Manejando adecuadamente el cultivo de sandía desde la adquisición de los materiales, suelo, distancia de siembra, riego, horas luz, temperatura, posibilitan el crecimiento de la producción, para lo cual se deben emplear criterios técnicos y económicos usando eficientemente los recursos. Todos estos antecedentes justifican la presente investigación, la misma que pretende alcanzar las metas y objetivos propuestos.

## **C. Objetivos**

### **1. General**

Evaluar el comportamiento agronómico de seis híbridos de sandía en época seca en la zona de Quevedo.

### **2. Específico**

- Evaluar las características agronómicas de seis híbridos de sandía.
- Determinar el híbrido de mayor rendimiento.
- Realizar el análisis económico de los híbridos en función del nivel de rendimiento.

## **D. Hipótesis**

La selección de nuevos híbridos de sandía, adaptados a las condiciones medioambientales de la zona de Quevedo, brindará la posibilidad de conocer nuevas alternativas para el sector productivo.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. Descripción morfológica y fisiológica de la sandía

#### 1. Raíz

Océano (2001), indica que la raíz principal de la sandía se ramifica en raíces primarias y estas a su vez vuelven a subdividirse.

#### 2. Tallos

El tallo principal emite las brotaciones de segundo orden a partir de las axilas de desarrollo rastrero con un número de 5 a 8 hojas bien desarrolladas. En las brotaciones secundarias se inician las terciarias y así sucesivamente, de forma que la planta llega a cubrir de 4-5 metros cuadrados. (Infoagro, 2005)

#### 3. Hojas

Lapo (2001), menciona que las hojas son pecioladas, pinnado-partida, divididas en 3 - 5 lóbulos que a su vez se subdividen en segmentos redondeados, presentando profundas entalladuras que no llegan al nervio principal. El haz es suave al tacto y el envés es muy áspero y con nerviaciones muy pronunciadas. El nervio principal se ramifica en secundarios que a su vez se subdividen para dirigirse a los últimos segmentos de la hoja, imitando la palma de la mano.

#### **4. Flores**

Mainard y Collison (1989), indican que la sandía es una planta monoica, en la que las flores femeninas no aparecen alejadas de la base. La presencia de un gen recesivo proporciona plantas andromonoicas. Las corolas son amarillas, la polinización es entomófila. La fructificación depende en gran medida de la afluencia de polen sobre el estigma de las flores femeninas existiendo una elevada correlación entre el número de tubos polínicos germinados en el estilo y el tamaño del fruto formado. Para conseguir un buen desarrollo de los frutos de sandía es necesario la afluencia media de 500-1000 granos de polen sobre la flor femenina y unas 10 visitas de abejas sobre la flor femenina.

Maroto (2002), manifiesta que la floración de la sandía requiere entre 18 - 25°C. Temperaturas más bajas pueden interferir negativamente en la polinización y cuajado de frutos, éstos aunque se desarrollen pueden ser deformados o ahuecados.

Wolf *et al* (1999), indican que los factores de atracción de las abejas hacia las flores, no está ligada al tamaño de las flores, ni al de los nectarios, ni a la disponibilidad de polen; sino que, los himenópteros se ven atraídos más intensamente por la cantidad de néctar que acumula mayor cantidad de sacarosa y azúcares totales, carácter que está regido genéticamente.

#### **5. Frutos**

La sandía es una baya grande con placenta carnosa y epicarpio quebradizo, generalmente liso, de color, forma y tamaño variables, con la pulpa más o menos dulce y color que va del rosa claro al rojo intenso. En su interior se encuentra gran número de semillas. (Mármol, 1998)

## **6. Semillas**

Océano (2001), manifiesta que las semillas son de tamaños variables, generalmente de longitud menor que el doble del ancho, aplastada, ovoide, duras, de peso y colores variables (blancas, marrones, negras, amarillas, etc.), con expansiones alares en los extremos más agudos.

## **7. Adaptabilidad**

Desde el punto de vista de la climatología, la sandía requiere temperaturas similares a las del melón. Para conseguir una buena germinación, el mínimo térmico necesario se establece en 15.5 °C, y el óptimo entre 21 y 30 °C. La temperatura crítica se fija en unos 13 °C y el óptimo en 21 a 35 °C. La temperatura mínima y máxima se establece para el desarrollo vegetativo entre 18 y 35 °C, respectivamente. La floración, el cuajado y la maduración de los frutos, exigen temperaturas superiores a 18 °C (Maynard y Hochmuth, 1997)

## **8. Producción**

Según Reche (2000), en los rendimientos unitarios intervienen una serie de factores que hacen difícil señalar producciones dentro de márgenes cortos. Estas diferencias están supeditadas a la variedad sembrada, debido a la diversidad de pesos entre las diferentes variedades que oscilan de 3 kg en las de fruto pequeño hasta 15 kg en las de frutos mayores, dependiendo de la fertilidad del suelo, ya que ello lleva consigo una mayor densidad de plantas al disminuir el marco de plantación; la clase de poda realizada; y, el efecto de las plagas y enfermedades. De forma general se indica que las producciones de sandía oscilan entre 60000 a 80000 kg ha<sup>-1</sup>.

## **B. Exigencia de planta**

Pérez (2007) manifiesta que por lo general la sandía es una planta sensible a las heladas y resistente a la sequía. La siembra se puede realizar en semilleros protegidos en variedades precoces y delicadas.

Antes de la siembra debe realizarse un tratamiento de pre-germinación que consiste en poner la semilla en remojo durante un día y después húmeda al 25°C durante otros dos días. La siembra directa y trasplante se realizan a 4 m entre calle y 2 m entre hilera.

Océano (2001), indica que a las plantas de sandía se les deja desarrollar solamente tres brotes principales, que se extienden sobre el terreno y cuando éstos han crecido forman de 5 a 6 hojas. Se despunta el brote principal dos hojas más allá de los primeros cuatro brotes secundarios sobre los cuales no se deja formar más que un solo fruto. El mismo autor manifiesta que en una hectárea se obtienen de 3000 a 4000 frutos, los cuales son muy estimados por su pulpa azucarada y acuoso que los hace idóneo para aplacar la sed y refrescar al mismo tiempo.

Maroto (2002) indica que la sandía se adapta a cualquier tipo de suelo, prefiriendo los franco-arenosos, con buen contenido de materia orgánica. En lo que, concierne al pH, está clasificado como un cultivo muy tolerante a la acidez, y más teniendo un pH 6.8 – 5.0; así mismo está clasificada como mediamente tolerante a la salinidad con valores de 3860 a 2560 ppm.

## **C. Fitomejoramiento**

Valadez (1993), indica que la sandía es una planta monoica anual, con dos pares de cromosomas ( $2n=22$ ), y el mejoramiento genético se ha enfocado a las características:

- Resistencia a enfermedades, como: antracnosis, Fusarium y virus.
- Obtención de plantas machomonoicas (andromonoicas), o sea plantas con flores masculinas y hermafroditas.

#### D. Características productivas de los híbridos en estudio

Según QFHS (2012), las características productivas de los híbridos de sandía en estudio son las siguientes:

##### **1. SUPPER SUGAR**

Las características principales de este híbrido son las siguientes:

- El peso del fruto: 7-15 Kg
- Días hasta la madurez: 32 días después de la floración
- Forma del fruto: Alargado
- Color de fruta: Verde claro con rayas finas
- Carne: roja, dulce y jugosa
- Observaciones: frutos grandes, fuerte resistencia a enfermedades y tolerancia a condiciones climáticas de humedad.

##### **2. QF-DRAGON**

Las características de este híbrido se detallan a continuación:

- El peso del fruto: 10-12 Kg
- Días hasta la madurez: 36 días después de la floración
- Forma del fruto: ovalada

- Color del fruto: tipo dulce Crimson
- Observaciones: Buena tolerancia a enfermedades, larga vida de almacenamiento, adecuado para su envío, alto rendimiento.

### **3. QF-12**

A continuación se presentan las características productivas de este híbrido:

- El peso del fruto: 15 Kg
- Días hasta la madurez: 38 días después de la floración
- Forma del fruto: ovalada
- Color de fruta: Verde con rayas de dientes de sierra
- Carne: de color rojo intenso, menos semillas, la dulzura es del 13,2%
- Observaciones: Una variedad híbrida con frutas grandes y de buena calidad, el crecimiento vigoroso. Corteza delgada pero resistente. Bueno para almacenamiento. Tolerante a la humedad y la sequía también.

### **4. JPJX**

Las características productivas de este híbrido se muestran a continuación:

- El peso del fruto: Kg 5-10
- Días hasta la madurez: 26 días después de la floración
- Forma del fruto: ovalada
- Color de fruta: Verde con rayas marcadas;

- Carne: rojo brillante, muy fresco, contenido de azúcar del 12%  
Observaciones: Madurez muy temprana, no agrietamiento, bueno para almacenamiento y conveniente para el cultivo en campos abiertos.

## **5. ATMU**

Las características principales de este híbrido son las siguientes:

- El peso del fruto: 12Kg
- Días hasta la madurez: 25 días después de la floración;
- Forma del fruto: ovalada;
- Color del fruto: Verde con rayas vivas
- Pulpa: De color rojo oscuro, contenido de azúcar de 13,5%  
Observaciones: Tipo de regalo temprano con buena calidad comercial.

## **6. KING – QHB**

- El peso del fruto: 15 Kg;
- Días hasta la madurez: 35 días después de la floración;
- Forma del fruto: ovalada;
- Fruit Color: Verde con rayas verdes;
- Carne: Semillas rojas, menos;
- Observaciones: fruta grande, de alto rendimiento, crecimiento vigoroso y cultivo fácil. Adaptable para algunas condiciones climáticas diferentes.

## 7. PEACOCK

De fruta muy ovalada, de un tamaño de 45x25 cm., el peso va de 9 a 13 Kg.; la corteza es de un verde oscuro, ligeramente surcado. Las semillas son pequeñas y de color café oscuro con un pequeño jaspeado café más oscuro. La pulpa es de color rojo-anaranjado, con una tolerancia a la transportación. El ciclo de la planta es de 87 días. Resistencia a enfermedades más comunes.

### E. Investigaciones realizadas con híbridos

La variedad Charleston Gray presentó características de resistencia a condiciones ambientales, alto peso por fruto con 8.65 kg/unidad y el mejor rendimiento con 43 TM/ha. La variedad Barón presentó mayor número de frutos (2,16 frutos), tuvo mejor aprovechamiento del agua y mayor biomasa. La variedad Jamboree floreció a los 35 días. La variedad Sun Sugar presentó el valor más alto de sólidos solubles con 8,28 grados brix. Con el sistema de riego por goteo, las variedades Charleston y Sun Sugar presentaron el mayor rendimiento y con el sistema de riego por exudación, las Variedades Jamboree y Barón. El índice de eficiencia productiva (IEP) fue más alto en el sistema de riego por exudación, con mayor producción de biomasa seca: 56,94 kg/m<sup>3</sup> frente a 27,15 kg/m<sup>3</sup> del sistema de riego por goteo. El gasto de agua fue de 1400 litros para el sistema de riego por goteo y 600 litros en riego por exudación. El análisis económico determinó que el precio por kg de fruta en el sistema de riego por goteo fue de 0,38 USD; mientras que, exudación fue de 0,41 USD, lo que los hace potencialmente rentables si se considera el rendimiento y ahorro en el consumo de agua (Galiano y Chafuelan, 2007).

Al evaluar la incidencia del número de guías sobre la producción orgánica de sandía (*Citrullus vulgaris*) en dos cultivares (Royal Charleston y

Paladin), realizada en la Provincia de Orellana, los dos cultivares presentaron de 4 a 5 guías principales por planta, siendo el cultivar Paladín el que presentó el mayor rendimiento en kg/ha al emplear 3 guías principales por planta. Mientras que el cultivar Charleston presentó un mayor beneficio neto por hectárea al utilizar una guía principal (Mendoza, 2009)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. Localización

El presente trabajo de investigación se llevó cabo en El Recinto “El Delirio” en la zona de Quevedo, perteneciente al Sr. Santiago Jiménez, situada en las coordenadas geográficas de 79° 30' de longitud oeste 01° 2' latitudes Sur a una altura de 70 metros sobre el nivel del mar.

#### B. Características Climáticas

En la zona de Quevedo el clima es tropical húmedo con una temperatura media anual de 25.5°C, una precipitación anual de 2252.2mm, una humedad relativa de 84% y una heliofanía de 1213.0 horas sol/año.<sup>1</sup>

#### C. Material Genético

Los híbridos de sandía que se utilizaron en el presente estudio fueron los siguientes:

- SUPPER SUGAR
- OF DRAGON
- ATMU
- JP-JX
- QF-12
- KING-QHB

---

1 Estación Meteorológica Pichilingue del INHAMI, Serie Multianual 2011.

## **D. Materiales**

### **1. Materiales de campo**

- Semillas de los híbridos
- Fertilizantes
- Productos fitosanitarios
- Balanza
- Flexómetro
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Bomba de riego
- Azadón
- Pala
- Machete
- Aspersora de mochila
- Piola
- Libro de campo

### **2. Equipos y materiales de oficina**

- Computadora
- Software estadístico
- Papelería
- Internet

## **E. Factores de Estudio.**

Se estudió el comportamiento de seis híbridos de sandía y un testigo comercial.

## 1. Tratamientos

- T1 = SUPPER SUGAR
- T2 = QF DRAGON
- T3 = ATMU
- T4 = JP-JX
- T5 = QF-12
- T6 = KING-QHB
- T7 = PEACOCK (TESTIGO)

## 2. Procedimientos

### a. Diseño Experimental

El experimento se estableció en un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con siete tratamientos y tres repeticiones. Para el efecto, se bloqueó en sentido perpendicular a la gradiente del terreno.

El esquema del análisis de varianza se presenta a continuación:

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Tratamiento (t - 1)	6
Repetición (r - 1)	2
Error experimental (t-1) (r-1)	12
Total (tr-1)	20

### **3. Unidad Experimental**

El ensayo estuvo constituido por 21 unidades experimentales. El área de cada unidad experimental fue de 40m<sup>2</sup> (10 m de largo y 4 m de ancho). En cada unidad experimental se sembraron 20 plantas de sandía. La parcela útil estuvo constituida por 12 plantas, ubicadas en la parte central de cada unidad experimental.

### **4. Análisis Estadístico**

Los análisis de varianza para las variables de respuesta, se realizaron mediante técnicas paramétricas. Para la comparación de las medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey, bajo los niveles de probabilidades de  $p < 0.05$  y  $p < 0.01$ .

## **F. Registro de Datos y Métodos de Evaluación**

### **1. Número de frutos por planta**

Se contaron los frutos de cinco plantas tomadas al azar dentro del área útil de cada parcela experimental y se estableció el promedio.

### **2. Diámetro de frutos (cm)**

En cinco frutos tomados al azar en cada parcela experimental se midió con una cinta el diámetro del fruto en el tercio medio y su promedio se expresó en centímetros.

### **3. Longitud de frutos (cm)**

De los frutos que se utilizaron para el registro de la variable anterior, se midió la longitud y su promedio se expresó en centímetros.

### **4. Peso de fruto (kg)**

En los mismos frutos en que se registró el diámetro y la longitud, se determinó el peso con la ayuda de una balanza y se expresó en kg.

### **5. Rendimiento estimado (t/ha)**

Con el rendimiento productivo obtenido de las parcelas experimentales y por cada tratamiento, se procedió a estimar el rendimiento productivo estimado por hectárea, utilizando para dicho procedimiento una regla de tres simple.

### **6. Grado brix del fruto**

De los frutos que se emplearon para el registro del peso, se procedió a determinar su grado y calcular su promedio por cada parcela experimental.

## **G. Procedimiento experimental**

### **1. Preparación del terreno**

Se realizó un pase de arado, el arreglo de surcos y la cama para la siembra. Luego de que el terreno se encontró listo, se aplicó el herbicida pre-emergente, Ranger 480 (glifosato) en una dosis de 8 cc/l de agua.

## **2. Preparación de semillero**

Antes de realizar la siembra, la semilla se procedió a desinfectar con el insecticida, Futuro 350 (thiodicarb) en una dosis de 10 cc/kg de semilla. Para la preparación del semillero se utilizaron siete bandejas de 120 cavidades cada una. Se utilizó una bandeja por cada híbrido, seleccionando las mejores plántulas para el trasplante.

## **3. Riego vivero**

Antes de la siembra se procedió a regar las bandejas para que se encuentren en estado óptimo de humedad. Después de la siembra se realizó el riego pasando un día en horas de la mañana

## **4. Control fitosanitario**

### **a. Vivero**

Se realizó una aplicación de insecticida, Clorpirifos 48 EC en dosis de 1 cc por litro de agua. Además se utilizó el fungicida Mancozeb en una dosis 2 g. por litro de agua.

Dos días antes del trasplante se realizó la aplicación del fertilizante foliar Siapton (nitrógeno total 8.12%, nitrógeno amoniacal 0.74%, nitrógeno proteico 7.45%, nitrógeno alfa amónico 3.01%, aminoácidos totales 49% aminoácido libre 24.40%, ph 5.2) en dosis de 1 cc por litro de agua.

## **b. Cultivo establecido**

Se realizaron tres aplicaciones de insecticidas, alternando los productos químicos para evitar el desarrollo de resistencia por parte de los insectos a los insecticidas.

- Nonifenoletileno (Agral 90), en dosis de 3 cc/ litro de agua
- Clorpirifos (Clorpirifos 48% ec), en dosis de 3 cc/litro de agua
- Imidacloprid (Safari), en dosis de 1.5 cc/litro de agua

Así mismo, se realizaron aplicaciones de fungicidas dos veces por semana, ya que el cultivo de sandía es muy susceptible a enfermedades.

- Mancozeb (Mankocide), en dosis de 6 g/litro de agua
- Clorotalonil (Bravo 720), en dosis de 5 cc/litro de agua
- Carbendazim (Cargo), en dosis de 1 cc/litro de agua

## **5. Trasplante**

Durante el trasplante se aplicó turba (materia orgánica) en la dosis de una libra por hoyo y luego se procedió a aplicar el riego. Los hoyos se desinfectaron con el insecticida Carbofuran 10 G (carbofuran), en una dosis de 0.5 g por unidad de siembra. En el trasplante se seleccionaron las mejores plántulas para el sitio definitivo.

## **6. Riego**

El sistema de riego que se utilizó fue por gravedad, en surcos.

## **7. Control de malezas**

El control de malezas se lo realizó en forma manual y química. Para el control químico se aplicó el herbicida de contacto Gramoxone (paraquat), en dosis de 8 cc/litro de agua

De la misma manera, se efectuaron tres controles de malezas en forma manual (machete), haciendo la limpieza dentro del tratamiento y en los bordes para evitar que la competencia del cultivo y que sirvieran de hospederos de insectos plagas.

## **8. Fertilización foliar**

Se realizaron aplicaciones de fertilizante foliar cada 8 días. Para el efecto, se empleó el Siapton (Nitrógeno total 8.12%, Nitrógeno Amoniacal 0.74%, Nitrógeno Proteico 7.45%, Nitrógeno Alfa Alumínico 3.01%, Aminoácidos totales 49%, Aminoácidos libres 24,4%, ph 5.2), en la dosis de 2.5 cc/litro de agua.

## **9. Fertilización edáfica**

Para la fertilización edáfica se empleó el producto Yaramila: Nitrógeno Total (N) 12%, Nitrógeno Nítrico 5%, Nitrógeno Amoniacal 7%, Fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 11%, Potasio (K<sub>2</sub>O) 18%, Magnesio (MgO) 2.7%, Azufre (S) 8%, Boro (B) 0.015%, Hierro (Fe) 0.2%, Manganeso (Mn) 0.2%, Zinc (Zn) 0,2%; en la dosis de 30 gramos por planta.

Se realizó una aplicación de Nitrato de Amonio, siendo su composición química: Nitrógeno total 34%, Nitrógeno Amoniacal 17%, Nitrógeno Nítrico

17%, Humedad máxima 1%, en la dosis de 30 gramos por planta a los 30 días después del trasplante.

Sulfato de Potasio (Potasio (K<sub>2</sub> O) 50%, Azufre (S) 18%), en la dosis de 30 gramos por planta. Se hizo la aplicación a los 38 días después del trasplante.

## **10. Cosecha**

Durante el periodo de la cosecha se hicieron tres recolecciones de frutos.

## **H. Análisis Económico**

### **1. Ingreso bruto**

Los ingresos brutos fueron los valores obtenidos por concepto de venta de la producción de sandía (kg ha<sup>-1</sup>) de cada uno de los tratamientos.

### **2. Costos fijos**

Entre los costos fijos se establecieron el arriendo del terreno, labores culturales, insumos y riego.

### **3. Costos variables**

Los costos variables considerados fueron los costos generados por la adquisición de las semillas de los diferentes híbridos.

#### 4. Costos totales

Los costos totales se calcularon mediante la suma de los costos variables y los costos fijos, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$CT = CF + CV; \text{ donde:}$$

CT = Costo total

CF = Costo fijo

CV = Costo variable

#### 5. Beneficio neto

El beneficio neto fue la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de cada uno de los tratamientos, y para calcularla se utilizó la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT; \text{ donde:}$$

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

#### 6. Relación Beneficio Costo

Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Costos totales}} \times 100$$

## IV. RESULTADOS

### A. Número de frutos por planta y peso de fruto (kg)

Al realizar el análisis de varianza, se determinó que existieron diferencias estadísticas significativas en el número de frutos por planta y en el peso de fruto (kg) (Cuadro 1 del Anexo).

El número de frutos por planta, se mostró superior en el híbrido SUPPER SUGAR (2,53 frutos), superior al híbrido KING-QHB (1,80 frutos) y semejante a los híbridos restantes que presentaron producciones de 1,93 a 2,27 frutos por planta (Cuadro 1).

Respecto al peso del fruto, los híbridos JP-JX (7,17 kg), QF-12 (7,13 kg), PEACOCK (7,08 kg), KING-QHB (6,97 kg) y OF DRAGON (6,97 kg) fueron superiores al peso presentado por ATMU (6,09 kg) y semejante al SUPPER SUGAR (6,87 kg) (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Número y peso de frutos (kg) por planta de seis híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.**

Tratamientos	Frutos por planta	Peso de fruto (kg)
<b>SUPPER SUGAR</b>	2,53 a	6,87 ab
<b>QF DRAGON</b>	2,20 ab	6,97 a
<b>ATMU</b>	1,93 ab	6,09 b
<b>JP-JX</b>	2,27 ab	7,17 a
<b>QF-12</b>	2,20 ab	7,13 a
<b>KING-QHB</b>	1,80 b	6,97 a
<b>PEACOCK</b>	1,93 ab	7,08 a
<b>CV(%)</b>	<b>10,58</b>	<b>4,84</b>

\* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas, según la prueba de Tukey (P<0,05)

## B. Diámetro y longitud del fruto (cm)

El análisis de varianza permitió determinar que existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio, respecto a la longitud de fruto; mientras que, en el diámetro de fruto, no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos (Cuadro 2 del Anexo).

En el diámetro del fruto no se presentaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos en estudio; no obstante, los híbridos que mostraron mayores diámetros fueron SUPPER SUGAR (44,20 cm) y el QF-12 (44,07 cm) (Cuadro 2).

La longitud del fruto, se mostró superior en el híbrido SUPPER SUGAR (67,05 cm), superior al híbrido ATMU (61,59 cm) y semejante a los híbridos restantes que obtuvieron frutos con dimensiones que fluctuaron entre 63,28 a 65,23 cm (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Diámetro y longitud del fruto (cm), en seis híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.**

Tratamientos	Diámetro del fruto (cm)	Longitud del fruto (cm)
<b>SUPPER SUGAR</b>	44,20 a	67,05 a
<b>QF DRAGON</b>	42,79 a	64,84 ab
<b>ATMU</b>	41,49 a	61,59 b
<b>JP-JX</b>	43,15 a	65,23 ab
<b>QF-12</b>	44,07 a	64,76 ab
<b>KING-QHB</b>	43,79 a	64,31 ab
<b>PEACOCK</b>	42,95 a	63,28 ab
<b>CV(%)</b>	<b>2,29</b>	<b>2,57</b>

\* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas, según la prueba de Tukey (P<0,05)

### C. Grado brix del fruto y rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>)

El análisis de varianza mostró que si existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos al evaluar el rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>). No obstante, en el grado brix, no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos (Cuadro 3 del Anexo).

En el grado brix no se presentaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos en estudio; sin embargo, los híbridos con mayor brix fueron JP-JX (10,61) y el SUPPER SUGAR (10,31) (Cuadro 3).

En relación al rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>), el híbrido SUPPER SUGAR (57296,80 kg ha<sup>-1</sup>) fue superior al híbrido ATMU (38962,00 kg ha<sup>-1</sup>) y semejante a los híbridos restantes que presentaron rendimientos que oscilaron entre 41456,80 a 53847,20 kg ha<sup>-1</sup>(Cuadro 3).

**Cuadro 3. Grado brix del fruto y rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) de seis híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.**

Tratamientos	Grado brix del fruto	Rendimiento kg ha <sup>-1</sup>
<b>SUPPER SUGAR</b>	10,31 a	57296,80 a
<b>QF DRAGON</b>	9,79 a	50270,00 ab
<b>ATMU</b>	10,01 a	38962,00 b
<b>JP-JX</b>	10,61 a	53847,20 ab
<b>QF-12</b>	9,89 a	51625,20 ab
<b>KING-QHB</b>	10,14 a	41456,80 ab
<b>PEACOCK</b>	9,76 a	45232,00 ab
<b>CV(%)</b>	<b>3,27</b>	<b>11,48</b>

\* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas, según la prueba de Tukey (P<0,05)

#### **D. Análisis económico**

En el Cuadro 4 se detallan los resultados del análisis económico de los tratamientos en estudio.

Se observa que los costos fijos para cada uno de los tratamientos fueron de US\$ 2030,00. Los mayores costos totales (US\$ 2150,00) se presentaron en los híbridos KING-QHB y JP-JX; mientras que, los menores costos totales se presentaron en los híbridos PEACOCK (US\$ 2090,00) y ATMU (US\$ 2100,00).

**Cuadro 4. Análisis económico de la producción de seis híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) en la zona de Quevedo”.  
FCA, UTEQ, 2011.**

<b>Costos fijos</b>	<b>SUPPER SUGAR</b>	<b>QF DRAGON</b>	<b>ATMU</b>	<b>JP-JX</b>	<b>QF-12</b>	<b>KING-QHB</b>	<b>PEACOCK</b>
Terreno	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Rastra	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Arado	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Siembra de semilla	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00	168,00
Siembra	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Mano de obra en surcos	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Turba	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Transplante	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Fertilizantes	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00	270,00
Aplicación fertilizantes	69,00	69,00	69,00	69,00	69,00	69,00	69,00
Riego	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Químicos	113,00	113,00	113,00	113,00	113,00	113,00	113,00
Aplicación químicos	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Control Manual de malezas	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00

Cosecha	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
<b>Subtotal costos fijos</b>	<b>2030,00</b>						
<b>Costos variables</b>							
Semilla	90,00	90,00	70,00	120,00	90,00	120,00	60,00
<b>Subtotal costos fijos</b>	90,00	90,00	70,00	120,00	90,00	120,00	60,00
<b>Costos totales</b>	2120,00	2120,00	2100,00	2150,00	2120,00	2150,00	2090,00
<b>Producción kg ha</b>	<b>57296,80</b>	<b>50270,00</b>	<b>38962,00</b>	<b>53847,20</b>	<b>51625,20</b>	<b>41456,80</b>	<b>45232,00</b>
<b>Ingreso bruto*</b>	<b>8594,52</b>	<b>7540,5</b>	<b>5844,3</b>	<b>8077,08</b>	<b>7743,78</b>	<b>6218,52</b>	<b>6784,8</b>
<b>Ingreso neto</b>	<b>6474,52</b>	<b>5420,50</b>	<b>3744,30</b>	<b>5927,08</b>	<b>5623,78</b>	<b>4068,52</b>	<b>4694,80</b>
<b>Relación beneficio/costo</b>	<b>3,1</b>	<b>2,6</b>	<b>1,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>

\* Precio del kg de sandía = US\$ 0,15

El mayor ingreso bruto se obtuvo con el híbrido SUPREME SUGAR con US\$ 8594,52; así como también el mayor ingreso neto (US\$ 6474,52) y la mejor relación beneficio/costo (3,1).

## V. DISCUSIÓN

El híbrido Supper Sugar presentó la mayor cantidad de frutos por planta (2,53 frutos), en igualdad estadística con los híbridos restantes, a excepción del KING-QHB (1,80 frutos), que presentó el menor número de frutos. Estos resultados fueron similares a los mencionados por Galiano y Chafuelan (2007), quienes con la variedad Barón reportaron 2,16 frutos por planta.

En cuanto al peso, longitud del fruto y rendimiento, los resultados fueron similares entre los híbridos bajo estudio, a excepción del ATMU, cuyo peso, longitud y producción fueron inferiores. No así respecto al diámetro y grado Brix, en el cual todos los híbridos bajo estudio se comportaron de manera similar. Estas diferencias se deben justamente a las diferencias genéticas entre los diferentes híbridos y a la interacción que tienen con el medio ambiente.

Los niveles productivos obtenidos en los híbridos evaluados en el presente estudio estuvieron en rangos de 38962,00 a 57296,80 kg ha<sup>-1</sup>. Estos resultados son similares a los obtenidos por Galiano y Chafuelan (2007), en la Comunidad de Cuambo, y quienes reportan rendimientos de 43 TM/ha con la variedad Charleston Gray. Sin embargo, estos rendimientos estuvieron por debajo de los sugeridos por Reche (2000), quién indica, que si bien la producción de una hectárea de cultivo es bastante variable, pues está influenciada por la variedad sembrada, la fertilidad del suelo, la clase de poda realizada, el efecto de las plagas y enfermedades, los rendimientos deberían oscilar entre los 60000 a 80000 kg ha<sup>-1</sup>.

Con los resultados productivos y económicos obtenidos en la presente investigación, se acepta la hipótesis planteada que indica “Las adaptaciones agronómicas de los híbridos de sandía a las condiciones medioambientales brindará la posibilidad de conocer nuevas alternativas para el sector productivo”.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### A. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se realizan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El híbrido Supper Sugar presentó la mayor cantidad de frutos por planta (2,53 frutos).
- El peso, longitud del fruto y rendimiento, fueron similares en los híbridos bajo estudio, a excepción del híbrido ATMU que mostró valores inferiores.
- Todos los híbridos fueron similares en el diámetro de fruto y en los grados Brix.
- El mayor ingreso bruto se obtuvo con el híbrido SUPPER SUGAR con US\$ 8594,52, así como también el mayor ingreso neto (US\$ 6474,52) y la mejor relación beneficio/costo (3,1).

### B. Recomendaciones

- Emplear el híbrido SUPPER SUGAR para la producción rentable de sandía, por ser el que presentó mejor adaptación y rendimiento.

- Realizar investigaciones similares para determinar la productividad de los híbridos en estudio con diferentes niveles de fertilización, podas o distancias de siembra.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó cabo en “el recinto El Delirio” en la zona de Quevedo, Provincia de los Ríos, perteneciente al Sr. Santiago Jiménez, situada en las coordenadas geográficas de 79° 30' de longitud oeste 01° 2' latitud Sur, a una altura de 70 msnm. El objetivo general del presente estudio fue evaluar el comportamiento agronómico de híbridos de sandía en época seca en la zona de Quevedo; y, los objetivos específicos fueron: a) Evaluar las características agronómicas de seis híbridos de sandía; b) Determinar el híbrido de mayor rendimiento y c) Realizar el análisis económico de los híbridos en función del nivel de rendimiento. La hipótesis fue la siguiente: Las adaptaciones agronómicas de los híbridos a las condiciones medioambientales brindará la posibilidad de conocer nuevas alternativas para el sector productivo. El experimento se estableció en un diseño de bloques completamente al azar con siete tratamientos y tres repeticiones. Para el efecto, se bloqueó la gradiente del terreno. Los análisis de varianza para las variables de respuesta se realizaron mediante técnica paramétrica, que culminaron con la prueba de Tukey bajo los niveles de probabilidades de  $p < 0.05$  y  $p < 0.01$ . El híbrido Supreme Sugar presentó la mayor cantidad de frutos por planta (2,53 frutos), en igualdad estadística con los híbridos restantes, a excepción del KING-QHB (1,80 frutos), que presentó el menor número de frutos. En cuanto al peso, longitud del fruto y rendimiento, fueron similares entre los híbridos bajo estudio a excepción del ATMU, cuyo peso, longitud y producción fueron inferiores. En diámetro y grados Brix todos los híbridos bajo estudio se comportaron de manera similar. Los niveles productivos obtenidos en el presente estudio estuvieron en rangos de 38962,00 a 57296,80 kg ha<sup>-1</sup>. El mayor ingreso bruto, con US\$ 8594,52 se obtuvo con el híbrido SUPPER SUGAR, así como también el mayor ingreso neto (us\$ 6474,52) y la mejor relación beneficio/costo (3,1).

**Palabras claves: Híbridos, sandía, producción**

## SUMMARY

This research work was carried out in the enclosure "Delirium" in the Quevedo, belonging to Mr. Santiago Jimenez, located with geographic coordinates of 79 ° 30 'west longitude 01 ° 2' latitude South to a height of 70 masl. It raised the overall objective: To evaluate the agronomic performance of hybrid watermelon in the dry season in the Quevedo and specific: a) evaluate the agronomic characteristics of hybrid watermelon b) Determine the highest performing hybrid c) Conduct economic analysis of hybrids based on the level of performance. Subject to the hypothesis: The hybrids agronomic adaptations to environmental conditions provide an opportunity to learn new ways to the productive sector. The experiment design was conditioned under a randomized complete block with seven treatments and three replications. For the effect was blocked field gradient. The analysis of variance for response variables were performed using parametric technique, which culminated with the multiple range test of Tukey low probability levels of  $p < 0.05$  and  $p < 0.01$ . The Supreme Sugar hybrid had the highest number of fruits per plant (2.53 fruit) in statistical equality with other hybrids, except for KING-QHB (1.80 fruit), which had the lowest number of fruits. In terms of weight, fruit length and yield were similar among hybrids under study except Atmu, whose weight, length and production were lower. The diameter and the degree Brix hybrid under study all behaved similarly. Production levels obtained in the present study were in range 38962.00 to 57296.80 kg ha<sup>-1</sup>. The highest gross income \$ 8594,52 was presented the hybrid SUPPER SUGAR, as well as the highest net income (\$ 6474,52) and the best cost / benefit ratio (3,1).

**Keywords: Hybrid, watermelon production**

## VIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Daza, R. 2006.** Comportamiento Agronómico de 15 Híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) Tesis para optar al título Ing. Agrónomo. En la Universidad Técnica de Manabí (Portoviejo-Ecuador). P. 28 – 32.
- Galiano, D.; Chafuelan, E. 2007.** Eficiencia productiva de cuatro variedades de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb.) bajo el sistema de riego por goteo y exudación en la zona de Cuambo. Tesis de Grado, previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Estatal de Ibarra. Ibarra, Ecuador. P. 12.
- Infoagro. 2008.** El cultivo de la sandía. Consultado el 05/04/2012. Disponible en: [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/sandía2.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandía2.htm).
- Lapo, M. 2001.** El cultivo de sandía. 2 ed. Guayaquil, EC. p. 15 – 20.
- Mármol, J. 1988.** La Sandía. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Servicio de Extensión Agrícola. Tercera edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 183 p.
- Maroto, J, V. 2002.** Horticultura Herbácea especial. Edi Mundi prensa, 5ta ed. Madrid. Pp. 38 – 40.
- Maynard, D.; Collison, C. 1989.** Sandías triploides. Amer. Veg. Grower. 37 (8): 42 - 43.
- Maynard, D.; Hochmuth, G. 1997.** Knott's Handbook for vegetable Growers. Jhon Willey and sons. 4ta Edición. New York. Chichester. Pp. 76 - 78.

**Mendoza, D. 2009.** Incidencia del número de guías sobre la producción orgánica de sandía (*Citrullus vulgaris*) en dos cultivares (Royal Charleston y Paladin). Tesis de Grado presentada como requisito para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Escuela de Ingeniería Agronómica. Riobamba – Ecuador. P. 77.

**Océano. 2001.** Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Editorial Océano. Barcelona - España. Pp. 125 – 130.

**Pérez, P. 2007.** Biblioteca de la Agricultura. Lexus 5ta ed. España. Pp. 23 – 30.

**QFHS (Wuhuan Quinfa Hesheng Seed Co.,Ltd). 2012.** Características de híbridos de sandía. Consultado el 18/10/2012. Disponible en: <http://www.qfhs.cn/pages/cpzs-detail.asp?ProductID=73>.

**Reche, J. 2000.** La sandía. Ediciones Mundi-Prensa, Tercera Edición, Madrid – España. Pp.56-62, 81-83.

**Valadez, A. 2000.** Producción de Hortalizas. Océano 3era ed. Pp. 49 – 51.

**Wolf, S.; Lensky, Y.; Paldi, N. 1999.** Genetic variability in flower attractiveness to honey-bees within the genus *Citrullus*. HortScience, 34(5): 860 – 862.

# **ANEXOS**

**Cuadro 1. Cuadrados medios del número de frutos por planta y peso de fruto (kg) de seis híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.**

F de V	G.L.	Cuadrados medios		F. Tabla	
		Frutos por planta	Peso de fruto (kg)	0,05	0,01
Tratamientos	6	0,189 *	0,415 *	2,91	4,64
Bloques	2	0,150 ns	0,025 ns	3,89	6,93
Error	12	0,050	0,111		
Total	20				
CV (%)		10,58	4,84		

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

Ns = No significativo

**Cuadro 2. Cuadrados medios del diámetro y longitud del fruto (cm), de seis híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.**

F de V	G.L.	Cuadrados medios		F. Tabla	
		Diámetro del fruto (cm)	Longitud del fruto (cm)	0,05	0,01
Tratamientos	6	2,637 ns	8,607 *	2,91	4,64
Bloques	2	0,849 ns	5,087 ns	3,89	6,93
Error	12	0,982	2,748		
Total	20				
CV (%)		2,29	2,57		

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

Ns = No significativo

**Cuadro 3. Cuadrados medios del grado brix del fruto y rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) de seis híbridos de sandía (*Citrullus vulgaris* L.) en la zona de Quevedo. FCA, UTEQ, 2011.**

F de V	G.L.	Cuadrados medios		F. Tabla	
		Grado brix del fruto	Rendimiento kg ha <sup>-1</sup>	0,05	0,01
<b>Tratamientos</b>	<b>6</b>	135021109,39 *	0,287 ns	<b>2,91</b>	<b>4,64</b>
<b>Bloques</b>	<b>2</b>	58942263,98 ns	0,065 ns	<b>3,89</b>	<b>6,93</b>
<b>Error</b>	<b>12</b>	30834467,34	0,108		
<b>Total</b>	<b>20</b>				
<b>CV (%)</b>		11,48	3,27		

\*\* = Altamente significativo

\* = Significativo

Ns = No significativo