ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

SANTO DOMINGO

TEMA

"EVALUACIÓN AGRONÓMICA BAJO CUBIERTA DE TRES HÍBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum sculentum* Mill), EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS´´

AUTOR

Geovanny Javier Ramírez Vargas

INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

2013

ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

SANTO DOMINGO

TEMA

"EVALUACIÓN AGRONÓMICA BAJO CUBIERTA DE TRES HÍBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum sculentum* Mill), EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS´´

AUTOR

GEOVANNY JAVIER RAMÍREZ VARGAS

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO.

SANTO DOMINGO - ECUADOR

2013

TEMA

"EVALUACIÓN AGRONÓMICA BAJO CUBIERTA DE TRES HÍBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum sculentum* Mill), EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS´´

AUTOR

GEOVANNY JAVIER RAMÍREZ VARGAS

REVISADO Y APROBADO

_____

Ing. Msc. Vicente Anzules.

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS SANTO DOMINGO

_____ _____

Ing. Patricio Vaca — DIRECTOR

Ing. Xavier Desiderio — CODIRECTOR

_____

Ing. Vinicio Uday

BIOMETRISTA

CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL, MEDIO MAGNÉTICO E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES.

_____

Dr. Ramiro Cueva Villamarín

SECRETARIO ACADÉMICO

TEMA

"EVALUACIÓN AGRONÓMICA BAJO CUBIERTA DE TRES HÍBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum sculentum* Mill), EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS´´

AUTOR

GEOVANNY JAVIER RAMÍREZ VARGAS

APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

	CALIFICACIÓN	FECHA
Ing. Patricio Vaca DIRECTOR	_____	_____
Ing. Xavier Desiderio CODIRECTOR	_____	_____

CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN ESTA UNIDAD.

_____

Dr. Ramiro Cueva Villamarín

SECRETARIO ACADÉMICO

DEDICATORIA

A Karlita mi amor, mi fortaleza quien ha llenado siempre de alegría mi vida desde que nació hasta el día que me acompañe para seguir aprendiendo juntos.

A Jaime Andrés, abuelito; Yolanda mi madre; América, Lauro, Servio tíos; Jaime Fernando hijo adorado, a todos mis queridos tíos y primos parte de mi grandiosa familia que me brindaron su apoyo a lo largo del proyecto.

Ana Karen y todo su ser, quien es parte de mi vida y me ha brindado su amor, confianza y apoyo incondicional.

A mis profesores, compañeros y apreciados amigos que supieron compartir conmigo los mejores consejos y momentos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso creador nuestro, quien nos ha dotado e la sabiduría y capacidad para alcanzar cada reto que nos proponemos a lo largo de nuestras vidas.

A toda mi querida familia, mi abuelito, mi madre, mi hermana, mis hijos, mis tíos y primos, que por su apoyo incondicional he conseguido alcanzar un reto en mi vida.

A mis tíos América, Lauro, Servio que colaboraron a diario conmigo en el desarrollo de este proyecto, que no hubiese sido ejecutado sin su valiosa ayuda

A la gran comunidad politécnica, docentes, compañeros, personal administrativo, que durante mi etapa universitaria compartieron conmigo sus conocimientos, amistad, confianza de una u otra forma lo que ha permitido fortalecer mi carácter profesional

A mi Director Ing. Patricio Vaca, Codirector Ing. Xavier Desiderio, Ing. Vinicio Uday Biometrista, quienes colaboraron de manera incondicional, paciente y esmerada en la ejecución de todos los componentes de este proyecto desarrollando con éxito esta valiosa investigación.

A mis queridos amigos, compañeros de clases y trabajo en los cuales encontré siempre una amistad sincera, que hasta ahora nos une un lazo enorme de fraternidad, en especial a Mayrita Vélez quien siempre estuvo pendiente de mí, como mi excelente mejor amiga.

AUTORÍA

Las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación, así como los Resultados, discusión y conclusiones son de exclusiva responsabilidad del autor.

GEOVANNY JAVIER RAMÍREZ VARGAS

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO **Pág.**

I. INTRODUCCIÓN……15

II. REVISIÓN DE LITERATURA……...19

2.1. Aspectos Botánicos……..19

2.2. Aspectos Agronómicos…….21

2.3. Fenología del Cultivo……...…24

2.4. Principales Plagas del Cultivo……..24

2.5. Principales Enfermedades del Cultivo……..27

2.6. Manejo y Labores Culturales del Tomate……32

2.7. Variedades de Crecimiento Indeterminado de Tomate…….36

III. MATERIALES Y MÉTODOS……39

3.1.Ubicación del Lugar de Investigación……...39

3.2. Materiales……..…40

3.3. Métodos……41

3.4. Datos a tomar y métodos de evaluación……...48

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN……..58

4.1. Evaluación del porcentaje de germinación de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra…….……...58

4.2. Respuesta de la planta al tercer día……59

4.3. Altura del tallo……60

4.4. Diámetro del tallo……...…63

4.5. Días a la floración……...…67

4.6. Días al cuajado de frutos…….……69

4.7. Días a la cosecha…….70

4.8. Número de frutos…….72

4.9. Porcentaje de frutos comerciales…….74

4.10. Peso de los frutos……75

4.11. Plagas y Enfermedades……...…76

4.12. Análisis económico de los tratamientos……...…79

4.13. Paquete tecnológico sugerido para la producción de tomate riñón de crecimiento indeterminado tipo Michaella en Santo Domingo de los Tsáchilas……..80

V. CONCLUSIONES……....88

VI. RECOMENDACIONES……..90

VII. RESUMEN……...…92

VIII. SUMMARY……...93

IX. BIBLIOGRAFIA……..94

X. ANEXOS..……...97

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No. Pág.

Cuadro 1. Descripción del tomate híbrido y tipo de manejo……...42

Cuadro 2. Identificación de los tratamientos……...43

Cuadro 3. Densidad de siembra y número de plantas por parcela neta……...46

Cuadro 4. Esquema factorial (3x3)+1 conducido en bloque completamente al azar (BCA)……....47

Cuadro 5. Fertilización aplicada al ensayo……...…54

Cuadro 6. Porcentaje de germinación de los híbridos de tomate riñón, Michaella, Dominique y Alambra…….58

Cuadro 7. Análisis de varianza para evaluar la altura (primera evaluación) de los Híbridos Michaella, Dominique y Alambra…….60

Cuadro 8. Análisis de varianza para evaluar la altura (segunda evaluación) de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra……...62

Cuadro 9. Análisis de varianza para evaluar el diámetro del tallo (primera evaluación) de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra……..…63

Cuadro 10. Análisis de varianza para evaluar el diámetro del tallo (segunda evaluación) de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra…….65

Cuadro 11. Análisis de varianza para evaluar los días a la floración de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra…….....67

Cuadro 12. Análisis de varianza para evaluar los días al cuajado de frutos de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra……...…69

Cuadro 13. Análisis de varianza para evaluar los días a la cosecha de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra…….71

Cuadro 14. Análisis de varianza para evaluar número de frutos de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra……...72

Cuadro 15. Análisis de varianza para evaluar el porcentaje de frutos comerciales de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra……...…74

Cuadro 16. Análisis de varianza para evaluar peso de frutos a la cosecha de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra……...…..75

Cuadro 17. Análisis de varianza de la presencia de enfermedades de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra…….….77

Cuadro 18. Beneficio – Costo de los tratamientos…….....79

Cuadro 19. Fertilización edáfica, fertirriego y producto usado……....85

Cuadro 20. Fertilización foliar y producto usado…….85

Cuadro 21. Plagas y producto usado……86

Cuadro 22. Enfermedades y producto usado……..…..86

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA No. Pág.

Figura 1. Ubicación del lugar de la investigación……..…39

Figura 2. Distribución, identificación y manejo de los híbridos por tratamientos con su respectiva identificación bajo cubierta……...…45

Figura 3. Diámetro del tallo en la primera evaluación interacción de híbridos con densidades……..…64

Figura 4. Días a la floración de de los híbridos……66

Figura 5. Días a la floración de los híbridos……..…….68

Figura 6. Numero de frutos por densidades de los híbridos…….73

Figura 7. Vista frontal de la cubierta……..…107

Figura 8. Formación de camellones……107

Figura 9. Semilla de los híbridos utilizada……107

Figura 10. Siembra de los híbridos y vivero……108

Figura 11. Desinfección de las plántulas antes del trasplante……...…108

Figura 12. Fertilización de fondo y trasplante……..…108

Figura 13. Disposición del sistema de riego……108

Figura 14. Tutoreo de los híbridos……...…108

Figura 15. Poda fitosanitaria……109

Figura 16. Cuajado de frutos……...…109

Figura 17. Producción y cosecha……..…110

Figura 18. Socialización del paquete tecnológico agricultores Santo Domingo……110

Figura 19. Socialización del paquete tecnológico estudiantes ESPE……..…110

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No. Pág.

Anexo 1. Germinación y respuesta al tercer día de los híbridos……97

Anexo 2. Control fitosanitario de plagas, enfermedades y fertilización foliar aplicada……..….98

Anexo 3. Días a la floración, cuajado de frutos y días a la cosecha……...100

Anexo 4. Incidencia de plagas y enfermedades en porcentaje……...101

Anexo 5. Depreciación de los bienes utilizados en la Investigación……..…102

Anexo 6. Costos fijos……..…103

Anexo 7. Determinación de la cantidad de kilogramos por tratamiento……104

Anexo 8. Determinación de los costos totales de materia prima……...105

Anexo 9. Determinación de costos de oportunidad y totales…….106

Anexo10.Imágenes de las actividades desarrolladas en el ensayo…….107

I. INTRODUCCIÓN.

Según datos de la FAO (2010) durante el periodo 2003-2006, la producción mundial de tomate se ha mantenido estable, con un nivel promedio anual de 123,79 Millones de toneladas, convirtiendo a este alimento en una de las hortalizas de mayor consumo mundial. Su importancia radica en que posee cualidades para integrar la preparación de alimentos, lo que convierte al tomate en un ingrediente básico en la dieta diaria.

En el año 2002 el área cosechada de tomate riñón a nivel nacional fue de 4 113 ha, con una producción de 87 457 000 kg y un rendimiento de 21 264 kg/ha, las Provincias representativas en superficie son: Guayas con superficie de 1 590 ha, una producción de 42 700 000 kg, un rendimiento de 26 855 kg/ha; Manabí con 514 ha, tiene una producción de 16 423 000 kg, un rendimiento de 16 700 kg/ha; Carchi con 417 ha, una producción de 7 380 000 kg, un rendimiento de 17 698 kg/ha; Loja con 417 ha, una producción de 4 985 000 kg, un rendimiento de 11 954 kg/ha, Pichincha con 190 ha, una producción de 1 900 000 kg y un rendimiento de 10 000 kg/ha (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR 2003).

La mayor parte de la producción de tomate riñón a nivel nacional en las Provincias es a campo abierto, sin embargo se estima que alrededor de 1250 hectáreas de tomate riñón se cultivan bajo cubierta plástica, estas plantaciones se ubican principalmente en las Provincias de Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi, Azuay y la Región Amazónica (Cordero 2001).

En Santo Domingo según información obtenida en el Mercado de Comercialización de Productos Agrícolas ingresan semanalmente entre 900 a 1 200 cajas de tomate fresco de 18 kg, principalmente de las provincias de Manabí, Carchi y Pichincha; el precio oscila entre seis y doce dólares por caja. El costo final al consumidor aumenta dos dólares por caja debido al transporte desde las zonas productoras; además el volumen de 50 cajas semanales entregado de productores locales es insuficiente para cubrir la demanda con tendencia al alza (Intriago, 2010 - Comunicación personal)[1].

En Santo Domingo de los Tsáchilas, los rendimientos de tomate obtenido bajo cubierta son de 6 kg por planta; con manejo agronómico eficiente cubriendo requerimientos nutricionales, agua y luminosidad que la planta necesita, por lo que si puede producir este tipo de hortalizas, además se debe utilizar semillas de calidad certificadas como el hibrido Michaella, la cual es resistente a enfermedades y se adapta bien a la zona

El ensayo de campo fue instalado en la Quinta Rosa Elvira, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, cantón Santo Domingo, parroquia Abraham Calazacón, Comunidad Renovación Campesina, km 6 Vía Santo Domingo – Quevedo, a una altura de 295 msnm y ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas: 689901 m N y 9932456 m E

[1]**INTRIAGO, M. 2010.** *Producción de Tomate en el Trópico; Santo Domingo*. [entrev.]Geovanny Ramírez. 20 de abril del 2010.

La presente investigación tuvo como finalidad la EVALUACIÓN AGRONÓMICA BAJO CUBIERTA DE TRES HÍBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum sculentum Mill*), Dominique, Michaella y Alambra, EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS evaluando la respuesta al utilizar tres densidades de siembra, donde se demostró que los híbridos de procedencia israelita se adaptaron con mayor facilidad a nuestras condiciones de clima y suelo, superando los porcentaje de germinación, altura y diámetro del tallo, días a la floración, cuajado de frutos, cosecha, número y peso de frutos, producción por parcela neta e incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo. El tiempo que cubrió tomar estos datos fueron de seis meses.

Para el desarrollo del estudio se planteó el objetivo general Evaluar la respuesta agronómica de tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum Mill*), de crecimiento indeterminado, utilizando tres densidades de siembra bajo condiciones protegidas, en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Los objetivos específicos fueron 1) Determinar el híbrido de tomate, que presente mejor respuesta agronómica bajo cubierta; 2) Establecer la densidad de siembra del híbrido de tomate riñón que se ajusta mejor a las condiciones agroecológicas de la Zona de Santo Domingo; 3) Determinar económicamente el mejor tratamiento aplicado en esta investigación; 4) Elaborar un paquete tecnológico enfocado a mejorar la producción de tomate riñón y adaptado a las condiciones de clima y suelo de Santo Domingo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1.1. ASPECTOS BOTÁNICOS DEL TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill.*)*

Ubicación Taxonómica (Jaramillo 2007).

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae.

Género: *Lycopersicum*

Especie: *esculemtum.*

Nombre Binomial: *Lycopersicum esculentum* Mill.

2.1.2. Descripción Botánica del Tomate Riñón.

Según Quillota (2003) el tomate es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva en forma anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta y el crecimiento es ilimitado en las variedades indeterminadas, pudiendo ésta llegar a 10 m en un año. La ramificación es generalmente simpodial, con lo que los ejes sucesivos se desarrollan a partir de la yema axilar del eje precedente y la yema terminal da a lugar a la inflorescencia

2.1.2.1.Semilla.

Corpeño (2004) menciona que la semilla está constituida por el embrión, un endospermo y la testa, recubierta por vellosidades, tiene forma redonda ligeramente elongada, con un diámetro entre los 3 mm y un espesor de 1 mm en la mayoría de cultivares.

2.1.2.2. Sistema radicular.

Según Olimpia, (2000*)*, el sistema radicular del tomate consiste de una raíz principal pivotante de la que salen las raíces laterales. La planta que ha sido trasplantada produce un sistema de raíces más ramificado y superficial que llega a no distinguirse de la raíz principal. La mayor parte de este sistema, se encuentra entre los cinco a treinta y cinco centímetro de profundidad, pero algunas raíces pueden alcanzar más de un metro.

2.1.2.3. Hojas.

Veracruz (2008), son compuestas e imparipinnadas, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas.

2.1.2.4. Tallo.

Jaramillo (2007) indica que es un eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpodial) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o córtex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.

2.1.2.5.Inflorescencia

Santacruz, G. (2003) señala que la Inflorescencia, por su parte, presenta un eje principal que está formado por ramas de distintos tipos, cada uno de los cuales termina en una flor. Pueden ser simples, bifurcadas y ramificadas. En una inflorescencia se pueden formar más o menos flores, lo cual dependerá de la variedad y de las condiciones del cultivo. Las flores, son hermafroditas de pedúnculos cortos. Están formadas por seis sépalos, seis pétalos amarillos unidos en su base. Se presentan generalmente seis estambres que envuelven totalmente al estilo y al estigma, lo cual contribuye a la polinización. Posee un ovario súpero, de dos a diez carpelos generalmente.

2.1.2.6. Fruto

Según Veracruz (2008), es una baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpo, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separase por la zona peduncular de unión al fruto.

2.2.ASPECTOS AGRONÓMICOS.

2.2.1. Requerimiento del Cultivo.

2.2.1.1. Temperatura.

Corpeño (2004) manifiesta que la temperatura del aire es el principal componente del ambiente que influye en el crecimiento vegetativo, desarrollo de racimos florales, el cuaje de frutos, desarrollo de frutos, maduración de los frutos y la calidad de los frutos. Los rangos para un desarrollo óptimo del cultivo oscilan entre los 28 - 30º C durante el día y 15 - 18º C durante la noche. Temperaturas de más de 35º C y menos de 10º C durante la floración provocan caída de flor y limitan el cuajado del fruto.

2.2.1.2. Humedad relativa.

Según Cordero (2001) la humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80%, humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

El tomate se le considera una planta termoperiódica que crece mejor con temperatura variable que constante, pues beneficia a sus funciones fisiológicas, en los cultivos bajo cubierta la humedad ambiental alta puede controlarse con una ventilación efectiva en el diseño del invernadero, densidad de siembra adecuada, dosis efectiva de riego y una variedad que se adapte a la zona, para evitar la vulnerabilidad del cultivo (AAIC 2003).

2.2.1.3.Suelos.

Veracruz (2008) sostiene que la planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura areno-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados. En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente

alcalinos es decir debe oscilar entre 5,8 a 7,5 para garantizar la máxima disponibilidad de nutrientes.

2.2.1.4. Luminosidad.

Corpeño (2004) señala que el tomate es un cultivo que no le afecta el fotoperiodo o largo del día, sus necesidades de horas sol oscilan entre las 8 y 16 horas; aunque requiere buena iluminación. Los días soleados y sin interferencia de nubes, estimulan el crecimiento y desarrollo normal del cultivo. Por lo que esperaríamos que en nuestro medio, no se tengan muchos problemas de desarrollo de flores y cuaje de frutos por falta de luz.

2.2.1.5. Agua.

Según NETAFIM (2010), para tener una producción eficiente dentro del cultivo de tomate se requiere que siempre haya una disponibilidad de agua durante el transcurso de su desarrollo y producción, para ayudar a la formación de azúcares y mantener las células en buenas condiciones, se estima que la planta de tomate necesita un litro de agua diario durante la etapa de producción.

2.3. FENOLOGÍA DEL CULTIVO.

Según INIAP (2001) el ciclo de cultivo del tomate tiene variaciones importantes, en las diferentes zonas agrícolas del país, sin embargo factores determinantes como la densidad de siembra, la disposición de agua y nutrientes, factores climáticos, variedades, intervienen directamente en la cantidad de días para llegar a la producción.

Jaramillo (2007) señala que la fase vegetativa de tomate se inicia desde la siembra en semillero, seguida de la germinación, la emergencia y el trasplante a campo, el cual se realiza con un promedio de tres a cuatro hojas verdaderas, entre 30 a 35 días después de la siembra y a partir del trasplante hasta el inicio o aparición del primer racimo floral. La fase reproductiva se inicia desde la formación del botón floral, que ocurre entre los 30 y los 35 días después del trasplante, el llenado del fruto, que dura aproximadamente 60 días para el primer racimo, iniciándose la cosecha a los 90 días, con una duración de tres meses para una cosecha de 8 a 10 racimos. En total la fase reproductiva tiene una duración de 180 días aproximadamente.

2.4. PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO.

2.4.1. **Nematodos** *Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica*

Para Cordero (2001) es una de las plagas más peligrosas, los daños pueden ocurrir durante la etapa de semillero. Las plantas de tomate afectadas

por nematodos sufren retraso en su desarrollo y los daños sólo se detectan al momento del trasplante a sitio definitivo. Los nematodos del nudo producen pequeñas protuberancias, agallas o nudos en las raíces pequeñas.

Del Busto (2001) indica que en condiciones de cultivo, las plantas afectadas presentan amarillamiento en las hojas más viejas, retraso en su desarrollo y reducción considerable de su producción. Ocasionalmente, las plantas afectadas por el nematodo pueden experimentar marchitamiento foliar temporal en días calurosos o temporadas secas

2.4.2. Mosca Blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), mosca blanca. *Bemisia tabaci* (Genn)

Veracruz (2008) indica que su importancia como plaga radica en el daño causado por adultos y estados inmaduros al succionar la savia de la planta. Para ocasionar un efecto significativo sobre la cosecha, las poblaciones de la mosca blanca deben ser altas, y el cultivo presentar fumagina. La fumagina se forma al crecer el hongo *Cladosporium spp.*

2.4.3. Minadores de hojas *Liriomyza sativae* (Blanchard). *Liriomyza trifolii* (Burgess)

Quillota (2003) señala que el daño económico es consecuencia de la actividad de las larvas de estos insectos que, al construir minas y galerías en las

hojas, desarrollan necrosis. Las minas interfieren con la fotosíntesis y la transpiración de las plantas, de tal manera que si el daño se presenta en plantas jóvenes se atrasa su desarrollo, es difícil de controlar una vez que está presente en altas poblaciones, para prevenir los ataques iniciales se pueden utilizar productos traslaminares.

2.4.4. **Gusano negro trozados** *Agrotis ipsilon*

Corpeño (2004) indica que son mariposas nocturnas cuyo daño más importante lo hacen las larvas, generalmente atacan en focos o parches y se presentan en forma abundante durante periodos secos, las larvas se alimentan de las plantas en las primeras semanas después del trasplante, atacan sus cuellos y raíces y en ocasiones dañan el follaje, principalmente en las horas de la noche. Las larvas se pueden localizar al escarbar el suelo junto a la base de la planta cortada, pues permanecen inmóviles dentro del suelo durante el día.

2.4.5. **Trips** *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Trips palmi (Karny).*

Según INIAP (2001) los trips son insectos muy pequeños, los adultos miden de 1 a 2 mm, son de color amarillo y de gran movilidad. Viven principalmente en el envés de las hojas pero también se localizan en el haz. Los adultos y las ninfas causan punteados o pequeñas manchas cloróticas o plateadas en los tejidos y deformación de las hojas. Si las poblaciones son altas, las hojas se secan parcial o completamente.

2.5. PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CULTIVO

2.5.1. **Damping** *Pythium spp., Rhizoctonia spp., Fusarium spp., Phytophthora sp., Sclerotium spp.*

Según Veracruz (2008) algunos de los hongos causantes de pudriciones *(Pythium spp., Rhizoctonia solani, Phytophthora infestans)* se diseminan en forma de clamidosporas en las semillas de tomate en suelo contaminado, a través del agua de riego a partir de los focos de infección en los semilleros, por la distribución de semilleros enfermos, y por herramientas usadas en suelo contaminado.

Paredes (2009) manifiesta que cuando los patógenos atacan las semillas causan germinación desigual y su pudrición. Si los ataques se presentan después de la germinación, debilitan las plántulas al afectar las raíces. En esta etapa, el hongo *Phythopthora infestans* ocasiona estrangulamiento del cuello, necrosis del tallo y muerte de las plántulas de tomate. El hongo *Pythium spp.* causa desintegración de los tejidos cercanos a la base del tallo.

2.5.2. **Moho blanco** *Sclerotinia sclerotiorum.*

Olimpia (2001) indica que los síntomas iniciales se presentan en las hojas, las cuales manifiestan un marchitamiento total o parcial, debido a que el

hongo afecta el tallo principal, donde causa una pudrición húmeda y hueca, con crecimiento micelial blanquecino y presencia de diminutos cuerpos negros de forma y tamaño variables llamados esclerocios, que corresponden a estructuras de resistencia del hongo. En las ramas o tallos marchitos, se observa un crecimiento fungoso blanquecino de consistencia húmeda.

2.5.3. Fusarium (*Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici).*

Según INIAP (2001) la marchitez vascular es favorecida por las heridas que se realizan en las raíces y tallos. El patógeno *Fusarium oxysporum* se transmite en semillas de tomate y a través del suelo contaminado. La enfermedad es más frecuente en suelos ácidos, mal drenados y de textura liviana.

Jaramillo (2007) señala que el hongo produce retraso en el crecimiento y síntomas de marchitamiento foliar en toda la planta de tomate, hasta que ocurre la quemazón foliar y el secamiento total. Se produce una necrosis interna de color marrón en la base del tallo.

2.5.4. Tizón tardío *Phytopthora infestans.*

Veracruz (2008) indica que el patógeno se transmite en semillas de tomate y puede sobrevivir en forma de micelio en otras plantas cultivadas o malezas de la familia de las solanáceas, o en residuos de cosecha que

permanecen en el suelo, los primeros síntomas se presentan en las hojas, como manchas grandes de color café o castaño, apariencia húmeda, con una coloración verde pálido alrededor de la lesión. En el envés de las hojas o sobre la superficie de los tallos las lesiones son del mismo color, y se observa una leve ceniza blanquecina en el centro de la lesión que corresponde a la esporulación del hongo.

2.5.5. Tizón temprano *Alternaria solani, Alternaria alternata.*

Jaramillo (2007) señala que en semilleros, el hongo puede causar lesiones en tallos y hojas, y producir la muerte de las plántulas. En condiciones de campo, las plántulas de tomate afectadas presentan los primeros síntomas en las hojas más viejas de la planta, y ocurre el amarillamiento generalizado de la hoja. Las lesiones son redondas, secas, de color café oscuro o negro, de bordes irregulares, con marcados anillos concéntricos rodeados de un halo clorótico; en tallos se producen síntomas similares.

2.5.6. Botrytis *Botrytis cinérea.*

Paredes (2009) describe que el hongo *B. cinérea* afecta flores, tallos y frutos. En hojas, el hongo produce lesiones de color café oscuro localizadas en el ápice, que se caracterizan por no presentar halo clorótico, pero sí algunos anillos concéntricos por el haz de la hoja y un abundante moho café por su envés, que corresponde a la esporulación del hongo que causa la enfermedad.

2.5.7. **Oídium** *Oidium spp.*

Veracruz (2008) indica que los síntomas de la cenicilla se presentan en tallos, pecíolos y las hojas más viejas. En el haz de las hojas se observan puntos o manchas circulares con crecimiento superficial de aspecto blanquecino, que van colonizando diferentes partes y tornando la hoja clorótica. El hongo puede causar clorosis superficial en el haz, y por el envés se observa un leve crecimiento blanquecino.

2.5.8. **Mancha bacterial** *Xanthomonas vesicatoria.*

Veracruz (2008) señala que el patógeno se transmite en las semillas de tomate y sobrevive en restos de cultivo hasta por seis meses y en algunas malezas. La mancha bacterial del tomate es una enfermedad que se puede presentar desde la etapa de semillero. En plántulas en semilleros, el patógeno induce manchas negras y húmedas en hojas. La enfermedad se inicia en hojas bajeras de la planta en forma de manchas o lesiones de color negro, con bordes irregulares que por el envés presentan apariencia húmeda. La bacteria produce lesiones negras en las flores, los pedúnculos que sostienen los frutos y el tallo.

2.5.9. **Virus del mosaico del tabaco Tobacco mosaic virus (TMV)**

Según INIAP (2001) en tomate, el virus se transmite a través de la semilla y mecánicamente a través de la manipulación de las plantas enfermas en las labores de poda y amarre del cultivo. Las plantas afectadas muestran

reducción en el crecimiento. Las hojas son pequeñas, con un mosaico suave, consistente en la presencia de áreas verde claro, que contrastan con el verde oscuro de la lámina foliar. En ocasiones en la lámina foliar aparecen rugosidades y deformaciones. En los frutos se manifiestan síntomas de anillos cloróticos. En ataques severos se muestra caída de flores y necrosis parcial de los foliolos.

2.5.10. Virus del mosaico amarillo del tomate Tomato yellow mosaic virus (ToYMV)

Paredes (2009) detalla que el virus del mosaico amarillo del tomate es favorecido por condiciones de sequía y temperaturas altas, porque facilitan el incremento de su vector, la llamada mosca blanca *Bemisia tabaci biotipo B.* Los síntomas del ToYMV en hojas incluyen mosaico amarillo y deformación foliar, crecimiento reducido, mosaicos y rugosidad foliar, como control cultural se recomienda proteger los semilleros de tomate con malla contra la mosca blanca. Y realizar control del vector tanto en semilleros como en el momento del trasplante.

2.6. MANEJO Y LABORES CULTURALES DEL TOMATE.

2.6.1. Siembra.

Cordero (2001) menciona que la siembra se la realiza en camas, en muchos casos se trabajan con distancias entre surcos de 1,2 a 1,8 m y de 7 a 40 cm entre plantas. Se puede sembrar desde una hasta tres filas por platabanda con un número de ejes por planta variable según el tipo de calibre deseado y la variedad empleada.

2.6.2. Riego.

Según Chemonics (2008) el consumo diario de agua por planta adulta de tomate es de aproximadamente 1.5 a 2 litros/día, la cual varía dependiendo de la zona, las condiciones climáticas del lugar, la época del año y el tipo de suelo que se tenga. Pero en general, en riego por goteo se aplican entre 43 a 57 m^3 de agua/hectárea./día, dependiendo del tamaño de la planta, población y época del año. La evapotranspiración de la zona y el coeficiente del cultivo es quizá lo más importante que debe considerarse en el rendimiento del riego.

2.6.3. Fertilización.

Para Cordero (2008) la fertilización en lo posible se debe hacer con el riego, en general, para el cultivo de tomate bajo invernadero se recomiendan las siguientes cantidades: nitrógeno: 300 kg/ha; fósforo: 400 kg/ha, y potasio: 600 kg/ha.

2.6.4. Poda de Formación.

ECUAQUIMICA (2010) la describe como una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Así mismo se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta. Son frecuentes las podas a 1 o 2 brazos, aunque en tomates de tipo cherry suelen dejarse 3 y hasta 4 tallos.

2.6.5. Aporcado.

Santacruz, G (2003) recomienda hacerlo a los 15 o 25 días después del trasplante, para favorecer el desarrollo de raíces en el tallo. Se aprovecha para eliminar malezas y a la vez para incorporar fertilizantes; al mismo tiempo proporciona una mayor fijeza a la planta. Debe realizarse con precaución, para

no causar daño a las raíces y dar paso a las enfermedades. Además con esta labor se incentiva a la planta a generar raíces adventicias.

2.6.6. Tutoreo.

Chemonics (2008) indica que el tutoraje consiste en sostener a la planta para evitar que entre en contacto con el suelo, envolviendo el tallo con paja plástica. Cuando la planta ha alcanzado de 30 a 40 centímetros de altura se debe iniciar el tutoraje de sus ejes. En el caso del invernadero se puede utilizar dos ejes para la producción, para realizar el tutoraje se colocan postes de madera de 3 metros de altura, distanciados a 4 metros cada poste y enterrados a 70 centímetros de profundidad, después los postes se unen con una línea de alambre sobre el cual se sujeta la paja plástica aproximadamente 3 metros de paja por cada planta, con lo cual se procede a envolver la planta tomando cada uno de los ejes.

2.6.7. Deshojado.

Según INIAP (2001) es una práctica común en cultivares de mesa de crecimiento indeterminado y consiste en la eliminación de los brotes de crecimiento nuevos, para manejar solo los brotes seleccionados, dejando 2 ó 3 ejes principales; en algunos casos se acostumbra podar flores y frutos con el objetivo de uniformizar el tamaño de los frutos y que éstos ganen peso. También se deben eliminar hojas dañadas por enfermedades, a esta poda se le llama poda sanitaria.

2.6.8. Despunte de Inflorescencias y Aclareo de Frutos.

Veracruz (2008) indica que se realizan con el fin de homogeneizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad. De forma general podemos distinguir dos tipos de aclareo: el aclareo sistemático es una intervención que tiene lugar sobre los racimos, dejando un número de frutos fijo, eliminando los frutos inmaduros mal posicionados. El aclareo selectivo tiene lugar sobre frutos que reúnen determinadas condiciones independientemente de su posición en el racimo; como pueden ser: frutos dañados por insectos, deformes y aquellos que tienen un reducido calibre.

2.6.9. Cosecha.

Según Corpeño 2004, si el tomate se va a utilizar para consumo inmediato o industrial, los frutos se pueden cosechar hasta que estén completamente maduros. Pero si el producto será transportado largas distancias, la cosecha deberá hacerse cuando los frutos inician su maduración o estén pintones, con el cuidado de eliminarles el pedúnculo. La madurez para cosecha se define en términos de la estructura interna del fruto, las semillas están completamente desarrolladas y no se cortan al rebanar el fruto. El estado verde maduro es cuando ha logrado su máximo desarrollo y tiene un color verde brillante, ligeramente cremoso o blanquecino en la región apical. En el trópico los frutos de tomate alcanzan su estado verde maduro entre los 60-90 días dependiendo del cultivar.

2.7. VARIEDADES DE CRECIMIENTO INDETERMINADO DE TOMATE

Según Donoso y Asociados (2010) las variedades de hábito indeterminado tienen inflorescencias laterales y su crecimiento vegetativo es continuo; la floración, fructificación y cosecha se extienden por períodos muy largos. Las variedades de tomate para mesa y tipos chonto y cherry tienen por lo general hábito indeterminado, y las plantas necesitan de tutores que conduzcan su crecimiento. Bajo invernadero o cubierta, en el país se cultivan las variedades de crecimiento indeterminado.

INIAP (2001) señala que la producción de tomate bajo invernadero o cubierta se basa principalmente en la siembra de variedades híbridas; estas semillas son desarrolladas por mejoradores genéticos especialistas y vendidas por compañías comerciales. Las ventajas de las semillas híbridas son su muy alto vigor, buena uniformidad, alta producción y calidad y a algunas se les ha incorporado resistencia a enfermedades.

El SICA (2000) manifiesta que el productor debe comprar semillas certificadas, producidas por compañías acreditadas y apropiadamente empacadas, y que en la etiqueta se incluya las características del material y las condiciones de almacenamiento de la semilla. Además, que hayan sido evaluadas con relación a su rendimiento y productividad en las condiciones agroecológicas donde se va a sembrar.

Corpeño (2004) señala que la elección de un híbrido o una variedad específica dependen de las necesidades del productor, del comercializador y del consumidor. El material para sembrar será aquel que reúna todas las exigencias de cada agente de la cadena de producción. El productor selecciona un material de alto rendimiento, adaptado a sus condiciones agroecológicas, con resistencia a enfermedades, considerando principalmente los antecedentes fitosanitarios, del suelo, clima, área donde se cultivará, y con una vida poscosecha adecuada para resistir la manipulación y soportar el transporte a los centros de comercialización.

2.7.1. TOMATE HIBRIDO MICHAELA

Según Donoso y Asociados (2010), es una planta que presenta un vigor fuerte, con una maduración relativa tardía, de firmeza muy buena, soporta una alta vida de anaquel. El peso promedio por fruto oscila entre 120 a 180 g, de un fruto redondo rojo intenso, alcanza además una producción promedio de 6,0 kg/planta.

2.7.2. TOMATE HÍBRIDO DOMINIQUE

Donoso y Asociados (2010) manifiesta que es una planta vigorosa, con alto número de frutos de primera clase, por lo que facilita su colocación y valoración en el mercado. Tiene abundante sistema radicular y buena cobertura foliar. Una excelente uniformidad en calibre de frutos de primera calidad. El fruto es redondo, de larga vida, el peso promedio es de 220g y se puede

cosechar a partir de los 75 a 90 días desde el trasplante dependiendo de las condiciones ambientales favorables, es tolerante a *Verticilum, Fusarium* de razas 1, 2; ToMV. y nemátodos.

2.7.3. TOMATE HIBRIDO ALAMBRA

ALASKA (2010) manifiesta que es un tomate híbrido de crecimiento indeterminado, de larga vida, planta muy robusta, posee buena capacidad de cuajado de frutos en condiciones de alta temperatura, gran resistencia al rajado, es un hibrido muy versátil ya que se comporta muy bien en invernadero como en campo abierto. La planta es de crecimiento indeterminado resistente a lluvia y humedad.

Los frutos son achatados que maduran en rojo muy atractivo, con pesos entre 200 y 220 g. Es tolerante resistente a ToMV, *Verticilum, Fusarium* razas 1, 2, Nemátodos, *Cladosporium* raza A,B,C,D,E. (ALASKA 2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1.UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN.

3.1.1. Ubicación Política

La investigación se realizó en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Parroquia Abraham Calazacón, Comunidad Renovación Campesina, km 6 Vía Santo Domingo – Quevedo, margen derecho. Quinta Rosa Elvira

3.1.2. Ubicación Geográfica

El área de la Investigación está ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas:

UTM:

689901 m N

9932456 m E

Figura 1. Coordenadas UTM de la Quinta Rosa Elvira.

3.1.3. Ubicación Ecológica

Zona de Vida: Trópico Húmedo

Altitud: 295 msnm

Temperatura mínima: 18ºC

Temperatura máxima: 30ºC

Temperatura media anual: 24 º C

Precipitación media anual: 2500 – 3000 mm.

Humedad: 85 %

Suelos: Franco Arenoso.

3.2. MATERIALES

1. Cubierta de 240 m^2.
2. Zarán 35 % de sombra.
3. Semilla Híbrido Michaella, Dominique, Alambra
4. Fertilizantes Inorgánicos.
5. Abono orgánico.
6. Fungicidas
7. Insecticidas
8. Balanza.
9. Sistema de Riego.
10. Bomba de mochila y accesorios de fumigación.
11. Tanque plástico 500 L.
12. Cámara fotográfica.

13. Regla.
14. Cinta métrica.
15. Calibrador.
16. Herramientas menores (Palas, azadón, tijera podadora)
17. Termohigrómetro.
18. Piolas plásticas.
19. Fundas de vivero.
20. Regadera.
21. Alambre número 12.
22. Etiquetas.
23. Balde 15 litros.
24. Computador y accesorios.
25. Materiales de oficina.

3.3. MÉTODOS.

Metodología para identificar cuál de los Híbridos de Tomate Riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill), presenta mejor Respuesta Agronómica Bajo Cubierta, en el Trópico Húmedo.

3.3.1. Características del campo experimental.

Para la investigación en la fase de campo se utilizó una cubierta de 240 m^2, con semillas híbridas de tomate indeterminado: Dominique, Michaella y Alambra.

3.3.2. Periodo de estudio y características

La fase de campo se condujo durante los meses de junio del 2012 a noviembre del 2012.

3.3.3. Factores a Probar.

Cuadro 1. Descripción del Híbrido y tipo de manejo.

FACTOR	SÍMBOLO	NIVELES
Híbridos	H	$h_{1:}$ Michaella $h_{2:}$ Dominique $h_{3:}$ Alambra
Densidades (*)	D	D_1: 0,8 m x 0,4 D_2: 0, 8 m x 0,5 D_3: 0,9 m x 0,4

***** Las densidades seleccionadas están en relación a la recomendación hecha por las casas proveedoras de semillas, y al trabajo realizado por Cornejo (2008)

3.3.4. Tratamientos a Comparar

Producto de los factores en estudio de determinan nueve tratamientos a implementar más un testigo.

Cuadro 2 . Identificación de los Tratamientos.

Tratamientos	Hibrido	Tipo de Manejo
T1	Michaella	0,8 m entre plantas x 0,4 m entre hileras
T2	Michaella	0,8 m entre plantas x 0,5 m entre hileras
T3	Michaella	0,9 m entre plantas x 0,4 m entre hileras
T4	Dominique	0,8 m entre plantas x 0,4 m entre hileras
T5	Dominique	0,8 m entre plantas x 0,5 m entre hileras
T6	Dominique	0,9 m entre plantas x 0,4 m entre hileras
T7	Alambra	0,8 m entre plantas x 0,4 m entre hileras
T8	Alambra	0,8 m entre plantas x 0,5 m entre hileras
T9	Alambra	0,9 m entre plantas x 0,4 m entre hileras
T 10	Testigo	0,5 m entre plantas x 0,5 m entre hileras

3.3.5. Repeticiones o Bloques

Los tratamientos en estudio estarán implantados en tres repeticiones o bloques

3.3.6. Procedimiento

3.3.6.1.Análisis Estadístico.

En el invernadero se dispusieron tres tratamientos con tres densidades de siembra más un testigo, en tres repeticiones, con 16, 13 y 14 plantas por

tratamiento, en los cuales se evaluó porcentaje de germinación, altura y diámetro del tallo, días a la floración, días al cuajado de frutos, días a la cosecha, número y peso de frutos, producción por parcela neta, porcentaje de frutos comerciales e incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo.

3.3.6.2.Características de las Unidades Experimentales

Número de unidades experimentales	**:** 30 parcelas.
Área de las unidades experimentales	**:** 5 m^2
Largo	**:** 2,5 m.
Ancho	**:** 2 m.
Forma de las unidades experimentales	**:** rectangulares
Área total del ensayo	**:** 240 m^2
Largo	**:** 30 m.
Ancho	**:** 8 m.
Forma del ensayo	**:** Rectangular.
Riego	**:** Cintas.
Separación entre repeticiones	**:** 0,50 m
Separación entre parcelas	**:** 1,00 m

3.3.6.3.Croquis del diseño

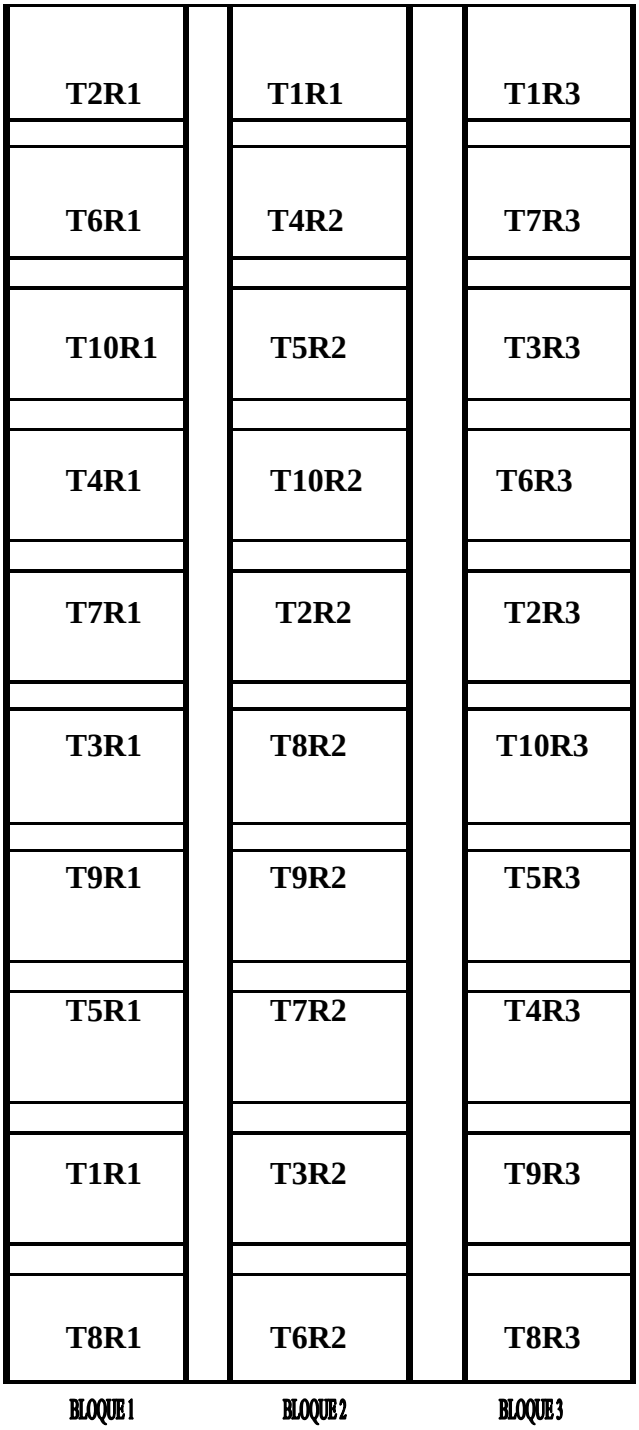

Figura 2. Distribución, identificación y manejo de los híbridos por tratamiento con su respectiva identificación bajo cubierta.

Cuadro 3. Densidades de siembra y número de plantas por parcela neta que se manejó en el ensayo bajo cubierta.

HÍBRIDO	Densidades de Siembra(*)	Nº de plantas por parcela neta
Michaella	0,8 m x 0,4 m = 3,125 plantas/m^2	16 plantas
Dominique	0,8 m x 0,5 m = 2,5 plantas/m^2	13 plantas
Alambra	0,9 m x 0,4 m = 2,78 plantas/m^2	14 plantas
Michaella (Testigo)	0,5 m x 0,5 m = 4 plantas/m^2	20 plantas

***** Los distanciamientos en este cuadro están según la recomendación del proveedor de semillas.

3.3.6.4. Diseño experimental.

Cuadro 4. Esquema factorial (3x3+1) conducidos en bloque completamente al azar de (BCA).

Fuentes de variación	**Grados de libertad**	**GL**
Repeticiones	r – 1	3-1 = 2
Tratamientos	t – 1	10 - 1 = 9
Variedades	v – 1	3 - 1 = 2
Densidades	d – 1	3 - 1 = 2
V x D	(v-1) x (d-1)	2 x 2 = 4
Testigo vs resto tratamientos	Exp. vs Tes.	2 - 1 = 1
Error experimental	(r-1) (v x d)	2 x 9 = 18
Total	(r-1)+(t-1)+((r-1) (v x d))	29

3.3.6.5.<u>Análisis Económico.</u>

Se lo establece en valor de costos fijos y costos variables con el cual se obtiene los costos totales.

Los costos fijos se obtienen de la depreciación acelerada de todos los bienes productivos empleados en la investigación, gastos varios,

impuestos, combustibles, alimentación, útiles de oficina, intereses, mantenimiento de equipos, depreciación de equipos, servicios básicos, etc.

Los costos variables son todos los que están inmersos en el proceso de producción, corresponde a semillas, plaguicidas, mano de obra y materia prima en general. Los Costos Totales corresponden a la sumatoria de costos fijos y costos totales, y con ello se realiza el análisis Costo – Ganancia, el cual se obtiene restando los costos totales del Beneficio Bruto del total de la producción.

3.4. DATOS A TOMAR Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

3.4.1. Lugar y diseño del lote experimental.

El campo experimental estuvo ubicado en la Quinta Rosa Elvira, en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

3.4.2. Análisis de suelo.

Para el análisis del suelo se procedió a recoger una sola muestra del área total del ensayo, compuesta de cinco submuestras al azar, para conocer el estado

nutricional del suelo mediante un análisis del laboratorio en Agrolab y así realizar un plan de fertilización apropiado.

3.4.3. Control de humedad y temperatura

Se utilizó un termohigrómetro a través del cual se tomó cada día la temperatura y humedad ambiental en el área del ensayo.

3.4.4. Riego

Se aplicó riego por goteo utilizando cinta israelita NETAFIM autocompensada DRIPNET PC 16150 1,6 l/h 0,30m - 800m, la dosis de riego se repartió en intervalos constante cada tres días conforme fase vegetativa inicial y cada día luego de la floración proporcionando 1.5 litros de agua por planta al día.

3.4.5. Sustrato.

Para el sustrato se utilizó tierra agrícola, cascarilla de arroz, y compost en proporciones de 60 % - 10% - 30 % respectivamente, con lo cual que se hizo una mezcla homogénea de 200 Kg para llenar las fundas de germinación.

3.4.6. Semillero

La fase del semillero se la realizó con fundas de germinación de 400 g de sustrato, previa identificación con las etiquetas a los híbridos de tomate riñón Michaella, Dominique, Alambra, se procedió a sembrar el 7 de mayo del 2012 colocándolos semillas por funda.

3.4.7. Camellones

Los camellones se los formó manualmente, fueron de un metro de ancho por dos metros de largo y 20 centímetros de alto, con la respectiva identificación, se etiquetaron las plantas a evaluar, en las densidades respectivas de cada tratamiento.

3.4.8. Materia orgánica y fertilización de fondo.

Se aplicó un kilogramo de compost de fondo con 40 gramos de fertilizante Novatec Premium, lo que permitió favorecer el crecimiento de las raíces y desarrollo de las plantas.

3.4.9. Porcentaje de Germinación de los híbridos

Para evaluar de germinación de los híbridos de tomate riñón Michaella, Dominique y Alambra, se analizó a los 12 días después de haber sido sembrados, los datos se expresaron en porcentaje a través de una regla de tres.

3.4.10. Desinfección de los híbridos.

Se desinfectó los híbridos antes de la siembra utilizando la técnica de inmersión de los híbridos en una mezcla de agua con fungicida (1,5 cc/l de Previcur y 2,5 cc/l de Tachigaren), con la finalidad de evitar la propagación de enfermedades causadas por hongos.

3.4.11. Trasplante de los híbridos.

A los 22 días de sembrados los híbridos se realizó el trasplante (30 de mayo del 2012) en las densidades respectivas para cada tratamiento y repetición. Se utilizaron las plántulas que mostraban mejores características botánicas.

3.4.12. Respuesta al trasplante.

Al tercer día se evaluó la respuesta al trasplante que se expresara en porcentaje, a través de una regla de tres, se analizó a cada uno de los híbridos de tomate Micaela, Dominique, Alambra.

3.4.13. Identificación de las plantas en estudio.

Se escogieron cinco plantas aleatoriamente por cada tratamiento y se las identificó con una cinta alrededor del tallo que permitió evaluarlas efectivamente.

3.4.14. Diámetro y altura de los híbridos.

A partir del primer mes de trasplante se evaluó el diámetro y altura del tallo de las cinco plantas identificas por cada tratamiento, se realizó este registro cada 15 días hasta la floración con lo cual se pudo conocer el estado vegetativo de la planta.

3.4.15. Tutoreo.

El tutoreo se realizó a partir del primer mes con piola tomatera sujetando en la base de la planta con un amarre en forma de anillo, procurando que la zona apical esté sujeta, esta labor se la realizó semanalmente hasta la cosecha, con la finalidad de garantizar que la planta esté erguida y las partes aéreas de la planta no tengan contacto con el suelo.

3.4.16. Aporque

El primer aporque se lo realizó a los 30 días luego del trasplante (30 de junio del 2012), el segundo aporque se lo realizó a los 65 días (5 de julio del 2012) con la finalidad de mejorar el anclaje de la planta al suelo, además de promover el desarrollo radicular. Cabe indicar que con cada aporque se colocaba además 30 g de Fertilizante Novatec Premium por planta para balancear el aporte nutricional.

3.4.17. Control fitosanitario

Para el control fitosanitario de plagas se realizó la evaluación de incidencia de plagas, para determinar el tratamiento a utilizar, en el control de enfermedades fungosas, se trabajo en una labor preventiva aplicando fungicidas cada 15 días y luego del cuajado de frutos se realizaba cada ocho días con fungicidas específicos (ver anexo 2).

3.4.18. Aplicación de materia orgánica.

Se aplicó materia orgánica en forma de compost, en dos etapas del cultivo; la primera antes de la siembra junto con la fertilización de fondo, se utilizó 1 kg por planta y la segunda con el primer aporque para promover el desarrollo de raíces, en dosis de 0,5 kg por planta. Fueron necesarios 600 kg para todo el cultivo.

3.4.19. Fertilización.

Para el plan de fertilización se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: requerimientos nutricionales de cultivo, el tipo de fertilizante, porcentaje de efectividad, análisis de suelo, por lo que la fertilización edáfica quedó estructurada de la siguiente manera.

Cuadro 5. Fertilización aplicada en el ensayo

Descripción	**fertilizante utilizado**		**Fecha**	**cantidad utilizada**
Fertilización edáfica. Inicial antes de la siembra, junto a la aplicación de materia orgánica	Novatec (Fertilizante completo, mezcla química) (40 g/planta)		30/05/2012	14 kg
Fertilización edáfica con aporque	1°	Novatec (30g/planta)	30/06/2012	10,5 kg
	2°	Novatec (30g/planta)	05/08/2012	10,5 kg
Fertirriego. Aplicación posterior al trasplante junto al riego. (El fertirriego se lo realizó mezclado en el tanque con 500 litros de agua para riego, y fue distribuido en horas de la mañana.)	1°	Nitrato de calcio Fosfato monopotásico Úrea	15/06/2012	10 kg 10 kg 4 kg
	2°	Nitrato de calcio Fosfato monopotásico Úrea	01/07/2012	5 kg 5 kg 4 kg
	3°	Nitrato de calcio Fosfato monopotásico Úrea	15/07/2012	5 kg 5 kg 2 kg
	4°	Nitrato de calcio Fosfato monopotásico	01/08/2012	5 kg 5 kg

3.4.20. Días de floración y cuajado de los frutos

Se evaluó los días a la floración de cada uno de los tratamientos, en cinco plantas elegidas de manera aleatoria por tratamiento, tomando en cuenta que el 70 % de las plantas hayan iniciado esta etapa fenológica.

Se evaluó los días necesarios para que se realice el cuajado de los frutos, mediante una evaluación individual de las plantas seleccionadas.

3.4.21. Fertilización Foliar

La fertilización foliar se la realizó cada quince días luego del trasplante junto con la aplicación de fungicidas, para lo cual se utilizó Nitrofoska Foliar en las diferentes fases como son: enraizador, crecimiento, engrose, también Fetrilon Combi, para suplir las necesidades de micronutrientes; además se aplicó basfoliar calcio y nitrato de calcio vía foliar para corregir deficiencias de este nutriente durante el llenado de los frutos.

3.4.22. Poda fitosanitaria.

Las podas se realizaron a partir del día 30 desde el trasplante (1 de junio del 2012), dejando un solo tallo guía y eliminando los brotes axilares

que se convertirían en chupones, esto se lo hizo semanalmente hasta la cosecha.

Además se realizó la poda de partes aéreas como hojas, tallos y frutos enfermos, para lo cual se utilizó tijeras podadoras desinfectadas con amonio cuaternario y el material enfermo se lo retiraba fuera del área del ensayo.

3.4.23. Días de la cosecha.

Los días a la cosecha se determinaron observando las características físicas del fruto, tomando en cuenta que tengan color verde maduro ligeramente blanco el ápice o rojo según consta en los registros de campo.

3.4.24. Número y peso de frutos.

Para evaluar la cantidad de frutos se realizó un conteo de cada uno de los frutos cosechados por tratamiento, posteriormente con una balanza se determino el peso en kilogramos de cada tratamiento, como consta en los registros de campo.

3.4.25. Producción en kilogramos de frutos por parcela neta.

La producción en kilogramos se la obtuvo al consolidar el peso de los frutos por cada tratamiento y determinar la producción por parcela neta.

3.4.26. Márgenes de producción por hectárea.

De los pesos de cada tratamiento se recopiló la información y este dato permitió conocer la producción por hectárea.

3.4.27. Porcentaje de frutos comerciales de primera y segunda por variedad

Para determinar este porcentaje a los frutos que no cumplían la característica para ser de primera se los separaba y se pesaba para restar este valor del total y a través de una regla de tres determinar el porcentaje de frutos de primera y segunda.

3.4.28. Incidencia de Plagas y enfermedades.

También se realizó la evaluación quincenal de plagas y enfermedades a las cinco plantas escogidas e identificadas con anterioridad, analizando principalmente raíces, hojas, flores y frutos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LOS HÍBRIDOS MICHAELLA, DOMINIQUE Y ALAMBRA.

En el cuadro 6, se presentan los híbridos de tomate riñón de crecimiento indeterminado, con el número de semillas sembradas y germinadas.

Cuadro 6. Porcentaje de germinación de los Híbridos de tomate riñón, Michaella, Dominique y Alambra

Híbridos	N° de semillas sembradas	N° de semillas germinadas	% de germinación
Michaella	205	194	95
Dominique	205	198	97
Alambra	195	188	96
Testigo Michaella	72	69	96

Como se puede observar en el cuadro los híbridos tienen un porcentaje de germinación superior al 95%, sin embargo se destaca Dominique con un 97 % respecto a Michaella con 95 %, Alambra con 96 % y el testigo (Michaella) con 96 %. Se indica que se utilizó el mismo sustrato, materiales e insumos para evaluar la germinación de los híbridos a los 8 días de sembrado.

Al momento de realizar la evaluación del porcentaje de germinación de las semillas de los híbridos, Michaella, Dominique según Hazera Genetics (2008), estas tienen un porcentaje de germinación de 95 a 99 % con una pureza del 99%, y Alambra de la empresa Alaska cuenta con una germinación superior al 96 %; se puede asegurar que dichos márgenes de germinación son los indicados pues como se observa en cuadro 6 el porcentaje de germinación es superior al 95 % en los tres híbridos

Esto se debe a que se realizó un buen manejo del semillero donde destaca la desinfección del sustrato, el control que se dio a plagas y enfermedades, además tomar en cuenta que la germinación se la realizó al interior de la cubierta.

4.2. RESPUESTA DE LA PLANTA AL TERCER DÍA DE TRASPLANTE

Todos los tratamientos tuvieron una excelente respuesta al trasplante evaluado al tercer día, nueve de los tratamientos tuvieron un porcentaje del 100 % el índice menor fue para el tratamiento siete (Alambra y 3,125 plantas m^2) con 99,07. La media general es de 99,91% de plantas prendidas.

Para tener un buen prendimiento de plantas luego del trasplante es recomendable realizarlo cuando la temperatura interna del invernadero es baja, además se debe retirar la planta con cuidado de la bandeja de germinación para no dañar las raíces indica Jaramillo (2007), se debe indicar que todos los tratamientos tuvieron una excelente respuesta al trasplante hasta el tercer día superior al 99% porque las plantas durante la fase de vivero desarrollaron correctamente sus raíces.

4.3. ALTURA DEL TALLO

4.3.1. Primera evaluación

Realizado el Análisis de varianza (cuadro 7) se determinó que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ni entre las repeticiones. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias no significativas al 5 %.

Cuadro 7. Análisis de varianza para evaluar la altura (primera evaluación) de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	661,84	14			
Repeticiones	23,43	2	11,67	1,43	0,2653 Ns
Tratamiento	62,05	9	6,89	0,84	0,5867 Ns
Híbridos	30,35	2	15,17	1,86	0,1845 Ns
Densidades	5,75	2	2,87	0,35	0,708 Ns
H*D	15,31	4	3,83	0,047	0,7577 Ns
Testigo vs Resto	10,64	1	10,64	1,3	0,2685 Ns
Error Experimental	146,9	18	8,16		
Promedio General			46,88		
Coeficiente de Variación			6,09%		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 7 del análisis de varianza para la variable altura de planta en la primera evaluación, se observa que tanto los híbridos como las densidades no presentan diferencias significativas con valor de p=0,1845 y 0,708

respectivamente. También la interacción entre híbridos y densidades es no significativa en el valor p=0,7577. De igual manera la comparación testigo vs resto de tratamientos fue no significativa, presenta un valor de p=0,2685.

En base al ADEVA para la variable altura de planta en la primera evaluación se determina la aceptación de la hipótesis nula de igualdad de híbridos y densidad.

Según Vélez (2005) el híbrido Bonarda alcanza una altura de 58 cm entre los 15 y 30 días posteriores al trasplante, tomando en cuenta las condiciones ambientales de luminosidad y temperatura. Se debe señalar que en promedio los híbridos obtuvieron una altura de 46,88 cm en los 15 días posteriores al trasplante.

4.3.2. Segunda Toma

El Análisis de varianza (cuadro 8) se determina que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ni entre las repeticiones. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias no significativas al 5 %.

Cuadro 8. Análisis de varianza para evaluar la altura (segunda evaluación) de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
Total	2454,85	29			
Repeticiones	184,01	2	92,01	0,95	0,4055 Ns
Tratamiento	526,67	9	58,52	0,6	0,7779 Ns
Híbridos	170,11	2	85,05	0,88	0,4328 Ns
Densidades	112,01	2	56,01	0,58	0,5711 Ns
H*D	141,75	4	35,44	0,37	0,8298 Ns
Testigo vs Resto	102,8	1	102,8	1,06	0,3167 Ns
Error Experimental	1744,18	18	96,9		
Promedio General			126,55		
Coeficiente de Variación			7,78%		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 8 del análisis de varianza para la variable altura de planta en la segunda evaluación, se puede observar que tanto los híbridos como las densidades no presentan diferencias significativas con valor de p=0,4328 y 0,5711 respectivamente. Además la interacción entre híbridos y densidades es no significativa en el valor p=0,8298. De igual manera la comparación testigo vs resto de tratamientos fue no significativa, presenta un valor de p=0,2685.

En base al ADEVA para la variable altura de planta en la segunda evaluación se determina la aceptación de la hipótesis nula de igualdad de híbridos y densidad.

Podemos tomar como referencia al híbrido Brillante de crecimiento indeterminado que alcanza de 98 a 128 cm de altura entre los quince y treinta días posteriores al trasplante según Vélez (2005), en la fase de campo el crecimiento promedio de los híbridos fue de 126,55 cm con lo que se puede demostrar que esta dentro de los parámetros establecidos.

4.4. DIÁMETRO DEL TALLO

4.4.1. Primera evaluación

Realizado el Análisis de varianza (cuadro 9) se determinó que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ni entre las repeticiones. Sin embargo se registran diferencias significativas para la interacción de híbridos por densidades. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias no significativas al 5 %.

Cuadro 9. Análisis de varianza para evaluar el diámetro del tallo (primera evaluación) de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	0,32	29			
Repeticiones	0,01	2	0,01	0,73	0,497 Ns
Tratamiento	0,13	9	0,01	1,51	0,2183 Ns
Híbridos	0,0013	2	0,00067	0,07	0,9327 Ns
Densidades	0,01	2	0,0026	0,27	0,7662 Ns
H x D	0,12	4	0,03	3,15	0,0397 *
Testigo vs Resto	0,0029	1	2,9R-03	0,31	0,587 Ns
Error Experimental	0,17	18	0,01		
Promedio General			0,9		
Coeficiente de Variación			10,84%		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 9 del análisis de varianza para la variable diámetro del tallo en la primera evaluación, se puede observar que tanto los híbridos como las densidades presentan diferencias no significativas con valor de p=0,9327 y 0,7662 respectivamente. Además indicar que la interacción entre híbridos y densidades es significativa en el valor p=0,0397. La comparación testigo vs resto de tratamientos fue no significativa, presenta un valor de p=0,587.

En la siguiente figura se presenta los promedios de tratamientos evaluados en el experimento que corresponden al diámetro del tallo en la primera evaluación según la interacción de híbridos con densidades.

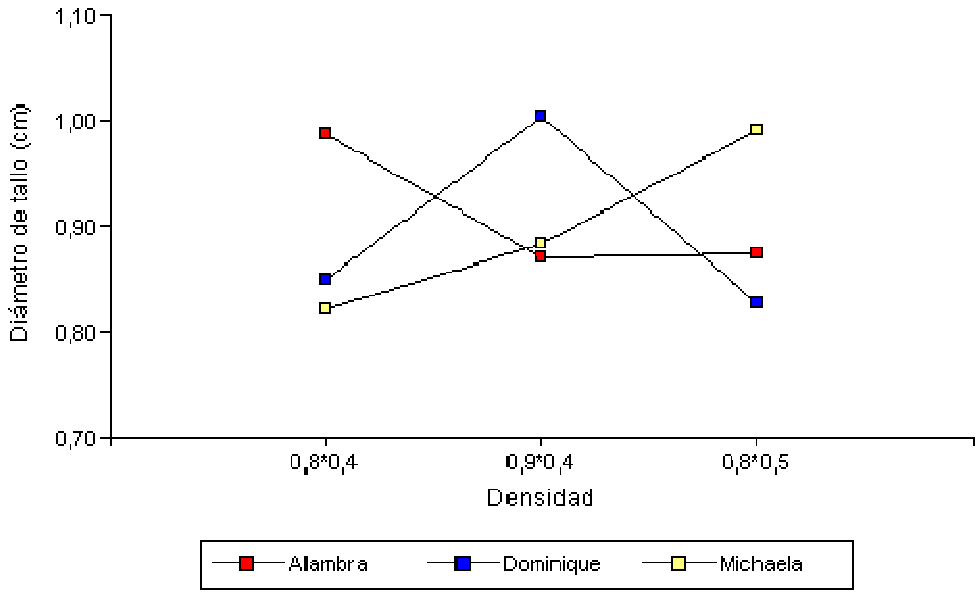

Figura. 3. Diámetro del tallo en la primera evaluación interacción de híbridos con densidades

Dominique con la densidad de 0,9 x 0,4 m. presenta un mejor diámetro que con la densidad 0,8 x 0,5 m. y 0,8 x 0,4 m. Michaella con la densidad de 0,8 x 0,5 m presenta el mejor diámetro siendo diferente estadísticamente de la densidad 0,9 x

0,4 y en tercer lugar se ubica Michaella con la densidad 0,8 x 0,5 m. Además Alambra no difiere estadísticamente de las tres densidades.

4.4.2. Segunda evaluación de diámetro.

Realizado el Análisis de varianza (cuadro 10) se determinó que no hay diferencias significativas entre las repeticiones pero se registran diferencias significativas entre los tratamientos. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias significativas al 5 %.

Cuadro 10. Análisis de varianza para evaluar el diámetro del tallo (segunda evaluación) de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	0,3	29			
Repeticiones	0,04	2	0,02	3,18	0,0654 Ns
Tratamiento	0,15	9	0,02	2,77	0,0313 *
Híbridos	0,00032	2	0,00016	0,03	0,9738 Ns
Densidades	0,1	2	0,05	8,72	0,0022 **
H*D	0,04	4	0,01	1,84	0,1656 Ns
Testigo vs Resto	0,00068	1	0,00068	0,11	0,739 Ns
Error Experimental	0,11	18	0,01		
Promedio General			1,39		
Coeficiente de Variación			0,0557		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 10 del análisis de varianza para la variable diámetro de planta en la segunda evaluación, se puede observar que para los híbridos no presentan diferencias significativas con valor de p=0,9738; para las densidades se registran diferencias altamente significativas con un valor de 0,0022. Además la interacción entre híbridos y densidades es no significativa en el valor p=0,1656. De igual forma la comparación testigo vs resto de tratamientos fue no significativa, presenta un valor de p=0,739.

En la figura 4 se presenta los promedios de las densidades evaluados en el experimento y el diámetro del tallo que se presenta en la segunda evaluación.

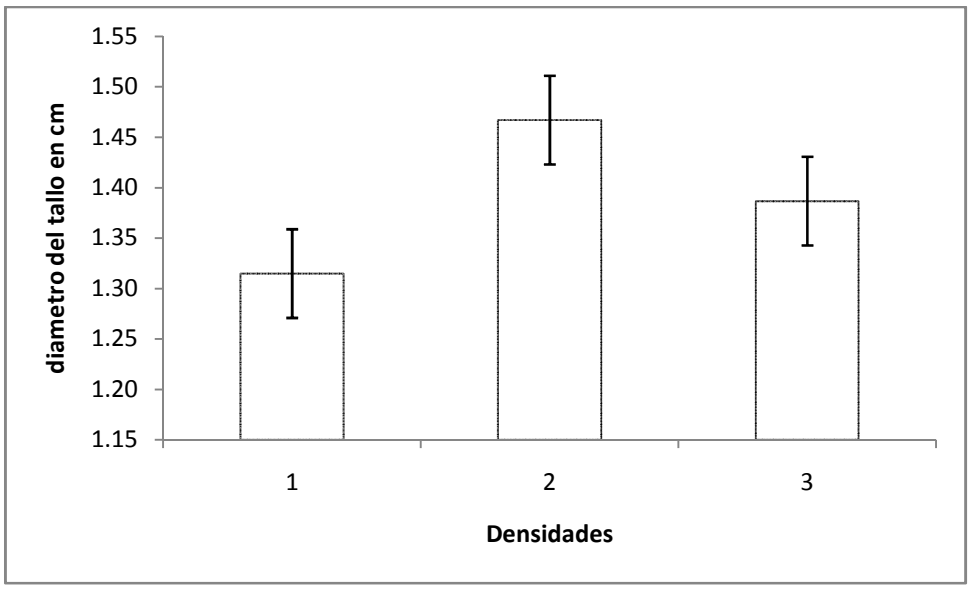

Figura 4. Diámetro del tallo por densidades en la segunda evaluación.

Se puede indicar que el híbrido Dominique de Hazera Genetics tiene un promedio de diámetro de 1,47 cm a los 30 – 45 días luego del trasplante según Cornejo (2008), en la figura 4 se observa que los híbridos alcanzan un diámetro de

1,39 cm en promedio por lo que se puede mencionar que los resultados son similares al citado en la literatura.

4.5. DÍAS A LA FLORACIÓN

Al realizar el Análisis de varianza (cuadro 11) a los días de floración se observó diferencias altamente significativas para los tratamientos, para los híbridos y la interacción de híbridos con densidades. Cuando se desdoblaron los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial se registró diferencias altamente significativas al 5 % el testigo versus el resto de los tratamientos.

Cuadro 11. Análisis de varianza para evaluar los días a la floración de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	54	29			
Repeticiones	0,2	2	0,1	1	0,3874 Ns
Tratamiento	52	9	5,78	57,78	0,0001 **
Híbridos	48,22	2	24,11	241,11	0,0001 **
Densidades	0,22	2	0,11	1,11	0,3507 Ns
H*D	0,22	4	0,06	0,56	0,6976 Ns
Testigo vs Resto	3,33	1	3,33	33,33	0,0001 **
Error Experimental	1,8	18	0,1		
Promedio General			39		
Coeficiente de Variación			0,0081		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 11 del análisis de varianza para la variable días a la floración, se puede observar diferencias altamente significativas para los híbridos con un valor p=0,0001, para las densidades se observa diferencias no significativas con un valor de p=0,3507. La interacción entre híbridos y densidades es no significativa en el valor p=0,3507. Además la comparación testigo vs resto de tratamientos fue significativa, presenta un valor de p=0,0001.

Como se puede apreciar en la figura 5 se presenta los promedios de los híbridos correspondientes a días a la floración, en el cual el cultivar Alambra florece en menos días comparado con los otros híbridos.

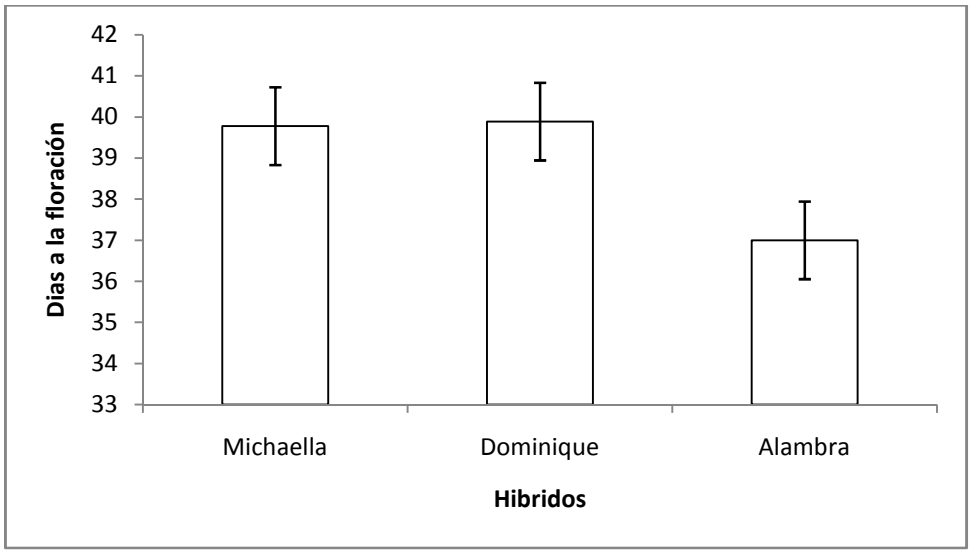

Figura 5. Días a la floración de los híbridos.

Según Cornejo (2008) en la Provincia de Santo Domingo con el clima y suelo de la Parroquia Alluriquín el promedio de días a la floración es de 42 días con los híbridos Michaella y Dominique, al comparar con el promedio del ensayo de 39 días se puede indicar que en la parroquia Abraham Calazacón por ser de clima más cálido el promedio de días a la floración es menor.

4.6. DÍAS AL CUAJADO DE FRUTOS

Luego de realizar el Análisis de varianza (cuadro 12) se determinó que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ni entre las repeticiones. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias no significativas al 5 %.

Cuadro 12. Análisis de varianza para evaluar los días al cuajado de frutos de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	15,2	29			
Repeticiones	0,2	2	0,1	0,23	0,7962 Ns
Tratamiento	7,2	9	0,8	1,85	0,1282 Ns
Híbridos	2,67	2	1,33	3,08	0,709 Ns
Densidades	0,89	2	0,44	1,03	0,3786 Ns
H*D	3,11	4	0,78	1,79	0,1739 Ns
Testigo vs Resto	0,53	1	0,53	1,23	0,2819 Ns
Error Experimental	7,8	18	0,43		
Promedio General			9,6		
Coeficiente de Variación			6,86%		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 12 del análisis de varianza para la variable días al cuajado de frutos, se puede observar que tanto los híbridos como las densidades no presentan diferencias significativas con valor de p=0,709 y 0,3786 respectivamente. Además la interacción entre híbridos y densidades es no significativa en el valor p=0,1739. De igual manera la comparación testigo vs resto de tratamientos fue no significativa, presenta un valor de p=0,2819.

En base al ADEVA para la variable altura de planta es la segunda evaluación se determina la aceptación de la hipótesis nula de igualdad de híbridos y densidad.

Para analizar los días al cuajado de frutos desde la floración Cornejo (2008) menciona que los híbridos en Santo Domingo necesitan 10 días en promedio, y si consideramos el promedio de 9 días del ensayo se puede concluir que el parámetro esta dentro del rango establecido para la zona.

4.7. DIAS A LA COSECHA

Al realizar el análisis de varianza (cuadro 13) se determinó que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ni entre las repeticiones. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias no significativas al 5 %.

Cuadro 13. Análisis de varianza para evaluar los días a la cosecha de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	4,17	29			
Repeticiones	0,07	2	0,03	0,23	0,7962Ns
Tratamiento	1,5	9	0,17	1,15	0,3784Ns
Híbridos	0,07	2	0,04	0,26	0,7766Ns
Densidades	0,96	2	0,48	3,33	0,0587Ns
H*D	0,37	4	0,09	0,64	0,6401Ns
Testigo vs Resto	0,09	1	0,09	0,64	0,4338Ns
Error Experimental	2,6	18	0,14		
Promedio General			29,8		
Coeficiente de Variación			1,27%		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 13 del análisis de varianza para la variable días a la cosecha de frutos, se puede observar que para los híbridos como para las densidades no presentan diferencias significativas con valor de p=0,776 y 0,058 respectivamente. Además la interacción entre híbridos y densidades es no significativa en el valor p=0,6401. De igual manera la comparación testigo vs resto de tratamientos fue no significativa, presenta un valor de p=0,4338.

En base al ADEVA para la variable días a la cosecha de los híbridos se determina la aceptación de la hipótesis nula de igualdad de híbridos y densidad.

Cornejo (2008), indica que la cosecha se realiza a los 30 días en Santo Domingo, por lo cual el promedio obtenido durante el ensayo de entre 29 y 30 días es similar a la literatura antes citada.

4.8. NÚMERO DE FRUTOS

Al realizar el Análisis de varianza (cuadro 14) se puede determinar que existen diferencias altamente significativas entre las repeticiones y significativas entre tratamientos y densidades. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias significativas al 5 %.

Cuadro 14. Análisis de varianza para evaluar número de frutos de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	23144,3	29			
Repeticiones	5839,4	2	2919,7	7,11	0,0053**
Tratamiento	9912,97	9	1101,44	2,68	0,0357*
Híbridos	2178,67	2	1089,33	2,65	0,0978Ns
Densidades	3281,56	2	1640,78	4	0,0366*
H*D	439,11	4	109,78	0,27	0,8951Ns
Testigo vs Resto	4013,63	1	4013,63	9,77	0,0058**
Error Experimental	7391,93	18	410,66		
Promedio General	252 frutos (50 frutos/planta)				
Coeficiente de Variación	8,05%				

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 14 del análisis de varianza para la variable número de frutos, se puede observar diferencias altamente significativas para los híbridos con un valor p=0,0987 para las densidades se observa diferencias significativas con un valor de p=0,0366. La interacción entre híbridos y densidades es no significativa en el valor p=0,8951. Además la comparación testigo vs resto de tratamientos fue altamente significativa, presenta un valor de p=0,0058.

Como se puede apreciar en la figura 6 se presenta los promedios de los frutos cosechados durante el ensayo por densidades, en el cual la densidad dos correspondiente a 0,8 x 0,5 metros mantiene un promedio de 54 frutos/planta.

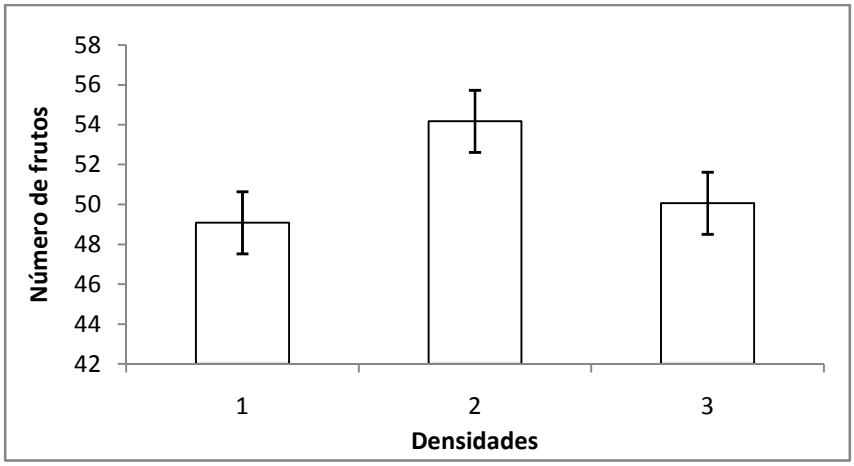

Figura. 6. Numero de frutos por densidades de los híbridos

Hazera Genetics menciona que el híbrido Michaella produce entre 70 – 76 frutos por planta además Cornejo (2008) menciona que el híbrido Dominique registra una producción de 60 frutos por planta, la producción promedio de los híbridos en el ensayo fue de 50 frutos por planta

4.9. PORCENTAJE DE FRUTOS COMERCIALES

Se realizó el Análisis de varianza (cuadro 15) con el cual se determinó que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ni entre las repeticiones. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial se registró diferencias no significativas al 5 %.

Cuadro 15. Análisis de varianza para evaluar el porcentaje de frutos comerciales de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	85,02	29			
Repeticiones	2,12	2	1,06	0,28	0,7573 Ns
Tratamiento	15,41	9	1,71	0,46	0,8847 Ns
Híbridos	4,67	2	2,34	0,62	0,5475 Ns
Densidades	2,17	2	1,09	0,29	0,7521 Ns
H*D	8,57	4	2,14	0,57	0,6867 Ns
Testigo vs Resto	0,00012	1	0,00012	0,000032	0,9955 Ns
Error Experimental	67,49	18	3,75		
Promedio General			93,55		
Coeficiente de Variación			0,0207		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

Hazera Genetics (2011) menciona que el porcentaje de pureza del híbrido Daniela es del 99 %, además que el porcentaje de frutos de primera a la cosecha es del 96 % con peso superior a 140 g por fruto. Considerando que el promedio de los frutos de primera es de 93,55 % de frutos de primera se observa que este parámetro está acorde a las especificaciones antes mencionadas.

4.10. PESO DE LOS FRUTOS

Al realizar el análisis de varianza (cuadro 16) se puede determinar que no hay diferencias significativas entre los tratamientos pero se registran diferencias altamente significativas entre las repeticiones. Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias no significativas al 5 %.

Cuadro 16. Análisis de varianza para evaluar peso de frutos a la cosecha de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Total	221,92	29			
Repeticiones	67,06	2	33,53	7,95	0,0034 **
Tratamiento	78,97	9	8,77	2,08	0,0888 Ns
Híbridos	22,22	2	11,11	2,64	0,0991 Ns
Densidades	24,22	2	12,11	2,87	0,0827 Ns
H*D	14,89	4	3,72	0,88	0,4939 Ns
Testigo vs Resto	17,63	1	17,63	4,18	0,0558 Ns
Error Experimental	75,9	18	4,22		
Promedio General			5,06 kg/planta		
Coeficiente de Variación			8,12%		

Ns: no significativo**; **:** altamente significativo**; *:** significativo

En el cuadro 16 del análisis de varianza para la variable días a la peso de frutos, se puede observar que para los híbridos como para las densidades no presentan diferencias significativas con valor de p=0,0991 y 0,08227 respectivamente. Además la interacción entre híbridos y densidades es no

significativa en el valor p=0,4339. De igual manera la comparación testigo vs resto de tratamientos fue no significativa, presenta un valor de p=0,0558..

En base al ADEVA para la variable peso de frutos a la cosecha se determina la aceptación de la hipótesis nula de igualdad de híbridos y densidad.

4.11. PLAGAS Y ENFERMEDADES

4.11.1. Plagas.

Como lo señala Jaramillo (2007), las plagas más recurrentes en el cultivo de tomate en el trópico son *Bemicia tabaci*, *Prosopis longifolia*, las cuales afectan directamente al cultivo cuando superan un umbral económico mayor al 8 %, durante la investigación ningún tratamiento tuvo presencia considerable de plagas en hojas debido principalmente al adecuado manejo fitosanitario del tipo preventivo, que se dio durante el ensayo así como la utilización de polisombra o zarán con de 35 % de sombra, con lo que se impedía el ingreso de plagas al interior del ensayo.

4.12. ENFERMEDADES

Al realizar el análisis de varianza (cuadro 17) para enfermedades presentes en hojas, flores y fruto se pudo determinar que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ni entre las repeticiones.

Al desdoblar los grados de libertad de los tratamientos mediante el análisis factorial, se registró diferencias no significativas al 5 %.

Cuadro 17. Análisis de varianza de la presencia de enfermedades de los híbridos Michaella, Dominique y Alambra.

F.V.	Gl	CM		
		Enfermedades hojas	**Enfermedades en flores**	**Enfermedades en fruto**
Repeticiones	2	27,76	0,19	2,2
Tratamiento	9	1,73	0,09	0,21
Híbridos	2	1,12	0,18	0,03
Densidades	2	2,56	0,02	0,34
H*D	4	1,4	0,09	0,19
Testigo vs Resto	1	2,61	0,0013	0,35
Error Experimental	18	3,71	0,07	0,25
TOTAL	29	137,89	2,44	10,75

Como se puede observar en el cuadro 17 no se registran diferencias significativas entre los híbridos en cuanto a presencia de enfermedades, sin embargo se debe señalar que durante el ensayo existió enfermedades en hojas como *Phytopthora infestans*, *Alternaria spp*., en flores se registró focos de

Pseudomonas spp. que fueron controladas efectivamente a través del plan sanitario que se aplicó durante el ensayo (ver anexo2).

En frutos la enfermedad presente fue *Botrytis cinérea* y Bitter pit esta última es una patología ocasionada por la deficiencia de calcio, causa una mancha negra en la cicatriz pistilar similar una mancha circular necrótica que puede alcanzar hasta el diámetro del fruto. Se controla con la aplicación de quelatos de calcio vía foliar.

Además durante el ensayo se presento *Fusarium oxysporum* enfermedad vascular cuyos síntomas se reflejan en tallo, hojas, flores y frutos ocasionando mortalidad en la planta, por lo que se debe evaluar otras alternativas de prevención y control para esta enfermedad pues es una limitante en la producción de tomate a nivel nacional.

4.13. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS.

Con la finalidad de determinar que tratamientos resulto más rentable se aplico el método de análisis beneficio – costo, en vista que se trata de una investigación bajo condiciones protegidas. La metodología utilizada fue la siguiente: se debe obtener los rendimientos brutos en campo de cada tratamiento multiplicando el rendimiento de los híbridos por el precio actual de venta (USD 0,50/kg), además se obtiene los costos variables de cada tratamiento. Para poder obtener el beneficio neto se realiza la diferencia entre el beneficio bruto y los costos totales.

Se puede constatar que todos los tratamientos resultaron positivos, sin embargo el margen de beneficio neto no fue muy alto, esto debido principalmente al precio bajo de comercialización (USD 0,50/kg) de esa temporada, además se debe indicar que el rendimiento de los híbridos (5,8 kg/planta) en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas fue menor rendimiento promedio de la zona de 6.3 kg/planta como lo señala Cornejo (2010). Sin embargo esta reducción se debe a que la duración de cosecha fue menor por la presencia de *Fusarium sp.* en la plantación.

Cuadro 18. Beneficio – Costo de los tratamientos

DESCRIPCIÓN	Unid.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Rendimiento promedio	Kg	563,76	524,70	556,20	561,60	468,00	529,20	537,60	459,90	441,00	500,04
Rendimiento ajustado (-5%)	Kg	535,57	498,47	528,39	533,52	444,60	502,74	510,72	436,91	418,95	475,04
Beneficio bruto en campo	Kg/dólares	267,79	249,23	264,20	266,76	222,30	251,37	255,36	218,45	209,48	237,52
Costos totales	Dólares	172,20	148,06	172,20	171,99	147,88	171,99	167,76	147,58	147,58	171,27
Beneficio neto	Dólares	95,58	101,18	91,99	94,77	74,42	79,38	87,60	70,88	61,90	66,25

Como se puede apreciar se realizó el análisis de costo beneficio como herramienta para seleccionar la tecnología más apropiada, se indica que el tratamiento T2 del híbrido Michaella, con densidad de 2,5 plantas por metro cuadrado y que genera un beneficio neto de USD 101,18 es el tratamiento más favorable. Los agroproductores de la Provincia deben implementar esta tecnología para obtener los mejores resultados.

4.14. PAQUETE TECNOLÓGICO SUGERIDO PARA LA PRODUCCIÓN DE TOMATE RIÑÓN DE CRECIMIENTO INDETERMINADO TIPO MICHAELLA EN SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

Recomendaciones para la producción de tomate riñón tipo Michaella bajo cubierta en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

4.14.1. Semilla

Es importante elegir semilla certificada ya que es uno de los factores de garantizará una producción de calidad, en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas se recomienda utilizar el híbrido de tomate riñón Michaella de la empresa Hazera Genetics.

4.14.2. Sustrato

Un sustrato recomendable para el semillero es 60 % de tierra agrícola, 10 % de cascarilla de arroz y 30 % de materia orgánica en forma de compost o humus.

4.14.3. Semillero.

Para el semillero se debe utilizar bandejas de germinación tipo cono de 15 cm de largo con diámetro de 3 cm o fundas vivero de 6 x 4 pulg. debido a que el crecimiento radicular del tomate es rápido y con este espacio las raíces se distribuyen mejor.

Se recomienda aplicar el producto Tachigaren (2,5 cm/l) luego de la siembra, para evitar la presencia de enfermedades fúngicas.

Para controlar insectos trozadores o defoliadores se debe distribuir alrededor del vivero pequeñas cantidades de un cebo compuesto de triclorforn (neguvon polvo), afrecho y zumo de naranja. Y en caso de observar presencia de defoliadores aplicar Cipermertrina 2 cc/l agua vía foliar.

4.14.4. Siembra

Se deben sembrar 2 semillas de tomate híbrido por sitio, para de esta manera obtener un mayor número de plántulas geminadas que permitan realizar una selección rigurosa a los 8 días que han emergido.

Se debe sembrar a una profundidad no mayor de 1 cm, depositando cuidadosamente la semilla y cubriéndola ligeramente con el sustrato.

4.14.5. Trasplante

Se debe realizar el trasplante a los 22 días después de la siembra, además la planta de tomate riñón debe presentar buen vigor y tener de 10 - 14 centímetros de altura.

Se debe desinfectar las plántulas antes del trasplante con una inmersión en agua con 1,5 cc/l de Previcur y 2,5 cc/l de Tachigaren. Al siguiente día de la siembra aplicar fungicida Fosetil aluminio en dosis de 2g/l, como medida preventiva y para estimular las defensas de la planta.

4.14.6. Densidad

Se recomienda sembrar a 0,5 m entre plantas por 0,8 m entre hilera, manteniendo una densidad de 2,5 plantas/metro, lo que permite reducir la humedad, promover el crecimiento, además facilita el manejo de la plantación y la disposición del sistema de riego por goteo.

4.14.7. Tutoreo

La labor de tutoreo en tomate riñón es indispensable, se debe usar piola tomatera, sujetar a un alambre calibre 12 que deben estar distribuidos sobre la plantación a 2,5 metros de altura. Esta labor se debe iniciar a los 30 días luego del trasplante, se la realiza cada semana hasta finalizar la cosecha, se deben sujetar los frutos para evitar que agobien las ramas por el peso, es indispensable realizar un amarre que no estrangule o lastime a la planta durante su crecimiento.

4.14.8. Riego

Se recomienda aplicar riego por goteo utilizando cinta DRIPNET de Netafin con goteros autocompensados, el riego debe realizarse a intervalos constantes cada tres días y luego de la fructificación cada día, el consumo de agua en la fase final de maduración de la fruta es de 1.5 litros/planta.

4.14.9. Aporques.

Se recomiendan dos aporques con la finalidad de promover el anclaje de la planta por la emisión de raíces al día 30 y 60; junto a los aporques se debe realizar la aplicación de un fertilizante compuesto como Novatec 40 g/planta y materia orgánica compost (500 g/planta).

4.14.10. Fertilización.

Realizar un programa de fertilización considerando el análisis de suelo y las demandas nutricionales de las distintas etapas del cultivo. Es recomendable realizar una fertilización de fondo con Novatec Premium 40 g/planta y abono orgánico 500 g/planta (compost) al trasplante, con lo que se mejora la textura y estructura del suelo. El requerimiento de fertilización de tomate híbrido en condiciones tropicales es: nitrógeno 300 kg/ha; fósforo 400 kg/ha y potasio 600 kg/ha.

Debe aplicarse el fertilizante a través del sistema de riego (fertirriego), pues la efectividad de aplicación aumenta, se reduce la cantidad de mano de obra, la distribución en el suelo es mejor y se facilita la absorción por parte de las raíces de las plantas. La solución para fertirriego se utiliza un tanque con 500 litros de agua a los cuales se le adicionaba la mezcla de úrea con nitrato de calcio y al siguiente día se aplica el fosfato monopotásico (ver cuadro 19) La

limpieza del sistema se la debe realizar cada mes con acido nítrico (150 ml/m^3) para que las tuberías y goteros queden llenos de solución ácida que diluiría los posibles restos de carbonatos precipitados en el sistema.

Cuadro 19. Fertilización edáfica, fertirriego y producto usado.

Descripción	**fertilizante utilizado**		**Dosis por planta**
Fertilización edáfica. Inicial antes de la siembra, junto a la aplicación de materia orgánica	Novatec (Fertilizante completo, mezcla química) (40 g/planta)		40 g
Fertilización edáfica con aporque	1°	Novatec (30g/planta)	30 g
	2°	Novatec (30g/planta)	30 g
Fertirriego. Aplicación posterior al trasplante junto al riego.	1°	Nitrato de calcio Fosfato monopotásico Úrea	28,5 g 28,5 g 11,4 g
	2°	Nitrato de calcio Fosfato monopotásico Úrea	14,2 g 14,2 g 11,4 g
	3°	Nitrato de calcio Fosfato monopotásico Úrea	14,2 g 14,2 g 5,7 g
	4°	Nitrato de calcio Fosfato monopotásico	14,2 g 14,2 g

Cuadro 20. Fertilización foliar y producto usado.

		Fertilizante utilizado	**Dosis/l/agua**
Fertilización Foliar	1°	Basfoliar Aktiv	2 cc/l
		Nitrofoska inicial	5 g/l
	2°	Nitrofoska crecimiento	5 g/l
	3°	Nitrofoska engrose	5 g/l
	4°	Fetrilon Combi	5 g/l
	5°	Basfoliar calcio	3 cc/l
	6°	Basfoliar calcio	5 cc/l
		Nitrato de calcio	3 g/l

4.14.11. Control de plagas.

Cuadro 21. Plagas y producto usado.

Plaga	I.A.	Producto	Dosis	Frecuencia
Trozador *(Agrotis ípsilon)*	Troclorforn	Neguvon polvo con afrecho y zumo de naranja	Cebo alrededor del vivero	Semanal (fase de vivero)
Mosca Blanca (*Bemisia tabaci)*	*Clorfenapir*	Sunfire	0,6 cc/l	Quincenal
Negrita *(Prosopis longifolia),*	*Alfacipermetrina*	Fastac	1.5 cc/l	Quincenal
Minador *(Liriomyza trifolii*)	*Alfacipermetrina*	Fastac	2 cc/l	Quincenal
Ácaros	*Clorfenapir*	Sunfire	0,6 cc/l	Quincenal

4.14.12. Control de enfermedades.

Cuadro 22. Enfermedades y producto usado.

Plaga	I.A.	Producto	Modo de acción	Dosis	Frecuencia
Desinfección de sustrato	Himexazol 70 %	Tachigaren	Preventivo	2,5 cm/l	A la siembra
Damping off, *Fusarium spp., Phytopthora infestans*	Himexazol 70% + propamocarb	Tachigaren + prebicur	Preventivo	2,5 cm/l + 1,5cc/l	Inmersión al trasplante
Rhizoctonia spp., Fusarium spp.	Fosetil Aluminio	Alliete	Preventivo, curativo	2 g/l	Semanal
Phytophthora infestans, Pseudomonas	Sulfato de cobre	Cupron 40	Preventivo	2.5 cc/l	Semanal
Phytophthora infestans, Rhizoctonia, Alternaria solani	Azufre	kumulus	Preventivo	2.5 g/l	Semanal
Phytophthora infestans, Phytium, Botrytis cinerea, Oidium spp.	Dimetomorf	Fórum	Curativo	2.5 g/l	Semanal
Fusarium oxysporum	Himexazol 70 %	Tachigaren	Preventivo, curativo	2,5 cc/l	Semanal

4.14.13. Control de malezas

En los cultivos bajo cubierta no existen una presencia considerable de malezas, y en el cultivo de tomate riñón la mayoría se elimina con los aporques sin embargo existen remanentes que se pueden controlar de forma manual.

4.14.14. Cosecha

Se debe cosechar cuando el fruto ha alcanzado un color verde maduro ligeramente brillante o blanquecino en la región apical. En el trópico de Santo Domingo los frutos de tomate alcanzan su estado verde maduro entre los 75—85 días.

Cosechar dos veces a la semana y utilizar cajas de 18 kg si va al mercado mayorista utilizar gavetas para venta al menudeo en ferias.

4.14.15. Rendimiento

El rendimiento de tomate riñón híbrido Michaella en promedio es de 5, 8 kg/planta, durante los 80 días de cosecha en los que se evaluó la producción. El precio de venta por kilo fue de USD 0,50 dólares con un rendimiento de USD 2,9 dólares americanos por planta.

V. CONCLUSIONES.

1. Los híbridos presentaron un nivel de germinación superior al 95 % en vivero y un prendimiento al tercer día de trasplante del 99 %, esto debido al sustrato utilizado, al manejo del vivero y fitosanitario.

2. El cultivar Alambra (2,18 plantas/m^2) en la primera evaluación de tallo obtuvo 48,67 cm; en la segunda evaluación el promedio más alto fue Michaella (3,125 plantas/m^2) con 134,07 cm.

3. En cuanto al mejor diámetro de tallo en la primera y segunda evaluación lo obtuvo Michaella (3,125 plantas/m^2) con 0,82 cm y 1,51 cm respectivamente.

4. En la floración Alambra fue el más precoz con 37 días, comparado con los 40 días de los otros híbridos; el cuajado de frutos fue a los 9 días desde la floración en Michaella y Dominique. La cosecha en los tres cultivares se la realizó a los 29 días desde el cuajado.

5. La mayor producción fue para Michaella (2,5 plantas/m^2) con 57 frutos/planta (5,8 kg/planta). En cuanto a frutos comerciales Michaella obtuvo el mayor porcentaje con 95 % de frutos de primera durante la cosecha.

6. No existió incidencia de plagas en los cultivares debido al manejo fitosanitario y la infraestructura utilizada.

7. La mayor tolerancia de enfermedades la presento Michaella pues se adapta mejor a condiciones climáticas de la zona y así la cosecha se extiende por más tiempo.

8. El rendimiento por hectárea en Santo Domingo de los Tsáchilas alcanza los 145000 kg/ha, si se comercializa a USD 0,50 el kilo se tendría un ingreso bruto de USD 72500. La inversión para producir una hectárea bordea los USD 41277,77.

9. El análisis económico señala que el tratamiento (T1), con el híbrido Michaella a una densidad de 3,125/m2 es el más rentable.

10. Es factible producir hortalizas en el trópico húmedo como una alternativa en la diversificación de cultivos de la zona, eligiendo híbridos adaptados al medio, con buen manejo agronómico, bajo cubierta y con sistema de riego, para alcanzar producciones rentables que permitan cubrir parte de la demanda de nuestra Provincia.

VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el híbrido Michaella de Hazera Genetics, con una densidad de 2,5 plantas/m^2 para el manejo del cultivo y aplicar el paquete tecnológico recomendado en esta investigación.

2. Antes de la floración y cuajado del fruto, realizar el riego a intervalos de dos días con 1,5 l/planta, en horas de la mañana. Una vez cuajados los frutos debemos regar cada día con la misma cantidad de agua.

3. Manejar la fertilización a través del fertirriego; es importante utilizar fertilizantes hidrosolubles para garantizar el proceso y que no obstruyan el sistema de riego.

4. Se debe iniciar las podas 30 días posteriores al trasplante, dejando un solo tallo guía eliminando los chupones que se encuentran entre el tallo y el peciolo de las hojas, además podar hojas enfermas y bajeras hasta el primer racimo floral. Este material debe retirarse del cultivo, utilizar una tijera de podar y desinfectarla continuamente con una solución de yodo agrícola; posterior a esto aplicar un fungicida cúprico a razón de 2 g/l para evitar el ingreso de enfermedades.

5. Mantener un plan de prevención desde el semillero para *Fusarium spp*. se recomienda un control biológico al suelo utilizando *Thichoderma spp.* junto con *Pacelomyces l.* a dosis de 1.5 kg/ha de cada uno.

6. Se recomienda mantener niveles altos de materia orgánica (5%) en el suelo, para que los controladores biológicos se establezcan.

7. Es importante mantener medidas de seguridad en la aplicación de agroquímicos.

8. Identificar el mercado para la comercialización del producto considerando el grado de madurez de la fruta y la presentación del producto.

9. Con la finalidad de mantener el Buen Vivir a través de la seguridad alimentaria en nuestro país se recomienda seguir desarrollando investigaciones agronómicas de híbridos de tomate riñón en el trópico en especial del híbrido Michaella, ya que es el de mejor resultado.

10. Se recomienda hacer una réplica del presente trabajo de investigación en época lluviosa.

11. Con los resultados expuestos en el presente trabajo se recomienda realizar una investigación sobre diferentes métodos de prevención de *Fusarium spp.*

VII. RESUMEN

Con los híbridos de tomate riñón de crecimiento indeterminado Michaella, Dominique y Alambra, se evaluó la respuesta agronómica bajo cubierta en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. La infraestructura tiene una dimensión de 240 m^2, en el interior se dispusieron tres tratamientos con tres densidades de siembra (2.5,2.18 y 3.125 plantas/m^2) más un testigo (4 plantas/m^2), con tres repeticiones, con 16, 14, 13 plantas por tratamiento; las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación, respuesta al trasplante al tercer día, altura y diámetro del tallo, días a la floración, días al cuajado de frutos, días a la cosecha, número y peso de frutos, porcentaje de frutos comerciales e incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo. Los tres híbridos presentaron una germinación superior al 95 %, y prendimiento al tercer día de 99%. La mayor altura del tallo a la primera evaluación presentó Alambra (2,18 plantas/m^2) con 48,67 cm, en la segunda evaluación destaca Michaella con 134,07 cm, el mayor diámetro del tallo a la primera y segunda evaluación presentó Michaella con 0,82 cm y 1,51 cm respectivamente. Respecto a la fenología del cultivo, desde la siembra al trasplante pasaron 21 días, del trasplante a la floración transcurrieron 37 días, de la floración al cuaje de frutos 9 días y del cuaje a la cosecha 29 días. Michaella (2,5 plantas/m^2) con 57 frutos planta obtuvo la mayor cantidad de frutos y peso de los frutos con 5,8 kg/planta. No hubo incidencia de plagas en los tratamientos durante el ensayo. La menor incidencia de enfermedades en hojas presentó el híbrido Michaella (2,78 plantas/m^2) con 14,26 %. Económicamente el tratamiento más rentable fue el híbrido Michaella (2,5 plantas/m^2), con un beneficio neto de 101,07 dólares americanos.

VIII. SUMMARY

The hybrid of tomato kidney of growth uncertain Michaella, Dominique and Alambra, it was evaluated the agronomic answer under cover on Province of Santo Domingo de los Tsáchilas- Ecuador, The hothouse has a dimension of 240 m^2, inside had three treatments with three densities of sow were provided (2.5,2.18 y 3.125 plants for square meter) plus one witness, with three demonstrative parcels (repetitions), with 16, 14 and 13 plants for treatment, the evaluated variables were: percentage of germination, answer to the transplant to the third day, height and diameter of the shaft, days to the flourish, days to the clotted of fruits, days to the crop, number and weight of fruits, percents of commercial fruits and incidence of plagues and illnesses in the cultivation.The three hybrids showed a 95% higher germination and arrest the third day of 99%.. The highest average in of the shaft presented is Alambra (2,18 plants/ m2) with 48,67 cm , and the second evaluation was Michaella 134,07 cm, the best diameter at the first and second evaluation presented Michaella with 0,82 cm and 1,51 cm respectively. Concerning the cycle of the cultivation in Santo Domingo, from the nursery to the harvest 21 old days were turned, from the harvest to the flourish 37 days lapsed, from the flourish to the clot 9 days of fruits and from the clot the crop 29 days. The highest humility in number of fruits presented the hybrid Michaella (2,5 plants/ m^2) with an average of 57 fruits and 5,8 kg/ plant. Also there was no significant impact in the treatment of plagues during test. The minor incidence or severity of illnesses in leaves presented the hybrid Michaella with 1426% (2,78 plants/m^2) Economically the most profitable treatment was the hybrid Michaella (2,5 plants/m^2), with a net profit of 101,07 american dollars.

IX. BIBLIOGRAFÍA

AAIC, 2003.*Asociación de Agrónomos Indígenas del Cañar,* Producción de Tomate en Invernadero, *(*En línea). Consultado el 20 de julio del 2011. Disponible en h*ttp://repository.unm.edu/bitstream/handle/1928/11199/El%20cultivo%20de%20tomate%20ri%C3%B1%C3%B3n%20en%20invernadero.pdf.*

ALASKA S.A, 2010. Catálogo de productos agrícolas. Detalle de Productos. Tomate híbrido Alambra. (En línea). Consultado el 30 septiembre del 2010. Disponible en http://www.imporalaska.com.

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, 2003. Programa de Encuestas de Coyuntura. (En línea). Consultado 5 de agosto del 2010. Disponible en http://www.bce.fin.ec/contenido.php?CNT=ARB0000003.

DEL BUSTO, E. 2001. El cultivo de Lycopersicum esculentum Mill, (Tomate) y la experiencia cubana en la tecnología de cultivos protegidos. La Habana, Cuba. Pp 6.

CHEMONICS, I. 2008. Manual del Cultivo de Tomate, Programa de Diversificación Hortícola, Nicaragua. Pp 26.

CORDERO, F. 2001. El Cultivo del Tomate Riñón. Cultivos controlados. Volumen 6, Ecuador. Pp 34.

CORPEÑO, 2004. Manual de Cultivo del Tomate. El Salvador. Pp 56.

CORNEJO, C. 2009. Evaluación de la Respuesta Agronómica del Hibrido de Tomate Riñón de Crecimiento Indeterminado. Tesis Ing. Agrop. Santo Domingo, Ecuador, ESPE. 15 p.

DONOSO Y ASOCIADOS. 2010. Manejo Agronómico de Semillas Hortícolas. Tomate Riñón Tipo Daniela. (En línea). Consultado 26 de septiembre 2010. Disponible enhttp://www.hazera.co.il.

ECUAQUIMICA, 2010. El Cultivo de tomate Riñón en Ecuador. Quito. (En línea). Consultado 13 de septiembre 2010. Disponible en www.ecuaquimica.com/index.php.

FAO. 2010. (En línea). Consultado 18 de julio del 2010. Disponible en http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/bpa/tomate.htm

HAZERA GENETIC, 2010. Variedades comerciales de tomate crecimiento indeterminado (en línea). Consultado 4 de noviembre del 2012. Disponible en http://www.hazera.co/sa

INIAP, 2001. Respuesta de seis híbridos de tomate Riñón (Lycopersicum esculentum), a dos distancias de siembra bajo invernadero, con manejo orgánico. El Altar-Chimborazo (En línea). Consultado 7 de agosto 2010. Disponible en: http://mail.iniap-ecuador.gov.ec/isis/view_detail.php?mfn=2317&qtype=query&dbinfo=TESIST&words=HIBRIDOS

JARAMILLO 2007. Producción de Tomate bajo Condiciones Protegidas. (En línea). Consultado el 20 de Junio del 2009. Disponible en http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/manuales/Manua_**Cultivo_tomate**.pdf

NETAFIM 2010. (En línea). Consultado el 28 de julio del 2010. Disponible en http://www.netafim.ec/

OLIMPIA G, 2001. Mejora genética y manejo del Cultivo del Tomate para la Producción en el Caribe. La Habana. Cuba. Pp 159.

PAREDES, E. 2009 Análisis de los principales cultivos agrícolas del Ecuador. INSTITUTO NACIONAL DE CAPACITACION CAMPESINA. Quito. Pp. 56

QUILLOTA, F. 2003. Efecto de la aplicación foliar de óxido de calcio sobre la clorosis marginal en hojas jóvenes de tomate cv. Fortaleza bajo invernadero frío. (En línea). Consultado 18 de mayo del 2010. Disponible en http://*ucv.altavoz.net/prontus_unidacad/site/.../chamorro_cristian.pdf*

SANTACRUZ, Gladys; 1993. Compendio de Agronomía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 656 pp

SICA 2000 (En línea). Consultado 8 de agosto del 2010. Disponible en http://www.sica.gov.ecagronegociosbibliotecaIng%20Rizzoperfiles_prod uctostomate.pdf

VELEZ, R 2005. Programación del fertirriego en siete híbridos de tomate indeterminado, bajo cubierta en la zona de milagro, Provincia del Guayas. Consultado 10 diciembre del 2012. Disponible en http://www.secsuelo.org/XCongreso/Simposios/Conservacion/Ponencias/15.-%20Programacion%20del%20Fer.pdf

VERACRUZ, M. 2008. Monografía del Tomate. Jalisco México. Pp. 45. (En línea). Consultado 24 de mayo del 2010. Disponible en ttp://*zimatlan.org/.../produccion-de-**tomate**-orgánico-en-invernadero/*

X. ANEXOS

Anexo 1. Germinación y respuesta al tercer día de los híbridos

Híbridos	N° de semillas sembradas	N° de semillas germinadas	% de germinación	Tratamiento	N° de plantas trasplantadas	3er día N° de plantas vivas	3er día N° de plantas muertas	3er día Respuesta al trasplante en %
Michaella	205	194	95	T1	36	36	0	100
				T2	30	30	0	100
				T3	36	36	0	100
Dominique	205	198	97	T4	36	36	0	100
				T5	30	30	0	100
				T6	36	36	0	100
Alambra	195	188	96	T7	36	35	1	97,22
				T8	30	30	0	100
				T9	30	30	0	100
Testigo Michaella	72	69	96	T10	36	36	0	100

Anexo 2. Control fitosanitario de plagas, enfermedades y fertilización foliar aplicada

Época	Manejo de plagas y enfermedades						Fertilización foliar	
	semana	**Plaga**	**Enfermedad**	**Producto**	**Finalidad**	**dosis**	**producto**	**dosis**
semillero	1	Trozador*(Agrotis ipsilon)*	-	cebo Troclorforn (afrecho+zumo naranja)	prevención y control	distribuir alrededor vivero	Basfoliar Aktiv	2 cc/l
	2	-	Damping off	Tachigaren	Prevención	2,5 cm/l	-	-
	trasplante	-	*Fusarium spp., Phytophtora infestans*	Tachigaren + prebicur	Prevención	2,5 cm/l + 1,5cc/l.	-	-
Mes 1	semana 1	-	*Rhizoctonia spp., Fusarium spp.*	Fosetil Aluminio	Prevención	2 g/l	Nitrofoska inicial	5 g/l
	semana 2	Negrita (*Prosopis longifolia),* Minador *(Liriomyza trifolii)*	-	Fastac	Prevención	1,5 cc/l	-	-
	semana 3	Negrita *(Prosopis longifolia),* Minador (*Liriomyza trifolii)*	*Rhizoctonia spp., Fusarium spp.*	Fosetil Aluminio+ Fastac	Prevención	2 g/l- 2cc/l	Nitrofoska inicial	5 g/l
	semana 4	-	*Phytophthora infestans, Pseudomonas spp.*	Cupron 40	Prevención	2,5 g/l		
Mes 2	semana 5	-	-	-	-	-	Nitrofoska crecimiento	5 g/l
	semana 6	-	*Phytophthora infestans, Pseudomonas spp.*	Cupron 40	Prevención	2,5 g/l	-	-
	semana 7	-	*Phytophthora infestans, Rhizoctonia, Alternaria solani*	Kumulus	Prevención	2,5 g/l	Nitrofoska crecimiento	5 g/l
	semana 8	-	*Phytophthora infestans, Pseudomonas spp.*	Cupron 40	Prevención	2,5 g/l	-	-
Mes 3	semana 9	Negrita *(Prosopis longifolia),* Minador *(Liriomyza trifolii)*	-	Fastac	Prevención	1,5 cc/l	Fetrilon Combi	5g/l

	semana 10	Mosca Blanca *(Bemisia tabaci)* Ácaros	-	Sunfire	Prevención	0,6 cc/l	Nitrofoska engrose	5 g/l
	semana 11	-	*Phytophthora infestans, Rhizoctonia, Alternaria solani*	Kumulus	Prevención	2,5 g/l	Nitrofoska engrose	5 g/l
	semana 12	-	*Phytophthora infestans, Pseudomonas spp.*	Cupron 40	Prevención	2,5 g/l		
Mes 4	semana 13	-	*Fusarium oxysporum*	Tachigaren	prevención y control	2,5 g/l	Basfoliar calcio	5g/l
	semana 14	-	*Phytophthora infestans, Rhizoctonia, Alternaria solani.*	Kumulus	Prevención	2,5 g/l	Fetrilon Combi	5g/l
	semana 15	-	*Phytophthora infestans, Pseudomonas spp.*	Cupron 40	Prevención	2,5 g/l	-	-
	semana 16	-	*Phytophthora infestans, Phytium ,Botrytis cinerea, Oidium spp.*	Forum	prevención y control	2,5 g/l	Basfoliar calcio+ nitrato de calcio	5g/l-3g/l
Mes 5	semana 17	-	*Phytophthora infestans, Rhizoctonia solani Alternaria solani*	kumulus	Prevención	2,5 g/l	Basfoliar calcio+ nitrato de calcio	5g/l-3g/l
	semana 18	-	*Fusarium spp., Phytophtora infestans*	Tachigaren + prebicur	Control	5 cm/lt + 3cc/l (drench)	-	-
	semana 19	-	*Phytophthora infestans, Phytium, Botrytis cinerea, Oidium spp.*	forum	Control	2,5 g/l	-	-
	semana 20							

Anexo 3. Días a la floración, cuajado de frutos y días a la cosecha

Bloque	Tratamiento	días a la floración	días al cuajado de frutos	días la cosecha
1	T2	39	9	29
	T6	40	10	30
	T10	40	11	30
	T4	40	9	30
	T7	37	9	30
	T3	40	10	30
	T9	37	9	30
	T5	39	9	30
	T1	40	10	30
	T8	37	10	29
2	T1	40	9	30
	T4	40	10	30
	T5	40	10	29
	T10	40	9	30
	T2	40	9	30
	T8	37	9	30
	T9	37	9	30
	T7	37	9	30
	T3	40	10	30
	T6	40	11	30
3	T1	40	9	29
	T7	37	10	30
	T3	39	9	30
	T6	40	11	30
	T2	40	9	30
	T10	40	10	30
	T5	40	9	30
	T4	40	11	30
	T9	37	9	30
	T8	37	10	29

Anexo 4. Incidencia de plagas y enfermedades en porcentaje %

Repetición	Tratamiento	Hojas		Flores		Fruto	
		Plagas	Enfermedades	plagas	enfermedades	Plagas	enfermedades
1	T1	0,05	17,4	0,00	0,1	0,0	1,3
	T2	0,00	18,9	0,02	0,2	0,1	2,0
	T3	0,05	15,2	0,00	0,3	0,0	2,5
	T4	0,00	18,3	0,00	1,2	0,0	1,4
	T5	0,00	17,9	0,00	0,6	0,0	1,6
	T6	0,00	16,9	0,00	0,7	0,0	2,0
	T7	0,05	17,1	0,00	0,4	0,0	2,3
	T8	0,00	15,1	0,00	1,2	0,0	1,5
	T9	0,00	18,5	0,00	0,4	0,0	3,0
	T10	0,04	16,8	0,00	0,7	0,0	2,2
2	T1	0,00	17,1	0,00	0,3	0,0	1,6
	T2	0,00	12,0	0,00	0,7	0,0	1,7
	T3	0,00	11,4	0,00	0,3	0,1	1,5
	T4	0,00	13,9	0,00	0,4	0,0	1,4
	T5	0,05	12,4	0,00	0,3	0,0	2,0
	T6	0,00	15,7	0,00	0,5	0,0	1,1
	T7	0,00	16,5	0,00	0,6	0,0	1,4
	T8	0,00	15,8	0,00	0,3	0,0	1,8
	T9	0,00	13,6	0,00	0,1	0,0	1,1
	T10	0,00	14,1	0,00	0,1	0,0	0,4
3	T1	0,00	11,5	0,00	0,1	0,0	0,6
	T2	0,00	15,8	0,00	0,3	0,1	0,3
	T3	0,00	16,2	0,00	0,3	0,0	1,8
	T4	0,00	16,0	0,00	0,7	0,0	1,2
	T5	0,00	15,2	0,00	0,4	0,0	1,5
	T6	0,00	12,1	0,00	0,3	0,0	1,1
	T7	0,03	16,3	0,00	0,1	0,0	0,7
	T8	0,00	13,3	0,00	0,1	0,0	1,0
	T9	0,00	15,8	0,00	0,3	0,0	1,2
	T10	0,05	12,4	0,00	0,6	0,0	0,8

Anexo 5. Depreciación de los bienes utilizados en la Investigación

No.	DETALLE	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	VIDA UTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	Depreciación durante la Investigación
1	**Infraestructura**						
	Infr. Madera (m2)	240	2,00	480,00	5	96,00	48,00
	Plástico UV (m2)	240	1,50	360,00	3	120,00	60,00
	Zarán 35% de sombra (m)	100	0,90	90,00	5	18,00	9,00
2	**Equipos**						
	Balanza	1	25,00	25,00	3	8,33	4,17
	Equipo de riego	1	240,00	240,00	3	80,00	40,00
	Equipo de fumigación	1	70,00	70,00	5	14,00	7,00
	Tanque plastico 1000 lt	1	164,00	164,00	5	32,80	16,40
	Termohigrómetro	1	35,00	35,00	2	17,50	8,75
	Calibrador	1	2,00	2,00	2	1,00	0,50
3	**Herramientas Menores**						
	Machete	1	7,00	7,00	1	7,00	3,50
	Regadera	1	10,00	10,00	2	5,00	2,50
	Balde	1	4,00	4,00	1	4,00	2,00
	Rastrillo	1	6,00	6,00	3	2,00	1,00
	Carretilla	1	45,00	45,00	2	22,50	11,25
	Azadón	1	8,00	8,00	2	4,00	2,00
	TOTAL		**620,40**	**1546,00**	**44,00**	**432,13**	**216,07**

Anexo 6. Costos fijos

No.	DETALLE	
1	**Infraestructura**	
	Inf. Madera (m2)	48,00
	Plástico UV (m2)	60,00
	Zarán 35% de sombra (m)	9,00
2	**Equipos**	
	Balanza	4,17
	Equipo de riego	40,00
	Equipo de fumigación	7,00
	Tanque plástico 1000 lt	16,40
	Termohigrómetro	8,75
	Calibrador	0,50
3	**Herramientas Menores**	
	Machete	3,50
	Regadera	2,50
	Balde	2,00
	Rastrillo	1,00
	carretilla	11,25
	Azadón	2,00
4	**Análisis de Laboratorio**	
	Análisis de suelo (1)	25,00
5	**Materiales**	
	Piola plástica 2 rollos	10,00
	Alambre galvanizado	85,00
	Etiquetas	20,00
	M. de oficina	25,00
Total de costos fijos		**273,07**
Total de costos fijos/tratamientos		**27,31**

Anexo 7. Determinación de la cantidad de kilogramos por tratamiento

DESCRIPCIÓN	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
semillas sembradas	72	60	72	72	60	72	72	60	60	72
plantas muertas trasplante	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
plantas vivas trasplante	36	30	36	36	30	36	35	30	30	36
promedio kg por planta	5,22	5,83	5,15	5,2	5,2	4,9	5,12	5,11	4,9	4,63
kg por tratamiento	187,92	174,9	185,4	187,2	156	176,4	179,2	153,3	147	166,68

Anexo 8. Determinación de los costos totales de materia prima

No.	Detalle	Unid	Cantidad	Tratamientos									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	**Semillas**		672	5,61	4,68	5,61	5,4	4,5	5,4	5,04	4,2	4,2	4,68
2	**Fertilizantes**												
	Novatec Premium	Kg	33	5,04	4,20	5,04	5,04	4,20	5,04	4,90	4,20	4,20	5,04
	Nitrato de Calcio	Kg	25	1,85	1,55	1,85	1,85	1,55	1,85	1,80	1,55	1,55	1,85
	Fosfato monopotásico	Kg	25	7,17	5,98	7,17	7,17	5,98	7,17	6,97	5,98	5,98	7,17
	Muriato de potasio	Kg	10	0,65	0,55	0,65	0,65	0,55	0,65	0,64	0,55	0,55	0,65
	Basfoliar Aktiv	Lt	1	1,64	1,36	1,64	1,64	1,36	1,64	1,59	1,36	1,36	1,64
	Nitrofoska inicial	Kg	1	0,55	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,53	0,45	0,45	0,55
	Nitrofoska crecimiento	Kg	1	0,55	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,53	0,45	0,45	0,55
	Nitrofoska engrose	Kg	1	0,49	0,41	0,49	0,49	0,41	0,49	0,48	0,41	0,41	0,49
	Fetrilon Combi (100 g)	100 g	1	1,09	0,91	1,09	1,09	0,91	1,09	1,06	0,91	0,91	1,09
	Basfoliar calcio	Lt	1	0,98	0,82	0,98	0,98	0,82	0,98	0,95	0,82	0,82	0,98
3	**Productos Fitosanitarios**												
	neguvon	50 g	5	0,65	0,55	0,65	0,65	0,55	0,65	0,64	0,55	0,55	0,65
	Sunfire	120 cc	1	1,70	1,42	1,70	1,70	1,42	1,70	1,65	1,42	1,42	1,70
	Fastac	Lt	1	2,62	2,18	2,62	2,62	2,18	2,62	2,55	2,18	2,18	2,62
	Previcure	Lt	1,5	4,91	4,09	4,91	4,91	4,09	4,91	4,77	4,09	4,09	4,91
	Tachigaren	Lt	1,5	10,31	8,59	10,31	10,31	8,59	10,31	10,02	8,59	8,59	10,31
	Alliete	Lt	0,5	0,65	0,55	0,65	0,65	0,55	0,65	0,64	0,55	0,55	0,65
	Cupron 40	Lt	1	1,36	1,14	1,36	1,36	1,14	1,36	1,33	1,14	1,14	1,36
	Kumulus	kg	1	0,52	0,44	0,52	0,52	0,44	0,52	0,51	0,44	0,44	0,52
	Forum	120 cc	1	0,98	0,82	0,98	0,98	0,82	0,98	0,95	0,82	0,82	0,98
TOTAL DE COSTOS DE MATERIA PRIMA				49,34	41,12	49,34	49,13	40,94	49,13	47,55	40,64	40,64	48,41

Anexo 9. Determinación de costos de oportunidad y totales

Costos de oportunidad			**TRATAMIENTOS**									
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Preparación Semillero	Jornal	1	1,31	1,09	1,31	1,31	1,09	1,31	1,27	1,09	1,09	1,31
preparación del terreno		4	20,95	17,45	20,95	20,95	17,45	20,95	20,36	17,45	17,45	20,95
Trasplante	Jornal	2	5,24	4,36	5,24	5,24	4,36	5,24	5,09	4,36	4,36	5,24
Controles fitosanitarios	jornal	4	20,95	17,45	20,95	20,95	17,45	20,95	20,36	17,45	17,45	20,95
Aplicación de fertilizantes	jornal	2	13,09	10,91	13,09	13,09	10,91	13,09	12,73	10,91	10,91	13,09
Labores culturales	jornal	5	13,09	10,91	13,09	13,09	10,91	13,09	12,73	10,91	10,91	13,09
Cosecha	jornal	4	20,95	17,45	20,95	20,95	17,45	20,95	20,36	17,45	17,45	20,95
TOTAL DE COSTOS DE MANO DE OBRA			**95,56**	**79,64**	**95,56**	**95,56**	**79,64**	**95,56**	**92,91**	**79,64**	**79,64**	**95,56**
TOTAL DE COSTOS VARIABLES			**144,90**	**120,76**	**144,90**	**144,69**	**120,58**	**144,69**	**140,46**	**120,28**	**120,28**	**143,97**
TOTAL DE COSTOS FIJOS			27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30	27,30
COSTOS TOTALES			**172,20**	**148,06**	**172,20**	**171,99**	**147,88**	**171,99**	**167,76**	**147,58**	**147,58**	**171,27**

Anexo 10. Imágenes de las actividades desarrolladas en el ensayo

Figura 7. Vista frontal de la instalación

Figura 8. Formación de camellones

Figura 9. Semilla de los híbridos utilizada

Figura 10. Siembra de los híbridos y vivero

Figura 11. Desinfección de las plántulas antes del trasplante

Figura 12. Fertilización de fondo y trasplante

Figura 13. Disposición del sistema de riego

Figura 14. Tutoreo de los híbridos

Figura 15. Poda fitosanitaria

Figura 16. Cuajado de frutos

Figura 17. Producción y cosecha

Figura 18. Socialización del paquete tecnológico agricultores Santo Domingo

Figura 19. Socialización del paquete tecnológico estudiantes ESPE