



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA
DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

INGENIERÍA AGRÍCOLA

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÍCOLA**

Tema:

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO
HÍBRIDOS DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* Schard.) EN EL
CAMPUS DE LA ESPAM MFL. 2011**

AUTORES:

**CANTOS LOOR JAVIER FERNANDO
GILER MEZA RAMÓN ILDAURO**

TUTOR:

Ing. LEONARDO MENDOZA CEDEÑO

Calceta, 2012

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, Javier Fernando Cantos Loor y Ramón Ildauro Giler Meza declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

JAVIER FERNANDO CANTOS LOOR

RAMON ILDAURO GILER MEZA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Leonardo Mendoza Cedeño certifica haber tutelado la tesis titulada “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO HÍBRIDOS DE SANDÍA EN EL CAMPUS DE LA ESPAM MFL.”, que ha sido desarrollada por Javier Fernando Cantos Loor y Ramón Ildauro Giler Meza, previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. LEONARDO MENDOZA CEDEÑO
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos APROBADO la tesis titulada “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO HÍBRIDOS DE SANDÍA EN EL CAMPUS DE LA ESPAM MFL”, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Javier Fernando Cantos Loor y Ramón Ildauro Giler Meza, previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Federico Díaz Trelles

MIEMBRO

Ing. Sergio Vélez Zambrano

MIEMBRO

Ing. Gonzalo Constante Tubay

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por la oportunidad que nos dio para prepararnos y darnos las competencias para mejorar las condiciones agrícolas de nuestro país y el mundo.

Al Ing. Sergio Vélez, docente de la Carrera de Agrícola, por haber brindado su ayuda en el tiempo requerido durante el desarrollo del experimento.

Al Ing. Leonardo Mendoza Cedeño por su acertada orientación durante la ejecución del trabajo en calidad de tutor de tesis.

A los Ingenieros Byron Zevallos Bravo (Coordinador Estación Meteorológica ESPAM-MFL) y Juan Ramón Moreira, por facilitar información de los datos climatológicos de la zona.

De sobremanera al Ing. Antonio Mendoza, Técnico de la Empresa AGRIPAC.S.A., por facilitar el material genético, insumos agrícolas, asistencia técnica y brindar su amistad y confianza.

A nuestros amigos y compañeros Darwin Molina, Miguel Dueñas y Enrique Intriago.

A Don José Valencia y su Esposa por habernos ayudado durante la ejecución de la investigación con sus buenos deseos y estima.

Finalmente agradecemos a todas las personas que de una u otra forma apoyaron en la investigación, mil disculpas si omitimos en mencionar a alguien, muchas gracias por la paciencia y aprecio.

DEDICATORIA

Con mucha sinceridad y sencillez, comparto y dedico este trabajo:

A Dios Padre todo Poderoso por permitirme culminar mi carrera, me bendijo y supo guiarme por el camino del bien.

A mis padres, Jovita Loor y Cayetano Cantos, quienes con sacrificio y mucho esfuerzo supieron conducirme por el sendero del bien con sus sabios consejos y sobre todo por su apoyo incondicional.

A mis hermanos quienes me brindaron su ayuda en todo momento.

A mis compañeros de siempre, el grupo de los diez y aquellas personas que de algún u otro modo contribuyeron a la culminación de una meta de mi vida.

Javier Fernando Cantos Loor

DEDICATORIA.

A Dios por estar siempre a mi lado, por ser mi guía, por permitir mi existencia, por no abandonarme en los momentos difíciles, le dedico uno de mis mayores éxitos.

A mis padres, Cesar Giler y Fátima Meza con profundo amor como tributo a sus anhelos y sacrificados esfuerzos para que sea un profesional protagonista en el progreso de la humanidad, por estar en los momentos fáciles y difíciles y por aceptar mis aciertos y fracasos.

A mi compañera Merly Mecías, por estar conmigo a pesar de todo, por comprenderme, por apoyarme y ser la persona que me acompaña día a día en mi vida.

A mis familiares y amigos por haberme guiado por el camino del bien y por todo lo que me han brindado y sobre todo por su apoyo incondicional.

A la empresa AGRIPAC S.A, en especial al Ing. Antonio Mendoza por brindarme su apoyo y ayuda al momento de facilitarme los materiales de siembra e insumos para llevar a cabo el desarrollo de la práctica experimental.

Al tutor, el Ing. Leonardo Mendoza quién con su profesionalismo que lo caracteriza me guio en el desarrollo de tesis.

No quisiera dejar atrás a todos mis compañeros que de alguna u otra forma me ayudaron incondicionalmente para concluir la misión propuesta.

Ramón Giler Meza.

CONTENIDO GENERAL

CONTENIDO	PAG.
DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi-vii
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
I. ANTECEDENTE	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVO	3
1.4 HIPÓTESIS	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1 ORIGEN DEL CULTIVO	4
2.2 TAXONOMÍA	4
2.3 MORFOLOGÍA	4
2.4 REQUERIMIENTOS AGRO CLIMÁTICOS	6
2.5 MANEJO AGRONÓMICO	8
2.6 ADAPTACIÓN Y CULTIVARES DE SANDÍA	14
2.7 ESTUDIO DE CULTIVARES DE SANDÍA	17
2.8 CARACTERÍSTICA DE LOS MATERIALES UTILIZADOS	19

III. DISEÑO METODOLÓGICO	22
3.1 UBICACIÓN	22
3.2 CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS	22
3.3 FACTOR EN ESTUDIO	23
3.4 MATERIAL GENÉTICO	23
3.5 CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	23
3.6 DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL	24
3.7 PRUEBAS FUNCIONALES	24
3.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO	24
3.9 VARIABLES EVALUADAS Y METODOS DE EVALUACIÓN	27
IV. RESULTADOS	33
4.1 VARIABLES ANALIZADAS ESTADÍSTICAMENTE	33
4.2 VARIABLES COMPLEMENTARIAS	36
V. DISCUSIÓN	45
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFIA	49
ANEXOS	54

CONTENIDO DE CUADROS, Y FIGURAS

Cuadros.....	Página
02.01: Requerimientos nutricionales de la sandía (kg. /ha)	8
02.02: Enfermedades comunes en el cultivo de sandía	9
02.03: Insectos plagas más comunes en el cultivo de sandía	11
02.04: Malezas comunes en el cultivo de sandía	13
04.01. Frutos/planta, Fruto/parcela, Longitud de frutos, Diámetro del fruto en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (<i>Citrullus lanatus</i> Shard) en el campus de la ESPAM MFL”. 2011.....	36
04.02. Promedio de Peso del fruto, Rendimiento Kilogramos por parcela, Rendimiento de kilogramos por hectárea, Grosor de corteza, Grados brix en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (<i>Citrullus lanatus</i> Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011”	38
04.03. Días a la Germinación, Porcentaje de Germinación, Días a la floración, Días a la cosecha, Número de cosecha, Color de la pulpa, Color de corteza.....	40
04.04. Incidencia de Mildiu veloso en el ensayo Comportamiento Agronómico de 8 Híbridos de Sandía (<i>Citrullus lanatus</i> Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011	41
04.05. Incidencia de Mosca blanca en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (<i>Citrullus lanatus</i> Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011”	42

- 04.06. Edad del cultivo, producto y dosis aplicada para prevenir o combatir la incidencia de mildiu veloso en el ensayo Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 201143
- 04.07. Edad del cultivo, producto y dosis aplicada para combatir la Incidencia de mosca blanca en el ensayo Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011.....43

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó entre los meses de Septiembre a Diciembre del 2011 en el campus de la ESPAM MFL. En el sitio El Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, situado geográficamente a $00^{\circ} 49' 23''$ de Latitud Sur y $80^{\circ} 11' 01''$ de Longitud Oeste a una altitud de 15 msnm; el mismo tuvo como objetivos evaluar el rendimiento y las características agronómicas de ocho híbridos de sandía. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con cinco repeticiones, las variables en estudio fueron, número de frutos por planta, por parcela y por hectárea, peso, longitud y diámetro de fruto, rendimiento por parcela y por hectárea, grosor de la corteza y grados brix. Además, de las variables complementarias; días a la emergencia, porcentaje de germinación, días a la floración y a la cosecha, color de pulpa y de corteza, mildiu veloso, mosca blanca y virosis. Los resultados y su análisis estadístico, determinaron, que el mejor promedio de peso de frutos por planta, fue para el híbrido G-8330 con 4.91 kg, mientras que American Sweet obtuvo el mayor número de frutos por planta 1.84, mayor rendimiento por parcela con 30.61 kg y 14.577,14 kg/Ha, también éste material se destacó por ser precoz a la cosecha característica deseable para mejorar el costo de producción del cultivo y la productividad determinó una rentabilidad de \$ 1817.42 USD por hectárea y una tasa de retorno marginal de 64.32%.

SUMMARY

This research was carried out since September to December from 2011, at the ESPAM MFL campus, located at place El Limon, parroquia Calceta, province of Manabí, located geographically to $00^{\circ} 49' 23''$ of Southern Latitude and $80^{\circ} 11' 01''$ of Length West and to 15 msnm's altitude; it had some objectives like, evaluate the performance of eight crossbreeds' agronomic characteristics of watermelon. We used a blocks totally at random design with five repetitions, the variables under consideration matched were number of fruits for plant, for plot of land and for hectare, weight, length and diameter of fruit, yield for plot of land and for hectare, thickness of the bark and degrees brix. In addition to the complementary variables; were days to the emergency, percentage of germination, days to flowering and days to the harvest, color of pulp and color of bark, downy mildew, white fly and virus diseases. The statistical results showed the highest fruit for plants was the G-8330 crossbreed with 4.91 kg, while, American Sweet crossbreed showed 1.84 fruits for plant, the high average for plant of land with 30,61 kg and 14,577.14 kg/Ha, also, this crossbreed was very precocious to the harvest. That is a characteristic desirable to improve the crop production cost. This crossbreed got a profitability of 1817, 42 USD and 64, 32 % of rate of marginal return.

I. ANTECEDENTES.

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Según datos del MAGAP (2009) en el Ecuador se sembró una superficie de 3.100 Ha de sandía con un rendimiento de 6.23 ton/Ha; en ese mismo año en la provincia de Manabí se sembraron 1.598 Ha, con una producción de 38.191 toneladas y una productividad de 23.899 kg/Ha.

El cultivo de sandía, en Manabí tiene gran importancia económica, sin embargo, en la actualidad la mayoría de agricultores siembran materiales tradicionales que con el paso de los años han ido perdiendo su tolerancia a diferentes patógenos que inciden en el cultivo; repercutiendo en los niveles de productividad y calidad de frutos, que se ven disminuidos en un 30 %, (INIAP, 2010). Esta situación, ha incidido significativamente en la reducción de la superficie sembrada en algunas zonas productoras, generando que la expectativa económica del cultivo no sea muy atractiva. La zona norte, del valle del Río Carrizal y Chone se constituye en un sector importante en la siembra de esta cucurbitácea por las condiciones agroclimáticas favorables que posee, sus productores para realizar esta actividad agrícola utilizan semillas de materiales introducidos que no han sido evaluados técnicamente.

Por lo expuesto se hace necesario identificar y evaluar los híbridos comerciales que presenten las respuestas más favorables a las condiciones agroclimáticas reinantes en la zona, tomando como base, características deseables de preferencia a los requerimientos del mercado, en cuanto a rendimiento, tamaño, calidad de los frutos y tolerancias a las plagas y enfermedades.

1.2 JUSTIFICACIÓN.

Según Janick. (2002), la adaptación de la sandía a las diferentes características agroecológicas de forma general es la actitud suficiente de una planta para amoldarse a las condiciones del medio ambiente natural diferente al de su origen, finalmente es la concordancia entre las características morfológicas de un organismo con las características fisio-biológicas del medio, se dice que una planta se ha adaptado cuando su comportamiento agronómico y el rendimiento en su nuevo lugar son excelentes.

Para obtener beneficios en la agricultura es necesario realizar cambios que permitan mejorar el nivel de vida del productor. El empleo de híbridos, se constituye en el principal insumo, como una alternativa tecnológica válida dentro del desarrollo y producción de esta actividad agrícola, no muy tradicional en el medio.

Por lo tanto, la presente investigación nos permitió evaluar el comportamiento agronómico de ocho híbridos de sandía, con el fin de determinar el o los de mejor adaptación y productividad en la zona del valle del río Carrizal, para disponer de información sobre estos materiales, tomando como base el potencial productivo, características agronómicas y tolerancia a enfermedades con el fin de que los mejores puedan ser sembrados por los productores.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. GENERAL.

Evaluar las características agronómicas de 8 híbridos de sandía bajo las condiciones agroclimáticas del campus de la ESPAM MFL.

1.3.2. ESPECÍFICOS.

1. Establecer el o los materiales de siembra que presenten la mayor productividad y adaptación a las condiciones agroclimáticas de la zona.
2. Realizar el costo de producción de el o los cultivares de mejor rendimiento.

1.4 HIPÓTESIS.

Mediante la siembra de 8 híbridos de sandía se determinará el o los materiales que presenten mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas del valle del río Carrizal.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ORIGEN DEL CULTIVO.

Infoagro. (2003) señala que la sandía (*Citrullus lanatus* Schard) se la considera originaria de los países de África Tropical y de Oriente Medio. Es por esta razón que la región del sur de África se la nombra como el centro de origen de esta especie, la cual los pobladores europeos fueron quienes la llevaron hasta América, en donde este cultivo se ha extendido considerablemente en todo el continente, siendo uno de los frutos más extendidos por el mundo. Se tiene constancia de más de 150 variedades de sandía, las cuales se las clasifica por la forma de sus frutos, color de la pulpa, color de la piel, peso, periodo de maduración, entre otros.

2.2 TAXONOMÍA

REINO:	Vegetal
DIVISIÓN:	Magnoliophyta
CLASE:	Dicotyledoneae
ORDEN:	Cucurbitae
FAMILIA:	Cucurbitaceae
GÉNERO:	<i>Citrullus</i> .
ESPECIE:	<i>lanatus</i>
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Citrullus lanatus</i> Schrad

2.3 MORFOLOGÍA.

Según Clavijo. (2008), presenta la siguiente descripción morfológica.

2.3.1 SISTEMA RADICULAR.

Presenta un sistema radicular muy ramificado, posee raíz principal profunda y raíces secundarias distribuidas superficialmente.

2.3.2 TALLOS.

Es de desarrollo rastrero, luego de la presencia de 5-8 hojas bien desarrolladas el tallo principal emite las brotaciones de segundo orden a partir de las axilas de las hojas, en esta ramificaciones secundarias se inician las terciarias y así sucesivamente, de forma que la planta llega a cubrir 4-5 metros cuadrados. Se trata de tallos herbáceos de color verde, recubiertos de pilosidad que se desarrollan de forma rastrera, pudiendo trepar por la presencia de zarcillos bífidos o trífidos, y alcanzando una longitud de hasta 4-6 metros.

2.3.3 HOJAS.

Son pecioladas, pinnado partida, divididas en 3-5 lóbulos que a su vez se dividen en segmentos redondeados, presentando profundas entalladuras que no llegan al nervio principal. El haz es suave al tacto, el envés es muy áspero con nerviaciones muy profundas.

2.3.4 FLORES.

Son de color amarillo, solitarias, pedunculadas y axilares, atrayendo a los insectos por su color, aroma y néctar (flores entomógamas), existen dos tipos de flores: masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas, existiendo en la misma planta la presencia de los dos sexos, pero en flores distintas.

2.3.5 FRUTOS.

Es una baya globosa u oblonga en pepónide formada por 3 carpelos fusionados con receptáculo adherido, que dan origen al pericarpio. Su peso oscila entre los 2 y los 20 kg.

El color de la corteza es variable, (verde oscuro, verde claro o amarillo) o franjas de color amarillento, grisáceo o verde claro sobre diversas tonalidades verdes. Su pulpa presenta diferentes tonalidades de colores (rojo, rosado o amarillo) su semillas también presenta diferentes colores y tamaño (negro, marrón o blanco), todas estas características depende del cultivar.

2.4. REQUERIMIENTOS AGRO CLIMÁTICOS

Para El Agro (1997), la sandía como las demás cucurbitáceas, es una hortaliza exigente por requerimiento de temperaturas elevadas, tanto del suelo como del aire con medias entre 15° y 25°C, la alta humedad relativa afecta las cualidades químicas y organolépticas de los frutos, lo que se suma a la mayor incidencia de enfermedades.

Ospina. (1994), considera que la sandía es una fruta de clima cálido no excesivamente húmedo, con escasa insolación su desarrollo se ve afectado, apareciendo alteraciones en la maduración y calidad de frutos; las temperaturas para el desarrollo están comprendidas entre 25 – 30 °C., para la floración entre 18 – 20 °C., y para la maduración con la mínima de 23 a 28 °C.; la humedad relativa para el desarrollo debe ser de 60 – 80 %, en floración del 60 – 70 % y en fructificación 55 – 65 %. La planta necesita bastante agua durante el crecimiento y durante la maduración de los frutos.

Valadez. (2006), manifiesta que cuando el fruto de sandía alcanza su madurez se obtiene buena calidad de azúcares o sólidos totales, siempre y cuando existen temperaturas promedio durante el día de 32 °C y mucha luminosidad con el objeto de favorecer la alta calidad fotosintética, de la misma manera por la noche deben haber temperaturas frescas de 15 a 16 °C para que disminuya la respiración de la planta. Por lo tanto estas características influyen en la calidad del fruto. Por otro lado, Parsons. (1997), relata que para que las plantas de sandía produzcan frutos dulces es necesario que los cultivos cuenten con noches frescas y suelos secos en la época de maduración del fruto ya que esto favorece a la acumulación de azúcares.

Para Montes. (1999), las hortalizas pueden crecer en un amplio rango de suelos, pero prefiere ligeros, fértiles, bien aireados (buen drenaje) con buen contenido orgánico (2,5 – 3%) cuyo pH no sea menor de 6.0; no se recomienda suelos pesados u orgánicos, debido a que las plantas crecen demasiado y la fructificación es pobre y de mala calidad; suelos arenosos tienden a acortar el período vegetativo y a producir cosechas tempranas mientras que los pesados tienden a prolongar la vida de la plantación y producir cosechas tardías.

Maroto. (2005), indica que se debe tener cuidado cuando los frutos se conservan en altas humedades relativas ya que pequeñas variaciones de temperatura implican en la condensación del agua y como consecuencia puede ocurrir ahogamiento y muerte de los tejidos; así como pudriciones de parte o de todo el fruto. Las bajas humedades ambientales también son perjudiciales en razón de que estimulan la transpiración, causando reducción de contenido de agua del producto (deshidratación).

2.5. MANEJO AGRONÓMICO.

2.5.1. PREPARACIÓN DEL SUELO.

Según Carvajal. (1997), el suelo debe quedar bien triturado, lo cual se consigue con un pase de arado de disco más dos de rastra, luego se realiza el surcado que puede ser de 2 hasta 7 m, dependiendo de la variedad que se vaya a sembrar y el criterio del agricultor.

2.5.2. SIEMBRA, GERMINACIÓN Y TRASPLANTE.

Infoagro, (2003), Considera que la siembra de estas plantas puede ser Directa o Indirecta. Para la siembra Indirecta se utilizan las denominadas bandejas ubicando una semilla por espacio, para posteriormente realizar el trasplante en la segunda ó cuarta semana, con al menos la primera hoja verdadera bien desarrollada, aunque el óptimo sería que tuviera dos hojas verdaderas bien formadas y la tercera y cuarta mostradas.

2.5.3. FERTILIZACIÓN.

Carvajal. (1997), menciona que para realizar una fertilización adecuada en el lugar definitivo, es necesario primero realizar un análisis de suelo que permita conocer los elementos nutritivos deficientes y se recomienda aplicar todo el fósforo y potasio en la dos primeras dosis que son al momento de la siembra o en el trasplante, y al inicio de la floración, y cuando se fertiliza con nitrógeno se recomienda dividir en tres dosis, una a la siembra o en el trasplante, otra antes de la floración y una última al inicio de la fructificación.

En general tenemos que los requerimientos nutricionales de la Sandía son los siguientes.

CUADRO 02.01: Requerimientos nutricionales de la sandía (kg. /ha)

Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio	Calcio
165	105	250	20	50

Carvajal. (1997), manual de cultivo hortícola INIAP

2.5.4. MANEJO FITOSANITARIO.

El manejo fitosanitario se lo debe realizar de manera preventiva, especialmente para el control de enfermedades.

2.5.4.1. PRINCIPALES ENFERMEDADES Y SU CONTROL.

Según Blancard. (2002), y SICA. (2003), las enfermedades de mayor importancia en el cultivo de sandía son las siguientes:

CUADRO N°02.02: Enfermedades comunes en el cultivo de sandía

NOMBRE COMUN	AGENTE CAUSAL
Damping off	<i>Pythium spp, Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii</i>
Mildiú Velloso	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
Ceniza	<i>Oidium sp</i>
Manchas por Cercospora	<i>Cercospora citrullina</i>
Marchitamiento por Fusarium	<i>Fusarium sp.</i>
Tizón por Alternaria	<i>Alternaria sp.</i>
Mosaico de la Sandía	Virus de Mosaico de la Sandía-2 (WMV-2)

Blancard. (2002), Enfermedades de las cucurbitáceas.

2.5.4.2. DAMPING OFF (*Rhizoctonia solani*, *Pythium sp*, *Sclerotium rolfsii*.)

Carvajal. (1997), manifiesta que esta enfermedad ocurre frecuentemente en aquellos semilleros con muchas densidades de plantas, suelos muy húmedos y deficiente aireación.

Agripac. (2002), señala que para su control se debe esterilizar apropiadamente el suelo, macetas y bandejas, a esto se deben sumar buenas prácticas culturales para prevenir alta humedad del suelo y pobre aireación del mismo. Además se deben usar semillas certificadas para obtener un buen vigor de las plantas. El tratamiento químico se lo puede realizar en las semillas, con el fin de prevenir la presencia de esta enfermedad.

2.5.4.3. OIDIUM O CENIZA (*Oidium sp.*)

El SICA y MAG, s.f, indican que los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el órgano vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y pecíolos e incluso frutos en ataques muy severos. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan.

Infoagro (2003), dice que como métodos culturales se deben eliminar rastrojos del cultivo, y malezas. Utilizar semillas resistentes a esta enfermedad. El control químico se lo puede hacer a base de fungicida protectantes y sistémicos.

2.5.4.4. MILDIU VELLOSO (*Pseudoperonospora cubensis*).

Las hojas infestadas muestran un moteado seguidos por manchas de color amarillo, estas manchas son angulares y están limitadas por las venas de las hojas. Eventualmente se juntan y pasan del color bronceado al marrón. Pronto en

la superficie del envés de la hoja se forma un moho fino de color blanco a gris. Finalmente las hojas mueren pero permanecen erectas y se enrollan hacia adentro. (Agripac 2002).

Utilizar variedades resistentes. y como control químico programar fumigaciones semanales con productos. (Infoagro 2003).

2.5.4.5. WMV-2 (Virus de Mosaico de la Sandía) (Watermelon Mosaic Virus-2)

Los síntomas que se presentan son mosaicos muy suaves y deformaciones en el limbo de las hojas. Estos virus son generalmente transmitidos por los áfidos y en algunos casos por los minadores de las hojas. Una vez en el campo el virus se puede diseminar por medio de maquinarias agrícolas así como por otros insectos. Como método de control se deben eliminarlas las malezas y plantas enfermas (SICA - MAG, s.f).

2.5.5. PRINCIPALES INSECTOS PLAGAS Y SU CONTROL.

Según Carvajal. (1997), los insectos plagas de mayor incidencia en el cultivo de sandía son los siguientes.

CUADRO N^o02.03: Insectos plagas más comunes en el cultivo de sandía.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Minador de la Hoja	<i>Liriomyza trifolii</i> , <i>Liriomyza bryonia</i>
Perforadores del Fruto	<i>Diaphania nitidalis</i> , <i>Diaphania hialinata</i>
Mosca Blanca	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> y <i>Bemisia tabaci</i>
Pulgones	<i>Aphis gossypii</i>

Carvajal. (1997), Manual de cultivos hortícolas, INIAP.

2.5.5.1. MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*)

Según Infoagro (2003), los adultos de las moscas colonizan las partes jóvenes de las plantas dejando sus puestas en el envés de las mismas, de estas emergen las primeras ninfas que pasan por tres estadios larvarios y uno de pupa. Los daños producidos, son el amarillamiento y debilitamiento de las plantas, debido a las larvas y adultos que absorben la savia de las hojas para alimentarse.

Agripac (2002), menciona que el control cultural consiste en la realización de deshierbas, eliminación de rastrojos y uso de trampas de color amarillo para la captura del insecto. En el control químico consiste en la utilización de insecticidas.

2.5.5.2. MINADORES DE LAS HOJAS (*Liriomyza trifolii*, *Liriomyza bryonia*).

Montalván y Cristóbal. (2007), mencionan que las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas para pupar, en el suelo o en las hojas, y dar lugar posteriormente a los adultos.

2.5.6 PRINCIPALES MALEZAS Y SU CONTROL.

Carvajal. (1997), indica que existen un sin número de malezas que pueden aparecer y competir por los nutrientes, agua, luz solar y espacio con el cultivo por ello se mencionan las malezas de mayor importancia en el cultivo de la sandía que son las descritas en el cuadro. (02.04).

CUADRO N°02.04: Malezas comunes en el cultivo de sandía

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Bledo	<i>Amaranthus sp</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>
Cortadera	<i>Cyperus difusus</i>

Carvajal. (1997), Manual de cultivos hortícolas, INIAP.

Montalván, y Cristóbal. (2007), señalan que las malezas son huéspedes de patógenos y plagas, y dificultan el manejo. La estrategia de control de malezas depende del sistema de siembra, pero en general se recomienda usar controles químicos, mecánicos y manuales. La selección del herbicida que se usará depende del tipo de maleza, momento de aplicación y sistema o técnica de cultivo.

2.5.7. NECESIDADES HÍDRICAS.

La frecuencia de riego está influenciada por el suelo y las condiciones climáticas, y se lo puede realizar unas dos veces por semana como mínimo para obtener rendimientos óptimos en el cultivo, evitando el exceso de agua para disminuir la incidencia de enfermedades. Durante el ciclo, según el estado del cultivo, el volumen de agua varía entre 500 a 750 mm. (Carvajal. 1997).

2.5.8. COSECHA Y POSCOSECHA

SICA. (2003), menciona que generalmente esta operación es llevada a cabo a partir de los 80 a 90 días, guiándose por los siguientes síntomas externos:

- El zarcillo que está en el pedúnculo del fruto este completamente seco, o la primera hoja situada por encima del fruto este marchita.
- Al golpear el fruto con los dedos se produce un sonido sordo.
- Al rayar la piel con las uñas, ésta se separa fácilmente.
- La "cama", barriga o la parte del fruto que está en contacto con el suelo toma un color amarillo marfil.
- El fruto ha perdido el 35-40 % de su peso máximo.

2.6. ADAPTACIÓN Y CULTIVARES DE SANDÍA.

Wilson y Loomis. (1989), definen a la adaptación como la tendencia que tienen los organismos a modificarse según las exigencias del ambiente, así mismo las plantas para su supervivencia modifican sus características según las diversas condiciones del medio en que viven. Esta puede consistir en un cambio de costumbre y hasta en la organización interna del individuo.

Profiagro (2007), menciona que se tiene constancia de más de cincuenta variedades de sandía, que se clasifican en función de la forma de sus frutos, color de la pulpa, color de la piel, peso, período de maduración. Genéticamente existen dos tipos de sandías; Sandías diploides o con semillas: son las variedades cultivadas tradicionalmente, que producen semillas negras o marrones de consistencia leñosa. Según la forma de sus frutos encontramos: Frutos alargados: de corteza verde con bandas de color más claro. Destacan los tipos Klondike y Charleston Gray.

INIAP, (2010), indica que entre los cultivares de sandía más comúnmente utilizadas en el país están: Royal Charleston, Glory Jumbo, Charleston Gray,

Crimson Sweet y algunas variedades criollas de sandía, sobre el mismo tema la Enciclopedia Terranova (1995), dice que entre las variedades cultivadas de sandía, existen tres tipos que pueden representar un valor emblemático que son: de fruto esférico de 3 a 5 kg, buena presencia, piel verde oscuro y pulpa roja; la Maxaco o de china, de fruto esférico, mayor tamaño, piel con fondo verde y variadamente estriada; la Charlestone Gray, de fruto ovoide tamaño grande, de 25 o 30 cm de diámetro y 20 kg de peso, piel jaspeada uniforme y pulpa de color fresa.

Por su parte, la Biblioteca de la Agricultura Lexus (2000), clasifica a la sandía según su ciclo, en: precoces con ciclo de 75 - 80 días, fruto esférico, cuyos principales representantes son: Sugar Baby, Perla Negra, Panonia, Rocío, Fabiola, Valentina y Rubin; y las medios tardías con ciclo de 90 - 100 días, fruto esférico como Sayamara y Dulce de América.

Sobrino. (1999), manifiesta que la variedad Charleston Gray, es de maduración temprana, tamaño de fruto grande con peso de 8 a 10 kg; la Sugar Baby, es muy difundida con frutos de 3 a 4 kg, de forma redondeada y diámetro de 20 cm, aproximadamente. En nuestro medio, Agripac, (2002), recomienda a través de su Guía Práctica de Cultivos a los Híbridos Doña Flor y Royal Charleston, ambos de buen comportamiento agronómico y captación en el mercado.

De la misma manera, Montes. (1999), señala que los cultivos más recomendados para las regiones centroamericanas son Charleston Gray, resistentes a fusarium y antracnosis; el Calhoun Gray que es un Charleston Gray mejorado; el Crimson Sweet; Jubilee; Prince Charles; Michilee; King of Hearts y Honey Heart.

Según Infoagro, (2003), los principales criterios que se deben tener en cuenta, para cultivar sandía son: Exigencias de los mercados de destino, características de la variedad comercial (vigor de la planta, característica del fruto, resistencia a enfermedades), ciclos de cultivo y alternancia con otros cultivos. Además, señala

que pueden considerar dos grupos de variedades “Tipo Sugar Baby”, de corteza verde oscura; y variedades “Tipo Crimson”, de corteza rayada.

Según SICA. (2003), los cultivares de sandía se clasifican por la forma del fruto y el color de su cáscara, así: de forma larga, con cascara gris, los tipos Charleston; de forma larga, con cáscara verde, tipo Peacock; de forma redonda con cáscara verde, como el tipo Sugar Baby.

Sobre el mismo tema, Infoagro (2002), este cultivo se clasifica por la presencia o ausencia de semilla, por el color de corteza y por el tipo de fruto .las sandías diploides, lisas o rayadas, producen semillas bien formadas. En cambio, en las triploides la presencia de semillas es prácticamente nula, los tipos de frutos más pequeños, con colores de pulpa; más intensos, amarillos o rosado, son también la base para clasificar a este cultivo.

Por su parte, Montes. (1999), señala que existen diversos tipos de cultivares de sandía; algunos importantes desde el punto de vista productivo y comercial, los que a continuación se mencionan:

-Tipo Chilean Black Seeded: los frutos son de tamaño medio (5 a 10 kg), forma casi redonda, de cascara verde oscura o negra y pulpa roja intensa con semillas negras. Otros cultivares del mismo tipo son: Black Diamond, Florida Giant y Pólvora.

-Tipo Charleston Gray: los frutos son grandes (12 a 18 kg), de forma oblonga, cáscara verde, y pulpa roja intensa con semillas pardas. Otros cultivares similares son: Elite, Dixielee, y Sunshade.

-Tipo Crismsom Sweet: los frutos son medio grandes (10 a 15 kg), de forma casi redonda, cáscara rayada verde claro y verde oscuro, y pulpa roja intensa con

semillas jaspeadas. Otros cultivares del tipo son: Crimset, Crimson Glory y Mirage.

-Tipo Lee-box: estas sandías también conocidas como de refrigerador. Los frutos son redondos, tamaño pequeño (1 a 5 kg), con cáscara verde o rayada, y pulpa roja o amarilla con semillas pequeñas. Algunos cultivares del tipo son Gold Baby, New Hampshire Midget y Sugar Baby.

-Tipo Klondike: los frutos son medios grandes (10 a 15 kg), forma oblonga abrupta, cáscara rayada verde clara y verde oscura, y pulpa roja con semilla jaspeada. Otros cultivares del tipo son: Jubilee, Starbrite, Royal Sweet, Klondike Stripped y Blue Ribbon.

-Tipo Pulpa Amarilla: estos cultivares de “carne” amarilla son una curiosidad en el mundo occidental, pero bastante usado en Asia. Los frutos son de tamaño, y forma y color variable como los de pulpa roja. Algunos cultivares que se pueden citar son: Gold Baby, Heart Yellow Cutie y Klondike Stripped.

-Tipo sin semilla: estos materiales son triploides resultado del mejoramiento genético, por lo que son de alto costo; no obstante, existe relativo éxito en la eliminación de las semillas a otros con solo rudimentos seminales. Existen muchos cultivos mejorados con este fin, entre los que destacan: Crimson Trio, King of Hearts y Nova.

2.7. ESTUDIO DE CULTIVARES DE SANDÍA.

Vélez. (1998), evaluó el comportamiento de 11 cultivares de sandía, con el fin de determinar los que se adapten mejor a las condiciones ecológicas del valle del río Portoviejo, donde destacó la Charleston Gray como variedad y el híbrido Royal Charleston, con producción de 31.510 y 29.770 kg/ha, respectivamente.

Briones. (1998), evaluó 13 cultivares de sandía en el valle del río Portoviejo, en base al rendimiento y otras características, donde destacaron los cultivares PSR 48794 y PSR 49094, con 42.033 y 49.611 kg/ha, respectivamente; adicionalmente fueron los de mejor características de fruto (tamaño, peso y color), y menos susceptible a marchites; usando como testigo el híbrido, Royal Charleston y la variedad Charleston Gray con rendimientos de 32.383,33 y 18.911,11 kg/ha, en su orden; concluyendo que todos los cultivares tipos Charleston Gray con excepción del PSR 11892, fueron de excelente comportamiento.

Zamora. (2001), evaluó 10 híbridos de sandía en el cantón Quinindé, tomando en cuenta las condiciones ambientales de la zona, sobresaliendo el híbrido PX 49094, en número de frutos por planta, peso por fruto, grosor de la corteza y menor grado en infección de virus; con un rendimiento de 36278 kg/ha.

Estudios realizados en híbridos de sandía con diferentes distanciamientos de siembra (1m. entre plantas por 5, 6, 7 m. entre hilera respectivamente) el material que logro los mejores valores en número de frutos por planta, frutos comerciales por parcela y rendimiento con 13.246 kg/ha fue American Sweet debido a sus características genéticas. (Barcia, y Torres. 2007).

Salazar. (2002), evaluó 10 genotipos de sandía sin semilla en el valle del río Portoviejo, donde sobresalió el material WM-8003 con el mejor número de frutos por planta (2.33), mayor peso promedio de frutos 5.79 kg y un rendimiento de 31.131 kg/ha. También los híbridos, Nova y Sunday Especial, con 31.106 y 30.518 kg/ha respectivamente.

Mendoza. (2004), evaluó el comportamiento agronómico de 18 híbridos de sandía, en la zona de influencia del río Canuto, sobresaliendo en el ensayo, el híbrido Glory Jumbo, con los mayores valores de longitud y diámetro de fruto (50.66 cm y 32,66 cm), número de frutos/ha (5.333 unidades), y un rendimiento de 31.106 kg/ha, igualmente fue el menos afectado por fusarium. Doña Flor reportó el mayor promedio de peso por fruto (6,25 kg), Patilla 11 ECU, el mayor número

de frutos por planta (2,8 unidades). Como testigo se utilizó el híbrido Royal Charleston con un rendimiento de 21.963 kg/ha.

En un ensayo de sandía en el que estuvo presente American Sweet, el valor más alto en longitud fue alcanzado por Star Brite con 26,00 cm. y el mayor promedio en diámetro fue registrado por el Híbrido Santa Amelia con 19,87 cm, influyendo sobre estos resultados las características genéticas de los materiales. (Barcia y Torres. 2007).

Vélez. (2009), estudió la Influencia de Aspersiones de Bioestimulantes en el manejo de virosis en híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Thumb.), destacándose el híbrido American Sweet con la mejor longitud de frutos (33,26) cm y un diámetro de 17,60 cm.

2.8. CARACTERÍSTICAS AGRONOMICAS DE LOS MATERIALES EXPERIMENTALES UTILIZADOS. (Agripac, 2002).

A continuación se menciona brevemente, las principales características de los ocho híbridos de sandía que se utilizaron en la presente investigación.

-Royal Charlestón:

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

Zonas de siembra: Manabí, Guayas (Salitre, Pedro Carbo, Taura, Milagro, Balzar, El Empalme, Península Sta. Elena), Los Ríos (Babahoyo), Esmeraldas, El Oro; Valles Cálidos de la Sierra, Lago Agrio y Galápagos.

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

-American Sweet:

Características. Es una sandía rayada precoz, vigorosa, muy productiva, buena para el transporte, adaptada a diferentes zonas del Ecuador y excelente calidad, ciclo del cultivo: 70 - 73 días inicio de cosecha, forma del fruto: oblonga, color de la cascara: rayada, color de la pulpa roja, peso del fruto: 8 - 12 kg.

-Delta:

Mayor ganancia por rendimiento, Sandía para plena estación, color externo verde claro con estrías verdes oscuras y brillante color de pulpa rojo profundo y cáscara delgada peso del fruto de 11 a 14 kg y una precocidad de 80 - 85 días con excelente dulzor.

-Santa Amelia:

Sandia Híbrida para plena estación de color rojo con un peso de frutos de 11 a 14 kg y precocidad de 85 - 90 días con alto rendimiento y adaptación.

-Sakata:

Este híbrido produce frutos oblongos con peso en promedio de 6 – 11 kg. Uniformes. El grosor de la cáscara es grueso dando buenas cualidades de transporte así como también su buena tolerancia a corazón hueco. Su interior es de color intenso y alcanza buenos niveles de azúcar (11º Brix). Las guías son vigorosas y tienen la habilidad de alto porcentaje de amarre de frutos.

- A-2527.

Es una sandía rayada precoz, muy productiva, buena para el transporte, y excelente calidad, ciclo del cultivo: 63 - 73 días inicio de cosecha, forma del fruto: alargado, color de la cascara rayada, color de la pulpa: roja peso del fruto: 8 - 15 kg

.- G-8330.

Sandía rayada precoz, muy productiva, buena para el transporte, y excelente calidad, ciclo del cultivo: 63- 75 días inicio de cosecha, forma del fruto: oblongo, color de la cascara rayada, color de la pulpa: roja peso del fruto: 8 - 16 kg

- R-2326.

Sandía híbrida produce frutos oblongos con peso en promedio de 6 – 12 kg. Buena calidad para transporte, su interior es de rojo intenso y alcanza buenos niveles de azúcar (11° Brix).

III. DISEÑO METODOLÓGICO.

3.1. UBICACIÓN.

El presente trabajo de investigación se realizó durante la época seca del 2011, entre los meses de Septiembre a Diciembre, en el área de cultivos convencionales en el campus de la ESPAM-MFL, ubicada en el Sitio Limón, Parroquia Calceta, Cantón Bolívar, Provincia de Manabí. Situado geográficamente entre las coordenadas 00°49'23" de Latitud Sur y 80°11'01" de Longitud Oeste, a una altitud de 15 msnm.^{1/}

3.2. CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS.^{2/}

CLIMA

Precipitación media anual	838.7 mm.
Temperatura media anual	25.6°C
Humedad relativa anual	78%
Heliofanía anual	1158 (horas/sol)
Evaporación media anual	1365.2 mm.
Velocidad del viento	0,816 m/seg

EDÁFICAS^{3/}

Topografía	Plana
Drenaje	Bueno
Textura	Franco limoso
pH	6 a 7
Cultivos anteriores	(maíz, pimiento, tomate, melón, malanga)

1/. ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ". ESPAM MFL (2010).

2/. CORPORACIÓN REGULADORA DE RECURSOS HÍDRICOS DE MANABÍ (CRM), PROYECTO CARRIZAL CHONE, ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 2003.

3/. VERA, J. (2005). "DETERMINACIÓN DE LAS CURVAS DE RETENSIÓN DE AGUA DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS EN EL CAMPUS DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ". TESIS DE ING. AGRÍCOLA, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ (ESPAM).

3.3. FACTOR EN ESTUDIO.

En el presente trabajo de investigación se evaluaron 8 híbridos de sandía, proporcionados por la Empresa Agripac. S.A.

3.4. MATERIAL GENÉTICO

Híbridos (H).

H1. Royal Charleston	H5. Santa Amelia
H2. American Sweet	H6. A-2527
H3. Delta	H7. G-8330
H4. Sakata	H8. R-2326

3.5. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.

Forma de la parcela:	Rectangular
Ancho de la unidad experimental	14 m
Largo de la unidad experimental	5 m
Área total de la unidad experimental	70 m ²
Área de cálculo de la unidad experimental	21 m ²
Área borde de la unidad experimental	49 m ²
Total plantas en la unidad experimental	20
Total plantas en el área de cálculos en la unidad experimental	6
Total plantas en el área de borde en la unidad experimental	14
Total de plantas	800 plantas
Sistema de siembra	Hilera simple
Distanciamiento entre surco	3,50 m
Distanciamiento entre plantas	1 m
Separación entre Repeticiones	2 m
Área total del ensayo	3608 m ²

3.6. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL.

El tipo de experimento utilizado fue unifactorial, el cual se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cinco repeticiones.

3.6.1. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA

ADEVA	
FV	GL
Total	39
Híbridos	7
Repeticiones	4
Error Experimental	28

3.7. PRUEBAS FUNCIONALES.

Se determinó el coeficiente de variación para ver la variabilidad de los datos respecto a la varianza, así como el índice de precisión.

Se realizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para la variable respuesta que presento diferencias significativas.

3.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO.

3.8.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

La preparación del terreno se realizó de forma mecanizada, mediante un pase de arado de disco más dos pases de rastra y luego se realizó el surcado a una distancia de 3.5 m. entre surcos. Posteriormente se procedió a la demarcación de

las unidades experimentales y repeticiones de acuerdo al croquis de campo. (Anexo 9).

3.8.2. ESTABLECIMIENTO DEL SEMILLERO.

La siembra se realizó en bandejas germinadoras de 162 cavidades se utilizó turba como sustrato. Previo a la siembra en las bandejas de germinación se procedió tratar la semilla con Thiodicarb, para evitar el ataque de larvas de lepidópteros e insectos cortadores (hormigas), en el semillero.

3.8.3. TRASPLANTE.

Esta labor se efectuó cuando las plántulas tuvieron las primeras hojas verdaderas (11 días). Luego de cuatro días se procedió a realizar el retrasplante.

3.8.4. RIEGO.

Se dieron riegos por gravedad, según las necesidades del cultivo (20 riegos en total), de los cuales, durante el desarrollo vegetativo hasta la floración se dio un riego por semana y en el período de fructificación hasta la cosecha se dieron dos riegos por semana debido a que en esta etapa la planta fisiológicamente demanda mayor cantidad de agua, reduciendo la mal formaciones de frutos, o necrosis apical, males relacionados con baja disponibilidad de agua en el suelo.

3.8.5. FERTILIZACIÓN.

La fertilización se la efectuó siguiendo las recomendaciones sugeridas por Agripac. Mediante la utilización de un espeque se realizaron dos hoyos a una distancia aproximadamente de 10 cm de la planta.

Para la primera fertilización se realizó a los cuatro días después del trasplante, colocando la cantidad adecuada de 15 g de abono compuesto 10-30-10 en cada hoyo.

A los 25 días después del trasplante se aplicó urea + muriato de potasio, en dosis de 30 g por planta.

La tercera aplicación se realizó a los 45 días después del trasplante con nitrato de amonio + muriato de potasio en dosis de 30 g por planta.

3.8.6. CONTROL DE MALEZAS.

Esta labor se la efectuó de manera alternada, haciendo deshierbas manuales y controles químicos, para lo cual se aplicó Gramoxone (Paraquat) en post emergencia cuando las malezas tenían una altura de 4 a 5cm en dosis de 6mL. de producto por litro de agua.

3.8.7. CONTROL FITOSANITARIO.

El control se realizó de acuerdo a la incidencia de los insectos-plagas y enfermedades, se consideró las recomendaciones de la Empresa Agripac. El detalle de los productos utilizados para plagas y enfermedades se encuentra en los Cuadros (04.06- 04.07).

3.8.8. COSECHA.

Esta labor se la inicio tomando en consideración el ciclo vegetativo de cada material de siembra. Utilizando como guía los siguientes síntomas externos:

- El zarcillo que hay en el pedúnculo del fruto, está completamente seco o la primera hoja situada por encima del fruto está seca.

-Al golpear el fruto con los dedos se produce un sonido sordo.

- Al rayar la piel con las uñas, esta se separará fácilmente.

3.9. VARIABLES EVALUADAS.

3.9.1. VARIABLES ESTADÍSTICAS.

a. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.

Para esta variable se sumaron todos los frutos cosechados en el área útil de la parcela y se dividieron para el número de plantas en la misma parcela.

b. NÚMERO DE FRUTOS POR PARCELA.

Se registró contando los frutos colectados en cada parcela en cada pase de cosecha, luego se sumaron para expresarlos en frutos por parcela.

c. LONGITUD DE FRUTO.

Una vez colectado todos los frutos cosechados de cada área útil de las parcelas se los midió longitudinalmente; como instrumento se utilizó una cinta métrica, este dato fue expresado en centímetros.

d. DIÁMETRO DE FRUTOS.

Esta variable fue tomada en cada pase de cosecha empleando una cinta para medir el perímetro del fruto, luego a los valores obtenidos se les aplicó la fórmula 04.01 (—————) correspondiente para obtener el diámetro.

e. PESO PROMEDIO DE FRUTOS.

Para evaluar esta variable los frutos fueron colectados del área útil de cada parcela; se pesaron en una balanza y se obtuvo un promedio expresado en kilogramos por parcela.

f. RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR PARCELA Y HECTÁREA.

Se obtuvo determinando y registrando el promedio de los frutos cosechados de cada parcela; para el efecto se utilizó una balanza digital. El dato reportado por parcela fue analizado estadísticamente, mientras que el rendimiento por hectárea fue una información referencial.

g. GROSOR DE LA CORTEZA.

Para la toma de este dato se partieron dos frutos por la mitad escogidos al azar de cada cultivar; con la ayuda de un calibrador se midió el grosor de la corteza y fue expresado en milímetros.

h. GRADOS BRUX.

Se determinó utilizando los mismos frutos manipulados en la variable anterior y mediante un refractómetro manual se estableció los grados brix.

3.10. VARIABLES COMPLEMENTARIAS.

a. DÍAS A LA GERMINACIÓN.

Se contabilizaron los días transcurridos desde la siembra hasta que emergieron más del 50 % de las plántulas.

b. PORCENTAJE DE LA GERMINACIÓN.

Este dato se tomó mediante el conteo de plantas germinadas, hasta el día del trasplante, se consideró al 100% de plantas sembradas en cada bandeja.

c. DÍAS A LA FLORACIÓN.

Se consideró desde la siembra hasta que la floración estuviera en el 50 % de las plantas del área total del ensayo.

d. DÍAS A LA COSECHA.

Se sumaron los días transcurridos desde la siembra, hasta cuando se realizó la primera cosecha, realizando esta actividad según las características de cosecha conocidas.

e. COLOR DE PULPA.

En los mismos frutos antes utilizados en la medición de grosor de corteza y grados brix se hizo comparaciones visual con los catálogos disponibles por la empresa AGRIPAC.

3. Rojo intenso.
4. Rojo.
5. Rojo firme.
6. Rojo claro.

f. COLOR DE CORTEZA DE LOS FRUTOS.

De forma visual se comparó con los catálogos proporcionados por la empresa proveedora de la semilla Agripac.

g. ENFERMEDADES E INSECTOS PLAGAS.

Las enfermedades e insectos con mayor frecuencia en el cultivo se evaluaron en base a las siguientes escalas:

h. MILDIU VELLOSO.

Para mildiu veloso se empleó la escala de Horsfall-Barrat citada por Dougherty (1979).

Índice	% de tejido enfermo
1	0
2	1 - 3
3	3 - 6
4	6 - 12
5	12 - 25
6	25 - 50
7	50 - 75
8	75 - 87
9	87 - 94
10	94 - 97
11	97 - 100
12	100

i. VIROSIS.

Se evaluó a los 30 días después del trasplante y para la medición de esta variable se utilizó una escala arbitraria modificada y citada por Zambrano y Rodríguez. (2007).

1. Planta sin síntomas aparentes
2. No deformación de hojas, mosaico o moteado leve.
3. No deformación de hojas o reducción de lámina foliar, síntoma de mosaico o moteado medio acentuado.
4. Deformación leve de hojas, reducción incipiente de lámina foliar de entrenudos. Síntomas muy acentuados de mosaico o moteado, reducción incipiente de lámina foliar.
5. Deformación acentuada de hojas, síntomas de intenso mosaico, moteado y amarillamiento, reducción notoria de lámina foliar, reducción del desarrollo de la planta, presentación de síntomas en los frutos.
6. Plantas con síntomas extremos de la enfermedad, pérdida total de las cosechas.

j. MOSCA BLANCA

Las poblaciones de este insecto se evaluaron periódicamente para lo cual se utilizó una escala modificada empleada para la evaluación de esta variable. CIAT. (1993).

NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	Aparición de adultos y/o huevos.
3	Aparición de primeras ninfas en el tercio inferior de la planta.
5	Gotas de melaza (brillo de las hojas en las dos terceras partes de planta cubierta de melaza).
7	Aparición de fumagina.
9	Hojas y frutos cubiertos completamente con fumagina.

3.11. COSTO DE PRODUCCIÓN.

Para realizar el costo de producción, se tomó la interacción de mayor número de frutos por planta, American Sweet calculado en base a una hectárea. En la estimación de la rentabilidad se obtuvo la Tasa de Retorno Marginal, dividiendo las utilidades para los egresos y multiplicando por cien.

IV. RESULTADOS.

4.1.- VARIABLES ANALIZADAS ESTADÍSTICAMENTE.

a. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.

Realizado el análisis de varianza de esta variable mostró diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades entre los híbridos estudiados; la prueba de Tukey dio lugar a dos rangos de significación, destacando con el mayor promedio American Sweet con 1.84 frutos por planta; comparte el primer rango con el híbrido R-2326, Royal Charleston y Sakata; el menor valor fue para A-2527 con un promedio de 1.11 frutos por planta. (Cuadro 04.01).

b. NÚMERO DE FRUTOS POR PARCELA.

Efectuado el análisis estadístico se encontró que los híbridos estudiados tienen diferencias altamente significativas al 1%; la prueba de Tukey dio lugar a tres niveles de significación, correspondiéndole el mayor promedio a American Sweet con 7.8 frutos por parcela y comparte el primer rango con los híbridos Royal Charleston, R-2326 y Sakata; el menor valor fue para Santa Amelia con un promedio de 3.2 frutos por parcela. (Cuadro 04.01).

c. LONGITUD DE FRUTO.

Realizado el análisis funcional para la prueba de media utilizando Tukey al 5% se encontraron dos rangos de significancia entre los híbridos estudiados; en la primera categoría se encontraron los materiales G-8330, A-2527; registrando un promedio de longitud de fruto con 34.15; 33.06, respectivamente. Mientras que el

híbrido Delta apenas alcanzó 23.92 cm de longitud de fruto por lo que se ubicó en la última categoría. (Cuadro 04.01).

d. DIÁMETRO DE FRUTO.

Realizado el análisis de varianza para esta variable, mostró diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades entre los híbridos estudiados; la prueba de Tukey dio lugar a tres rangos de significancia, correspondiéndole el mayor promedio a G-8330 con 18.62 cm; el menor valor fue para Delta con 13.3 cm de diámetro. (Cuadro 04.01).

Cuadro 04.01. Frutos/planta, Fruto/parcela, Longitud de frutos, Diámetro del fruto en el ensayo "Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL". 2011.

MATERIALES	Fruto / planta **	Frutos / Parcela **	Longitud de Fruto(cm.) **	Diámetro de Fruto (cm.) **
Royal Charleston	1.5ab	6.8 ab	27.92 b	15.93 b
American Sweet	1.84 a	7.8 a	28.2 b	15.6 bc
Delta	1.18 b	3.8 bc	23.92 b	13.3 c
Sakata	1.2 ab	5 abc	27.21 b	14.78 bc
Santa Amelia	1.14 b	3.2 c	23.95 b	14.2 bc
A-2527	1.11 b	4.2 bc	33.06 a	14.38 bc
G-8330	1.18 b	3.8 bc	34.15 a	18.62 a
R-2326	1.52 ab	6 abc	28.06 b	16. b
PROMEDIO	1.33	5.075	28.31	15.35
C.V. %	22.94	29.88	7.72	7.27
TUKEY	0.63261	3.13954	4.52710	2.30964

CV = Coeficiente de variación

** Altamente significativo al 99% de probabilidades

e. PESO PROMEDIO DE FRUTOS.

Elaborado el análisis de varianza de esta variable mostró diferencias altamente significativa al 1% de probabilidades entre los híbridos estudiados; al realizarse la prueba de Tukey, se registraron tres rangos correspondiéndole el mayor promedio a G-8330 con 4.91 kg. y comparte el primer rango con los híbridos Royal Charleston, American Sweet, R-2326 y A-2527; el menor valor fue para Delta con 2.36. (Cuadro 04.02).

f. RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR PARCELA Y HECTÁREA.

Los resultados reportados para la variable rendimiento en kilogramos por parcela presentaron diferencias altamente significativas al 1%. Al ser sometidas a la prueba de Tukey, se establecieron cuatro rangos estadísticos, destacando con el mayor promedio American Sweet con 30.61 kg por parcela y comparte el primer lugar con los híbridos Royal Charleston, R-2326; el menor valor fue para Santa Amelia con 8.03 kg por parcela. (Cuadro 04.02).

g. GROSOR DE LA CORTEZA.

El análisis de varianza para esta variable no mostró diferencias estadísticas; sin embargo, se apreció diferencias numéricas en donde se destaca G-8330 con 11.55 mm, en tanto que el menor número lo mostró Delta con 10.9 mm. (Cuadro 04.02).

h. GRADOS BRIX.

Elaborado el análisis de varianza de esta variable obtuvo diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades entre los híbridos estudiados; la prueba de Tukey dio lugar a tres rangos de significancia, correspondiéndole el mayor

promedio a R-2326 con 11.88 grados compartiendo este nivel con el híbrido G-8330, American Sweet, Royal Charleston y Sakata; el menor promedio lo presento Delta con 9.8 de grados brix. (Cuadro 04.02).

Cuadro 04.02. Promedio de Peso del fruto, Rendimiento Kilogramos por parcela, Rendimiento de kilogramos por hectárea, Grosor de corteza, Grados brix en el ensayo "Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011".

MATERIALES	Peso del Fruto **	Rend. Kg/ parc. **	Rend. Kg. Por ha	Grosor de Corteza mm NS	Grados Brix **
Royal Charleston	3.92 ab	26.88 ab	12.800	11.1	10.95 abc
American Sweet	3.90 ab	30.61 a	14.577,14	11.3	11.28 ab
Delta	2.36 c	9.00 cd	4.285,71	10.9	9.8 c
Sakata	3.27 bc	16.61 bcd	7.908,57	11.05	10.76 abc
Santa Amelia	2.63 bc	8.03 d	3.821,90	11.2	9.9 c
A-2527	3.69 abc	15.67 bcd	7.178,09	11.35	10.5 bc
G-8330	4.91 a	17.54 bcd	8.352,38	11.55	11.49ab
R-2326	3.88 ab	21.56 abc	10.266,66	11.1	11.88 a
PROMEDIO	3.57	18.2375	-----	11,19	10,82
C.V. %	20.21	34.59	-----	6,85	5,95
TUKEY	1.49354	13.05966	-----	-----	1,33

C.V. Coeficiente de variación

N. S. No Significativo

** Altamente significativo al 99% de probabilidades

4.2. VARIABLES COMPLEMENTARIAS.

a. DÍAS A LA GERMINACIÓN.

Los valores de esta variable, muestran que los materiales emergieron más del 50% de plántulas a los 5 días de haber sido sembrados, a excepción del híbrido Sakata que emergió a los 4 días. (Cuadro 04.03).

b. PORCENTAJE DE LA GERMINACIÓN.

El mejor porcentaje de germinación fue para el híbrido Santa Amelia con 99 % seguido de los híbridos Delta, Sakata con 98.7 y 98.7% respectivamente y el de menor porcentaje de germinación fue para el híbrido R-2326 con 97%. (Cuadro 04.03).

c. DÍAS A LA FLORACIÓN.

En cuanto a los días a la floración se encontró un rango comprendido entre 33 y 40 días, donde encontramos a Royal Charleston, American Sweet, Sakata, A-2527 y R-2326, como los más precoces (33 días) y a G-8330, como el más tardío con 40 días a la floración. (Cuadro 04.03).

d. DÍAS A LA COSECHA.

Con respecto a los días a la cosecha el rango osciló entre 63 y 70 días, siendo los más precoces Royal Charleston, American Sweet, Sakata con 63 días; el material más tardío para iniciar la cosecha fue G-8330 con 70 días (Cuadro 04.03).

e. COLOR DE PULPA.

Todos los cultivares presentaron color rojo, aunque en varias tonalidades que van desde el rojo intenso a rojo claro, colores presentados por American Sweet y G-8330 respectivamente. (Cuadro 04.03).

f. COLOR DE CORTEZA.

Los colores de corteza fueron, verde claro mostrado por Royal Charleston, Sakata y R-2326; verde con rayas verde oscuro: Santa Amelia y Delta; verde claro con

rayas de color verde claro; American Sweet; verde oscuro con estrías angostas de color verde claro, A-2527; verde bajo con rayas verde bajo con fondo claro, G-8330. (Cuadro 04.03).

g. MILDIU VELLOSO.

Las evaluaciones de esta variable indicaron mínima incidencia de mildiu veloso (*Pseudoperonospora cubensis*) en el cultivo, hasta los 40 días después del trasplante, cuando el índice promedio en el experimento, alcanza el nivel 2, es decir con valores entre 1 y 3% de tejido enfermo. Sin embargo, este comportamiento no demuestra ninguna tolerancia de los híbridos en estudio, ya que se efectuaron aplicaciones periódicas de fungicidas como, Clorotalonil (Bravo), Azoxistrobin (Amistar), a partir de los 14 días después del trasplante, que sin lugar a dudas influyeron para mantener bajo el nivel de infección de la enfermedad. (Cuadro 04.04).

Cuadro 04.04. Incidencia de Mildiu veloso en el ensayo Comportamiento Agronómico de 8 Híbridos de Sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011.

MATERIALES	15 ddt	30ddt	45 ddt	60ddt	75ddt
Royal Charleston	1	2	2	3	3
American Sweet	1	2	2	3	3
Delta	1	2	2	3	3
Sakata	1	2	2	3	3
Santa Amelia	1	2	2	3	3
A-2527	1	2	2	3	3
G-8330	1	2	2	3	3
R-2326	1	2	2	3	3
promedio	1	2	2	3	3

ddt Días después del trasplante

CUADRO 04.03. Días a la Germinación, Porcentaje de Germinación, Días a la floración, Días a la cosecha, Número de cosecha, Color de la pulpa, Color de corteza.

Materiales	Días a la Germinación	Porcentaje de Germinación	Días a la Floración	Días a la cosecha	Numero de Cosecha	Color de la Pulpa	Color de Corteza
oyal Charleston	5	98	33	63	4	Rojo	Verde claro
merican Sweet	5	98	33	63	4	Rojo Intenso	Verde claro con rayas de verde claro
ta	5	98,7	40	70	3	Rojo	Verde con rayas verde os
kata	4	98,7	33	63	4	Rojo	Verde claro
nta Amelia	5	99	40	70	3	Rojo	Verde con rayas verde os
527	5	98,5	33	63	4	Rojo Claro	Verde oscuro con estrías angostas de color verde
3330	5	98,4	40	70	4	Rojo	Verde bajo con rayas verde bajo con fondo claro
2326	5	97	33	63	4	Rojo Intenso	Verde Claro

h. MOSCA BLANCA.

La incidencia de mosca blanca en los híbridos de sandía durante los 15 días tuvo un índice 1 (aparición de adultos y/o huevos) a los 30 días la incidencia tuvo índice 3 (aparición de primeras ninfas en el tercio medio inferior de la planta) en todos los materiales, mientras que a los 45 y 60 días se pudo apreciar un índice 1 (aparición de adultos y/o huevos). (Cuadro 04.05).

i. VIROSIS.

La evaluación de virosis para todos los híbridos de sandía durante los 30 días después del trasplante hubo presencia de virosis y tuvo un índice de 2 (No deformación de hojas, mosaico o moteado leve.) e índice 3 (No deformación de hojas o reducción de lámina foliar, síntoma de mosaico o moteado medio acentuado).

Cuadro 04.05. Incidencia de Mosca blanca en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011”.

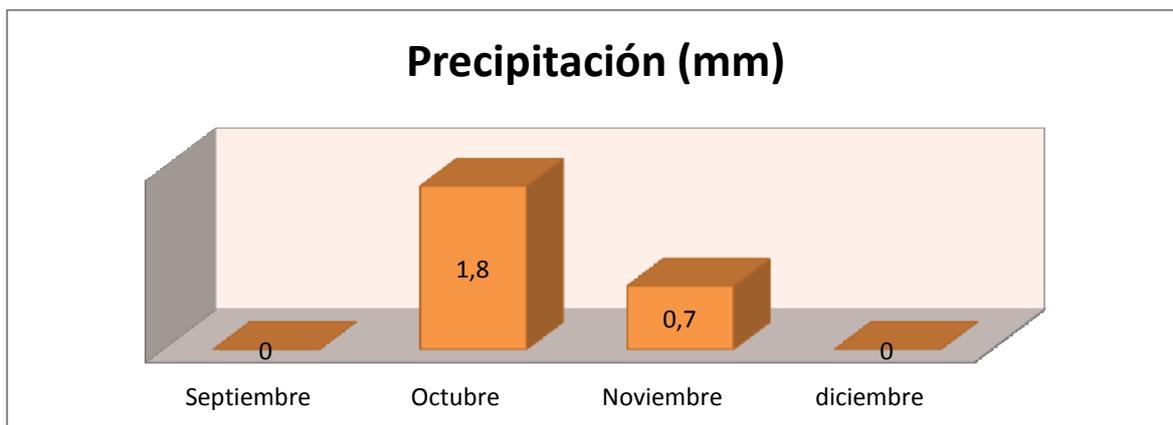
MATERIALES	15 ddt *	30 ddt	45 ddt	60 ddt
Royal Charleston	1	3	1	1
American Sweet	1	3	1	1
Delta	1	3	1	1
Sakata	1	3	1	1
Santa Amelia	1	3	1	1
A-2527	1	3	1	1
G-8330	1	3	1	1
R-2326	1	3	1	1

ddt * Días después del trasplante

j. DATOS CLIMÁTICOS.

En el grafico 04.01, se muestran los valores de precipitación durante el ciclo del cultivo. Como se puede apreciarse hubo un acumulado de 1.8 mm en el mes de octubre, mientras que en el mes de noviembre fue de 0.7 mm caídos.

Gráfico: 04.01. Registro mensual de precipitación (mm).



k. COSTO DE PRODUCCIÓN.

El costo de producción para una hectárea de sandía híbrido American Sweet fue de 2825.44 USD, lo cual dio un ingreso de 4642.86 USD, originando una ganancia de 1817.42 USD, con una tasa de retorno marginal del 64.32 % (Cuadro 04.08).

Según muestra el costo de producción por cada dólar invertido se obtiene \$ 0.64 centavos de dólares de utilidad.

Cuadro 04.06. Edad del cultivo y dosis aplicada para prevenir o combatir la incidencia de mildiu vellosa en el ensayo Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011.

EDAD ddt	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	NIVEL DE INCIDENCIA
7	Cymoxanil+mancozeb	50g/20 L agua	1.0
15	Cymoxanil+mancozeb	50g/20 L agua	1.0
23	Clorotalonil	40cc/20 L agua	1.0
31	Azoxystrobin	20g/20 L agua	2.0
39	Azoxystrobin	20g/20 L agua	2.0
47	Dimetomorf +mancozeb	40g/20 L agua	2.0
55	Metalaxyl + mancozeb	50g/20 L agua	3.0

Cuadro 04.07. Edad del cultivo y dosis aplicada para combatir la incidencia de mosca blanca en el ensayo Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL. 2011

EDAD ddt	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	NIVEL DE INCIDENCIA
7	Acetamiprid	20g/20 L agua	1.0
15	Endosulfan	40mL/20 L agua	1.0
23	Endosulfan	40mL/20 L agua	3.0
31	Imidacloprid	20mL/20 L agua	3.0
39	Acetamiprid	20g/20 L agua	1.0
47	Imidacloprid	20g/20 L agua	1.0

CUADRO 04.08.- Costo Estimado de Producción de una Hectárea de Sandía, Híbrido American Sweet – Calceta 2012

COSTO ESTIMADO DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTAREA DE SANDÍA HIBRIDO AMERICAN SWEET				
ACTIVIDADES	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO DOLARES	COSTO TOTAL DOLARES
A.-COSTOS DIRECTOS				
1.- PREPARACION DEL SUELO				140.00
Arado, rastrado y surcado	Hectárea	1	120.00	120.00
Arreglos de surcos	Jornal	2	10.00	20.00
2.-SIEMBRA				367.6
Semilla	Sobre	3	53.00	159.00
Tratamiento de semilla (semevin)	250 ml	1	4.60	4.60
Turba	30 kg	2	32.00	64.00
Semillero	jornal	6	10.00	60.00
trasplante	Jornal	8	10.00	80.00
3.- COMBATE DE MALEZAS				102.05
Alapac	L	1	8.95	8.95
Gramoxone	L	2	6.55	13.1
Aplicación	Jornal	2	10.00	20.00
Deshierbas manuales (2)	Jornal	6	10.00	60.00
4.- RIEGO				230.00
Combustible	Galón	20	1.50	30.00
Riego	Jornal	20	10.00	200.00
5.- FERTILIZACION				822.70
10-30-10	Saco	5	35.80	179.00
Urea	Saco	5	34.00	170.00
Potasio	Saco	5	33.50	167.5
Evergreen	L	2	15.90	31.80
Best-K	L	2	15.50	31.00
Magnet	L	2	17.00	34.00
Stimufol	kg	1	9.40	9.40
Aplicación	Jornal	20	10.00	200.00
6.- CONTROL DE INSECTOS PLAGAS				215.00
Imidalaq	250 ml	3	8.00	24.00
Verlaq	250 ml	4	7.00	28.00
Endosulfan	L	2	9.00	18.00
Acetaprid	100 g	2	10.50	21.00
Vydate	L	2	12.00	24.00
Aplicación	Jornal	10	10.00	100.00
7.- CONTROL DE ENFERMEDADES				218.5
Amistar	125 ml	2	15.00	30.00
Carbenpac	L	1	14.80	14.80
Bravo	L	1	12.40	12.40
Acroplant	150 g	1	14.00	14.00
Avalancha	150 g	1	11.50	11.50
Seles	L	1	28.00	28.00

Captan	500 g	1	7.80	7.80
Aplicación	Jornal	10	10.00	100.00
8.- COSECHA				200.00
Recolección y acarreo	Jornal	20	10.00	200.00
SUBTOTAL (1)				2295.85
B.- costos indirectos				
Administración 10 %				229.59
Arrendamiento de tierra				300.00
SUBTOTAL (2)				529.59
TOTAL 1+2				2825.44

ESTIMACION DE LA RENTABILIDAD (DOLARES)	
INGRESOS (3714.29 X 1.25)	4642.86
EGRESOS	2825.44
UTILIDAD	1817.42
Tasa de retorno marginal	64.32

V. DISCUSIÓN

En esta investigación se pudo apreciar que las diferencias reportadas se debieron a los caracteres genéticos de los materiales, influenciados por las condiciones agroecológicas preponderantes en la zona del ensayo, que favorecieron el crecimiento de los frutos lo cual concuerda con Wilson, y Loomis. (1989), quienes definen a la adaptación como la tendencia que tienen los organismos a modificarse según las exigencias del ambiente, así mismo las plantas para su supervivencia modifican sus características según las diversas condiciones del medio en que viven. Esta puede consistir en un cambio de costumbre y hasta en la organización interna del individuo.

En lo concerniente a número de frutos por planta el híbrido American Sweet mostro el mayor promedio de 1.84 frutos, que fue menor a los alcanzados por Salazar. (2002), quien evaluó 10 genotipos de sandía sin semilla en el valle del río Portoviejo, donde sobresalió el material WM-8003 con el mejor número de frutos por planta con (2.33); también está por debajo a los promedios logrados por Mendoza. (2004), quien estudio el comportamiento agronómico de 18 híbridos de sandía, en la zona de influencia del río Canuto, destacando en el ensayo el híbrido Patilla 11 ECU con (2,8); frutos por planta.

El híbrido G-8330 demostró la mayor longitud y diámetro de fruto, con un promedio de 34.15 y 18.62 cm, respectivamente, dato que concuerda con Vélez. (2009), donde se destaco el híbrido American Sweet con una longitud de 33.26 cm, y un diámetro de 17.60, pero difiere con los promedios logrados por Barcia. y Torres. (2007), donde sobresale el híbrido Star Brite con una longitud de 26,00 cm, y el mayor promedio en diámetro fue registrado por el Híbrido Santa Amelia con 19,87 cm, y están por debajo a los promedios logrados por Mendoza. (2004), sobresaliendo en el ensayo, el híbrido Glory Jumbo, con los mayores valores de longitud y diámetro de fruto (50.66 cm y 32,66 cm), esta diferencia debe estar relacionada a las características genéticas de los materiales.

El híbrido que presentó los mejores rendimientos en peso de fruto fue G- 8330 con un peso de 4.91 kg por fruto; este dato contrasta con lo estudiado por Salazar. (2002), donde sobresalió el material WM-8003 con un peso de 5.79 Kg, y están por debajo de los resultados obtenidos por Mendoza. (2004), sobresaliendo con el mayor peso el híbrido Doña Flor con 6.25 kg, estas diferencias se deben a las alteraciones fisiológicas que tuvieron las plantas, debido a las condiciones ambientales de la época en la que se llevó a cabo el ensayo, lo que se vio reflejado en una disminución de la producción además, las aportaciones que se efectúan a través de los programas de fertilización resultan pequeñas en comparación a las requeridas por este cultivo para favorecer así a un mejor peso.

El promedio obtenido con American Sweet en este ensayo fue de 14.577,14 kg/ha, superando a los resultados obtenidos por Barcia y Torres (2007), con rendimientos de 13.246 kg/ha con el híbrido American Sweet.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES.

- Los híbridos G-8330 y American Sweet, son materiales que tienen potencial económico en nuestro medio; por tener buen tamaño, peso de fruto y altos rendimientos; y el híbrido R-2326 por el dulzor de fruto en cuanto a grados brix.
- En cuanto a la producción American Sweet presentó el mejor comportamiento productivo tanto por parcela y hectárea a pesar de que las condiciones climáticas fueron variables durante el desarrollo del ensayo, pero no alcanzó los rendimientos propios de su potencial genético y a la vez, tuvo su mayor capacidad de adaptación frente a otros materiales. Debido a que no se tomaron en cuenta ciertos factores como el estado nutricional de la planta.
- El comportamiento de los híbridos pudo ser alterado por las condiciones climáticas reinantes en la zona, pues la presencia de precipitación o cambios de temperatura pudieron haber ocasionado daños en el cultivo.
- El costo de producción referido al híbrido American Sweet produjo un ingreso de 4642.86 USD y un egreso de \$ 2825.44 USD dando una ganancia de 1817.42 USD con una tasa de retorno marginal del 64.32% que para los horticultores dedicados a esta actividad representa una opción muy adecuada para mejorar su nivel económico y su calidad de vida.

RECOMENDACIONES

- Evaluar el híbrido American Sweet por mostrar el mejor rendimiento y buena adaptación al medio, innovando nuevas tecnologías como, la utilización de sistemas de riego por goteo, acolchados.

- Continuar evaluando nuevos híbridos con el objetivo de identificar otros materiales que superen a los híbridos American Sweet y Royal Charleston.

- Sembrar este cultivo a salida de la época lluviosa para escapar de las condiciones climáticas que favorecen a los problemas fitosanitarios.

BIBLIOGRAFIA.

Agripac S.A. 2002. Guía Práctica de Cultivos. Cultivo de Sandía 4ta Edición. Boletín Divulgativo. Ecuador División semillas. Mimeografiado. p1.

_____2008. Sandía. Hoja Publicitaria.

Barcia, G. y Torres, C. 2007. Respuesta de cinco híbridos de sandía rayada (*Citrullus vulgaris* Schard) a tres distanciamientos de siembra en época seca bajo las condiciones del valle del río Portoviejo. Tesis de Ing. Agrónomo. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ec. p. 48

Biblioteca de la Agricultura, LEXUS. 2000. Sandía, Conceptos Generales. Barcelona. España. p. 634 – 635.

Blancard, D. y, Lecoq, M. 2002. Enfermedades de las Cucurbitáceas, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. Es. p. 52.

Briones, D. 1998. Evaluación Agronómica de 13 cultivares de sandía en el Valle del río Portoviejo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Portoviejo. Ecuador. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica, Ec. p. 33 – 34.

Carvajal, T; 1997. Manual de Cultivos Hortícolas, INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). Estación Experimental Portoviejo. Ecuador. p 94.

CIAT. 1993, Escala Visual Sugerida y Aplicada por el Programa de Leguminosas de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP. Informe Anual. s/f

Clavijo, J. 2008. Tiametoxam. Un nuevo concepto en vigor y productividad. Universidad Nacional de Colombia. Editorial Sygenta. Bogotá – Colombia p. 23 – 27.

Dougherty D. 1979. Fungicidal control of watermelon geurmy stern blight and downy mildew, fungicide and nematicide, test 34.88.

EL Agro. 1997. El cultivo del melón. Origen y Variedades. Revista Agropecuaria. Editorial Unimasa. # 50. p. 19

Enciclopedia Agropecuaria Terranova. 1995. Producción Agrícola 2. Tomo III. Santa Fé, Colombia. Editoriales Terranova. p. 245 – 246.

Infoagro. 2002. El cultivo de la sandía. (En línea) EC. Consultado 30 de Junio del 2011. Formato pdf. Disponible en: [http:// www.infoagro.com/frutas/frutas-tradicionales/sandía.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas-tradicionales/sandía.htm)

Infoagro. 2003. El Cultivo de Sandía, Morfología Taxonomía Siembra, Enfermedades, Aspectos Generales. (En línea) Ec. Consultado 24– 01 – 11. Formato pdf. Disponible en, <http://www.infoagro.com>.

INIAP. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), EC. 2010. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas y Estimación de Costos de Producción para cultivos de ciclo corto en Manabí, Ecuador. p. 100 – 110.

Janick, J. 2002. Horticultura Científica e Industrial, 6ta tirada, Editorial Mundi prensa. Madrid, España. p. 337.

MAGAP. (Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca, Ec.) 2009. Proceso Direccionamiento Estratégico. Superficie Sembrada, Cosechada, Producción y Rendimiento de los Cultivos Ciclo Corto, Transitorios y Perennes existentes en Manabí, Ecuador. p 32

Maroto, J. 2005. Horticultura Herbácea Especial. Editorial Mundi Prensa. Madrid España. p. 425-432.

Mendoza, L. 2004. Comportamiento Agronómico de 18 híbridos de Sandía en la zona de influencia del río Canuto. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Portoviejo. Ecuador. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. p. 53 - 57.

Montes, A. 1999. Cultivo de Hortalizas en el Trópico. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Departamento de Horticultura. Honduras. p. 109.

Montalván E. y Cristóbal A. 2007. Manual para la Producción de Sandía. (En línea). Honduras. Consultado 02 febrero 11. Formato pdf. Disponible en <http://www.usaid-red.org> www.fintrac.com.

Ospina, J. 1994. Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Tomo I Producción Agrícola. 1era. Edición, Editores LTDA. Terranova Bogotá, Colombia. p. 225.

Parsons, D. 1997. Manual de Cucurbitáceas. Editorial trillas. México. p. 53

Profiagro. 2007. Estudio de perfectibilidad. Resumen sandia. (En línea) Ec. Consultado el 14 de octubre, 2009. Formato pdf. Disponible en <http://www.profiagro.Org/archivos/file/profiagro/descargas/sandia-estudio-prefactibilidad/resumen.pdf>.

Salazar, C. 2002. Comportamiento Agronómico de 10 genotipos de sandía sin semillas en el Valle del Río Portoviejo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Portoviejo. Ecuador. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. p. 34.

SICA, 2003, Servicio de Información y Censo Agropecuaria, Sandía.

SICA. 2003. Del Cultivo de la Sandía con semillas. (En línea). EC. Consultado 04-04-11. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec>.

SICA – MAG. sf. Proyecto de Servicio de Información y Censo Agropecuaria y Ministerio de Agricultura y Ganadería, III Censo Nacional Agropecuaria, Resultados Nacionales y Provinciales.

Sobrino, I. 1999. Tratado de Horticultura. Hortalizas de Flor y Fruto. Sandía. Biblioteca Aedor. Barcelona. España. p. 262.

Valadez, A. 2006. Producción de Hortalizas. Editorial Noriega. Madrid, España. p. 246

- Vélez, B. 1998. Comportamiento de 11 cultivares de sandía en el valle del río Portoviejo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Portoviejo. Ecuador. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. p. 35.
- Vélez, S. 2009. Influencia de Aspersiones de Bioestimulantes en el Manejo de Virosis en Híbrido de Sandía, (*Citrullus lanatus* Thumb) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. ESPAM - MFL. Tesis de Ingeniero Agrícola. Calceta. Ecuador. p. 34-35.
- Wilson, C. y Loomis, W. 1989. Botánico. Traducida de 4ta a 7ma Edición traducida al Inglés por Irina Coll, Uthea, MX, p. 30
- Zambrano, O. y Rodríguez, M. 2007. Evaluación de la incidencia de virosis. Estacion Experimental Portoviejo (EEP) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Portoviejo, EC. p.3-4.
- Zamora, C. 2001. Comportamiento Agronómico de 10 híbridos de sandía en el Cantón Quinindé. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Portoviejo. Ecuador. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. p 36.

ANEXOS

Anexo 1. Número de frutos por planta: Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL”. 2011.

Tratamiento	Replicas					Σ	X
	I	II	III	IV	V		
H1	1,57	1,40	1,65	1,40	1,50	7,52	1,50
H2	1,90	1,70	1,73	1,95	1,90	9,18	1,84
H3	1,30	1,23	1,23	0,90	1,23	5,89	1,18
H4	1,57	1,40	1,00	0,65	1,40	6,02	1,20
H5	0,90	1,40	0,50	1,65	1,23	5,68	1,14
H6	1,23	1,40	0,70	1,10	1,10	5,53	1,11
H7	1,73	1,65	0,70	0,90	0,90	5,88	1,18
H8	1,57	1,65	1,57	1,90	0,90	7,59	1,52
Σ	11,77	11,83	9,08	10,45	10,16	53,29	
X	1,47125	1,47875	1,135	1,30625	1,27		

ADEVA

F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	7	2,36	0,34	**3,61	2,36	3,36
Bloque	4	0,67	0,17	NS 1,80	2,71	4,07
Error	28	2,61	0,09			
Total	39	5,65				

Anexo 2. Numero de Frutos por Parcela: Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL”. 2011

Tratamiento	Replicas					Σ	X
	I	II	III	IV	V		
H1	7	6	6	8	7	34	6,8
H2	7	8	8	9	7	39	7,8
H3	5	3	3	4	4	19	3,8
H4	3	5	5	6	6	25	5,0
H5	1	2	4	4	5	16	3,2
H6	4	5	3	4	5	21	4,2
H7	7	5	4	2	1	19	3,8
H8	8	6	5	8	3	30	6,0
Σ	42	40	38	45	38	203	
X	5.25	5	4.75	5.63	4.75		

ADEVA

F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	7	93,98	13,43	** 5,84	2,36	3,36
Bloque	4	4,40	1,10	NS 0,48	2,71	4,07
Error	28	64,40	2,30			
Total	39	162,78				

Anexo 3. Longitud del Fruto cm: Analizado en el ensayo "Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL". 2011

Tratamiento	Replicas					Σ	X
	I	II	III	IV	V		
H1	27,6	28,60	30,40	25,50	27,50	139,60	27,92
H2	26,00	28,40	29,09	28,58	28,93	141,00	28,20
H3	25,71	25,70	23,75	21,25	23,20	119,61	23,92
H4	26,80	26,50	27,33	28,83	26,60	136,06	27,21
H5	24,00	22,67	24,66	25,43	23,00	119,76	23,95
H6	35,25	30,00	40,75	26,66	32,66	165,32	33,06
H7	33,45	35,46	33,75	33,60	34,50	170,76	34,15
H8	26,60	27,10	30,60	27,50	28,50	140,30	28,06
Σ	225,41	224,43	240,33	217,35	224,89	1132,41	
X	28,17625	28,05375	30,04125	27,16875	28,11125		

ADEVA

F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	7	482,04	68,86	**14,40	2,36	3,36
Bloque	4	35,38	8,85	NS 1,85	2,71	4,07
Error	28	133,90	4,78			
Total	39	651,33				

Anexo 4. Diámetro del Fruto cm: Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL”. 2011

Tratamiento	Repeticiones					Σ	X
	I	II	III	IV	V		
H1	15,68	14,65	16,56	15,76	16,98	79,63	15,93
H2	13,21	14,37	15,83	17,87	16,72	78,00	15,60
H3	13,37	13,47	12,64	14,00	13,02	66,50	13,30
H4	14,17	15,61	14,29	14,07	15,75	73,89	14,78
H5	14,87	13,70	14,87	13,94	13,60	70,98	14,20
H6	14,95	14,23	15,83	12,64	14,25	71,90	14,38
H7	17,91	18,22	17,50	19,00	20,46	93,09	18,62
H8	14,36	15,12	17,35	15,06	18,10	79,99	16,00
Σ	118,52	119,37	124,87	122,34	128,88	613,98	
X	14,815	14,92125	15,60875	15,2925	16,110		

ADEVA

F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	7	91,48	13,07	**10,5	2,36	3,36
Bloque	4	8,94	2,24	NS 1,8	2,71	4,07
Error	28	34,85	1,24			
Total	39	135,28				

Anexo 5. Peso del Fruto Kg: Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL”. 2011

Tratamiento	Replicas					Σ	X
	I	II	III	IV	V		
H1	3,60	2,52	4,59	4,24	4,66	19,61	3,92
H2	3,00	3,24	3,52	4,90	4,84	19,50	3,90
H3	2,43	2,33	2,34	2,69	2,02	11,81	2,36
H4	2,70	3,90	3,00	3,13	3,61	16,34	3,27
H5	3,34	2,31	2,48	2,75	2,25	13,13	2,63
H6	3,95	2,54	4,90	3,13	3,93	18,45	3,69
H7	4,40	4,94	3,90	5,30	6,00	24,54	4,91
H8	2,51	3,48	4,76	3,43	5,20	19,38	3,88
Σ	25,93	25,26	29,49	29,57	32,51	142,76	
X	3,24125	3,1575	3,68625	3,69625	4,06375		

ADEVA

F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	7	22,86	3,27	** 6,28	2,36	3,36
Bloque	4	4,41	1,10	NS 2,12	2,71	4,07
Error	28	14,57	0,52			
Total	39	41,85				

Anexo 6. Rendimiento Kg por parcela: Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL”. 2011

Tratamiento	Replicas					Σ	X
	I	II	III	IV	V		
H1	25,2	15,12	27,54	33,92	32,62	134,4	26,88
H2	21,0	25,92	28,16	44,1	33,88	153,06	30,612
H3	12,15	6,99	7,02	10,76	8,08	45	9
H4	8,10	19,50	15	18,78	21,66	83,04	16,608
H5	3,34	4,62	9,92	11	11,25	40,13	8,026
H6	15,80	12,70	14,7	12,52	19,65	75,37	15,074
H7	30,80	24,70	15,6	10,6	6	87,7	17,54
H8	20,08	20,88	23,8	27,44	15,6	107,8	21,56
Σ	136,47	130,43	141,74	169,12	148,74	726,5	145,3
X	17,058	16,303	17,718	21,14	18,593		

ADEVA

F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	7	2190,90	312,99	** 7,86	2,36	3,36
Bloque	4	130,14	32,53	NS 0,82	2,71	4,07
Error	28	1114,34	39,80			
Total	39	3435,37				

Anexo 7. Grosor de la Corteza mm: Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL”. 2011

Tratamiento	Repeticiones					Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV	V		
H1	12	10,0	10,5	11,5	11,5	55,50	11,10
H2	10	11,5	12,0	12,0	11,0	56,50	11,30
H3	12	11,0	10,0	11,5	10,0	54,50	10,90
H4	11	11,5	10,5	11,0	11,25	55,25	11,05
H5	12	11,0	11,5	10,0	11,5	56,00	11,20
H6	12	11,0	11,0	11,3	11,5	56,75	11,35
H7	13	11,0	11,3	11,0	11,5	57,75	11,55
H8	10	10,5	11,0	12,0	12,0	55,50	11,10
Σ	92	87,5	87,75	90,25	90,25	447,75	
\bar{X}	11,5	10,9	11,00	11,30	11,30		

ADEVA

F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	7	1,44	0,21	NS 0,35	2,36	3,36
Bloque	4	1,80	0,45	NS 0,77	2,71	4,07
Error	28	16,45	0,59			
Total	39	19,69				

Anexo 8. Grados Brix: Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de 8 híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Shard) en el campus de la ESPAM MFL”. 2011

Tratamiento	Repeticiones					Σ	X
	I	II	III	IV	V		
H1	10	11,25	11,5	10,5	11,50	54,75	10,95
H2	9,7	12,00	11,0	11,25	12,45	56,40	11,28
H3	8,0	11,50	9,5	10,50	9,50	49,00	9,80
H4	9,0	10,80	11,5	11,00	11,5	53,80	10,76
H5	8,0	11,00	10,0	10,50	10,00	49,50	9,90
H6	9,0	11,00	11,5	11,00	10,00	52,50	10,50
H7	10,1	12,00	11,7	10,85	12,80	57,45	11,49
H8	11,3	12,70	13,0	11,00	11,40	59,40	11,88
Σ	75,1	92,25	89,7	86,60	89,15	432,8	
X	9,39	11,53	11,21	10,83	11,14		

ADEVA

Fv	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	7	18,97	2,71	** 6,54	2,36	3,36
Bloques	4	22,53	5,63	** 13,59	2,71	4,07
error	28	11,61	0,41			
Total	39	53,11				

FOTOS DE LOS OCHO HIBRIDOS DE SANDÍA



