

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema

“Evaluación de seis híbridos de tomate hortícola (*Lycopersicum esculatum Mill.*) bajo cubierta plástica”

1.2. Planteamiento del problema

El desconocimiento y la utilización inadecuada de híbridos en el cultivo de tomate hortícola (*Lycopersicum esculatum Mill.*) no permite a los agricultores incrementar los rendimientos en la producción y mejorar la calidad del producto, como también mejorar la calidad de vida de las familias.

1.3. Justificación

Van Heaeff y Berlinjn (1997) manifiestan que, el cultivo de tomate ocupa un lugar importante entre las hortalizas en el mundo. El tomate conocido también como jitomate, es un producto muy apetecido. Además es una importante materia prima para la industria de transformación. El tomate se cultiva en las zonas templadas y cálidas. Existen notables diferencias cuanto a los sistemas y técnicas culturales empleadas por los agricultores. La existencia de zonas productoras diferentes justifica la necesidad de ensayar variedades aceptables y técnicas de cultivo adaptadas al suelo, clima y además requisitos de crecimientos. El control sanitario es necesario para limitar la incidencia de plagas y enfermedades. Estas pueden variar notoriamente según clima, suelo, variedad y regiones de producción.

En el Ecuador, el cultivo de tomate ha tomado gran impulso debido a su alta rentabilidad, así como también a la alternativa tecnológica para el cultivo bajo cubierta plástica. En Tungurahua muchas explotaciones frutícolas han sido cambiadas por el cultivo de tomate bajo cubierta plástica, dado que los costos de producción especialmente en manzana resultan más altos que los que se pueden obtener por importación de esta fruta, sin embargo hasta la actualidad no se han desarrollado paquetes tecnológicos que vayan a guiar las diferentes acciones que deben emprender los agricultores.

Según el reporte del INEC (2000) la producción de tomate (*Lycopersicum esculatum Mill.*) conocido popularmente como “tomate riñón”, ocupa en el país el cuarto lugar en importancia por área sembrada dentro del cultivo de hortalizas con 3333 hectáreas, donde se produce alrededor de 61426 toneladas métricas de este producto.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Contribuir con el mejoramiento tecnológico del cultivo de tomate hortícola bajo cubierta plástica en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar el o los híbridos de mayor producción de tomate hortícola bajo cubierta plástica en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. Antecedentes investigativos

La investigación realizada por Álvarez y Quinde (1997) en la evaluación de nueve híbridos de tomate (*Lycopersicum esculatum Mill.*) con dos frecuencias de aplicación nutri. Hormonal, bajo cubierta plástica en los predios de la Sra. Elvia Ruiz ubicado en la provincia de Tungurahua, cantón Píllaro, caserío Capillapamba a 6 km al Noreste aproximado del principal centro poblado, con el propósito de evaluar nueve híbridos de tomate. En la cual determinó que se obtuvieron mayores rendimientos aplicando dos dosis de nutri. Hormonal bajo cubierta plástica.

En vista de estos trabajos es necesario investigar la introducción de nuevas variedades o híbridos para la obtención de un mayor rendimiento en su producción de tomate hortícola bajo cubierta plástica.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. El cultivo

2.2.1.1. Generalidades

Toovey (1967) indica que, el tomate cultivado (*Lycopersicum esculatum Mill.*) es oriundo de las estribaciones occidentales de los Andes (América del Sur). Existen algunas otras especies nativas de esta región, pero carecen de importancia comercial, aunque resultan muy valiosas como: resistentes a enfermedades en los programas de cultivo de tomate.

Gordon y Bander (1979) manifiestan que, el tomate aparentemente es originario de Sudamérica, pero fue en México donde se cultivo por primera vez. Los colonizadores europeos lo llevaron a Europa a mediados del siglo XVI, donde no fue ampliamente utilizado durante muchos años, aunque en Estados

Unidos fue introducido en el siglo XVIII, tardó más o menos 100 años en ser aceptado como fruto comestible.

2.2.1.2. Híbridos

Agripag (2008) presenta las características de los híbridos de tomate hortícola evaluados en el ensayo:

2.2.1.2.1. Fortuna

Ciclo de 95 a 110 días, planta de crecimiento indeterminado, entrenudos cortos con una arquitectura de planta muy ventilada, frutos redondos, larga vida muy uniformes con gen RIN, peso promedio de 230 a 250 g, muy productiva, resistente a V1, F1, F2, ToMV, Nematodos.

2.2.1.2.2. Miramar

Ciclo de 95 a 110 días, planta de crecimiento indeterminado vigorosa con buena cobertura foliar, frutos redondos ligeramente atachados larga vida con gen, RIN muy firmes y uniformes con un peso promedio de 190 a 230 g, larga vida en post cosecha, optima productividad resistente a V1, F1, F2, Nematodos, ToMV y ASC (*Alternaria sp.*).

2.2.1.2.3. Nemoneta

Ciclo de 95 a 110 días, planta de crecimiento indeterminado vigorosa con buena cobertura foliar, frutos redondos larga vida con gen RIN, excelente uniformidad peso promedio 190 a 230 g, resistente a V1, F1, F2, Nematodos, ToMV.

2.2.1.2.4. Densus

Ciclo de 105 a 120 días, planta de crecimiento indeterminado vigorosa y productiva, excelente cobertura de frutos, híbrido larga vida con gen RIN,

fruto de formato redondo levemente achatado con peso promedio entre 180 y 220 g, resistente a rajado, buena uniformidad, resistente a V1, F1, F2, ToMV, Nematodos y TYLCSV (Virus Tomato Yellow Leaf Curl Sardinia).

2.2.1.2.5. Syta

Tomate indeterminado redondo de calibre grueso, larga vida de mostrador, Para invernadero o campo abierto, muy uniforme, de sierre pistilar perfecto. Plantas muy vigorosas semiabiertas, frutos globosos de 200 a 220 gramos., muy consistentes y buen color. El inicio de producción está entre los 70 – 100 días después del trasplante en climas medios y cálidos. Resistentes TMV, Verticilium, Fusarium raza 2, Nemátodos, Cladosporium raza 3.

2.2.1.2.6. Fanny

Ciclo de 105 a 120 días, plantas con hábito de crecimiento indeterminado, planta vigorosa con excelente cobertura foliar, frutos redondos larga vida grandes con un peso de 230–250 gr, paredes gruesas firmes y alta uniformidad de tamaño y forma, optimo sabor y firmiza, resistente a V1 (Verticillium albo atrum v. dahliae raza 1), F1, F2 (*Fusarium oxysporum* razas 1 y 2), Nematodos, ToMV (Virus del mosaico de tomate) y St (*Stemphylium*).

2.2.1.3. Clasificación botánica

Tamaro (1977) cita la siguiente clasificación taxonómica del tomate:

Reino:	Vegetal
División:	Espermatophyta
Subdivisión:	Angiospermae
Clase:	Dicotiledónea
Subclase:	Metaclamidea o Gamopétalas
Orden:	Tubiflorales
Familia:	Solanaceae
Género:	<i>Lycopersicum</i>
Especie:	<i>Esculemtum</i>
N. científico:	<i>Lycopersicum esculentum</i>, Mill.
N. vulgares:	Tomate, jitomate.

2.2.1.4. Valor nutritivo

Anderlini (1989), anota que desde el punto de vista alimenticio el tomate no puede ser considerado como alimento energético o plástico por que las cantidades empleadas en nuestra alimentación son insignificantes; hay que tomarlo en cuenta como activador de la movilidad y de la secreción gástrica.

CUADRO 1. VALORES NUTRICIONALES DE UNA PORCION COMESTIBLE DE 100 GRAMOS DE TOMATES CRUDOS Y ELABORADOS

Nutrientes	Unidad	Crudo	Elaborado
Agua	%	94	94
Calorías	kcal.	19	21
Proteínas	g	0,7	0,8
Grasas	g	Trazas	Trazas
Hidratos carbono	g	4	4
Calcio	mg	12	6
Fósforo	mg	24	19
Hierro	mg	0,4	0,5
Potasio	mg	222	217
Vitamina A	UI	822	900
Tiamina	mg	0,05	0,05
Riboflavina	mg	0,04	0,03
Niacina	mg	0,7	0,7
Ácido ascórbico	mg	21	17

Fuente: USDA. Home and Garden. Boletín No. 72.

Según Masache (1994), el tomate es una hortaliza que se destaca por su consumo en fresco, conservado al natural o transformado en extracto concentrado, en salsas adoptadas por la cocina de numerosos países y hasta en dulces. El tomate es un activador de la secreción gástrica, su aroma estimula el apetito y hace más agradables los alimentos insípidos. Es rico en aminoácidos y ácidos orgánicos. Contiene importante cantidad de vitamina C y en menor cantidad vitaminas B y D.

2.2.1.5. Características botánicas

2.2.1.5.1. Planta

Agripac (2000) y Rodríguez et al (2001) mencionan que, la planta es de tipo perenne de porte arbustivo que se cultiva anualmente. Puede

desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado.

2.2.1.5.2. Raíz

Maroto (1983) indica que, el tomate hortícola presenta una raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias.

2.2.1.5.3. Tallo

Rodríguez et al (2001) y Suquilanda (2003) indican que, el tallo es erguido durante los primeros estadios, pero pronto se tuerce a consecuencia del peso. Su superficie es angulosa provista de pelos glandulares que desprenden un líquido de color verde amarillento y de aroma muy característica que actúa como repelente para varios insectos.

2.2.1.5.4. Hojas

Rodríguez et al (2001) expresan que, “las hojas en el tomate son compuestas y se insertan sobre los diversos nudos en forma alterna. El limbo se encuentra fraccionado en siete, nueve y hasta once foliolos. Al igual que el tallo están provistas de glándulas secretoras de la citada sustancia aromática”.

2.2.1.5.5. Flores

Maroto (1983) manifiesta que, es perfecta, regular e hipogina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo y de un ovario bi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso.

2.2.1.5.6. Fruto

Tamaro (1977) indica que el fruto es una baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas.

2.2.1.6. Condiciones de desarrollo

2.2.1.6.1. Clima

Rodríguez et al (2001) y Suquilanda (2003) indican que, el tomate es una planta que prospera en muchas altitudes y que se adapta bien a una gran variedad de climas, con la excepción de aquellos en que se producen heladas puesto que resulta más sensible a este fenómeno. Sin embargo prefiere climas cálidos. En cultivo de tomate en el Ecuador prospera entre climas cálido a frío.

2.2.1.6.2 Temperatura

Rodríguez et al (2001) indican que, para el tomate, las temperaturas óptimas según su ciclo de vida son las siguientes: temperaturas nocturnas de 15 a 18°C; Temperaturas diurnas de 24–25°C; Temperatura ideal en la floración de 21°C; Temperatura ideal para su desarrollo vegetativo de 22–23°C; Temperatura en que paraliza su desarrollo vegetativo a los 12°C; Temperatura por debajo de los 7°C necesitará una ayuda artificial de calefacción”.

2.2.1.6.3. Humedad

Rodríguez et al (2001) y Suquilanda (2003) señalan que, son preferibles humedades medias del 50 al 60% y suelos no encharcados. Además manifiesta que, las altas humedades favorecen al desarrollo de enfermedades criptógamas.

2.2.1.6.4. Luminosidad

Serrano (1983) considera que, la luminosidad tiene una gran importancia en el desarrollo de la planta fundamentalmente cuando es escasa ya que existe un alargamiento de los entrenudos y una orientación forzada en busca de la luz

2.2.1.6.5. Precipitación

FAO.ORG (2001) señala que, el cultivo requiere de una precipitación de 600–1200 mm/año.

2.2.1.6.6. Suelo

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992), Rodríguez et al (2001) sostiene que, el tomate no es una planta especialmente exigente en cuanto a tipo de suelo, creciendo en las más variadas condiciones, sin embargo recomiendan los suelos profundos, sueltos y con buen drenaje, con abundante materia orgánica, en un estado avanzado de humificación y con un pH ideal próximo a la neutralidad (pH cerca de 7).

2.2.1.6.7. Agua

Rodríguez et al (2001) indica que, “el tomate necesita estar bien abastecido de agua durante el ciclo de cultivo. Por esto, el suelo debe tener buena capacidad de retención de agua. El agua, al ser el vehículo que transporta los nutrientes a las plantas, es fundamental y una insuficiencia temporal provoca o puede provocar un parón en el crecimiento vegetativo, cosa que no beneficia en absoluto, además de poder producir la podredumbre apical (ahogando) del fruto por estos desequilibrios”.

2.2.1.7. Labores del cultivo

2.2.1.7.1. Siembra

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992) estima que, la siembra directa generalmente se utiliza e zonas donde el tomate se cosecha con maquinaria para el procesamiento. Además explica que para la cosecha manual este sistema es antieconómico por el alto costo de la semilla de la mano de

obra para el raleo y el control de malezas. En este sistema se utiliza un kilogramo de semilla por hectárea.

Van Heeff y Berlinjn (1997) consideran que, para siembra directa en el campo definitivo es necesario tomar gran cantidad de semillas a bajo costo, semilla que debe estar libre de la parte gelatinosa para evitar los problemas viróticos.

Maroto (1983) recomienda que, los semilleros tengan una profundidad de 20-30 centímetros, ancho dos metros, por el largo que se requiera, situando en el fondo de esta excavación una capa de 10-20 centímetros de estiércol en fermentación sobre esta capa se coloca otra de unos 10 cm de espesor formada por una mezcla de estiércol ya fermentado y tierra muy fina ya desmenuzada, efectuando sobre esta última la siembra. Explican que la siembra se debe hacer en surcos separados de 10-15 cm y de 0.5-1.0 m de profundidad, colocando la semilla en chorillo y en forma rala.

2.2.1.7.2. Sistema de siembras

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992) indica que, la distancia de siembra depende de sistema a utilizar así:

De una sola “vara”, “estaca” o hileras, que consiste en surcos angostos en los cuales se transplanta sobre un solo lomo o borde, de 90–120 cm entre surco y 35–50 cm entre planta resultando unas 22 000 plantas por hectárea. Este sistema favorece la aireación y facilita las labores.

De doble surco o tijeras, que son surcos anchos o dobles en los cuales se transplanta a cada lomo o lado en forma alternada de 130–160 cm entre surcos y 40–45 cm entre planta resultando de 25 000–28 000 plantas por hectárea.

Toovey (1967) reporta que, actualmente existe la tendencia a disminuir la población desde 4,4 a 2,5 e incluso menos plantas por cada metro cuadrado sin que se vean afectados los rendimientos finales. La opción entre una u

otra población dependerá entre otros de la época del cultivo del tiempo que se mantendrá la planta en cosecha y la disponibilidad de la mano de obra. En cultivos tempranos y que se van a cosechar por un largo tiempo es posible establecer 2,5 plantas por metro cuadrado cuando el período de cosecha va a ser menor y las condiciones ambientales son óptimas se posible aumentar hasta 3 plantas por metro cuadrado.

Van Heaeff y Berlinjn (1997) explican que, las distancias de transplante y la densidad por planta hectárea depende principalmente del sistema de cultivo y de la variedad del tomate. Expresa que se pueden distinguir dos:

2.2.1.7.3. Raleo

Folger (1976) recomienda que, al aparecer las hojas verdaderas se práctica el raleo, dejando las plantas a uno o dos centímetros en la línea; sugiere que a los 45 días debe realizarse el transplante al lugar definitivo e indica que las plántulas con 6 a 8 hojas, son las más convenientes para el transplante.

2.2.1.7.4. Riegos

Agripac (2000) señala que, “el riego debe ser oportuno, en lo posible con agua de excelente calidad. Los riegos se aplican de preferencia en la mañana. El exceso como la falta provoca daños como rajaduras del tomate, ablandamiento o flacidez de los frutos. El sistema de inundación es el más usado, requiere una nivelación del suelo. Los excesos elevan la humedad relativa, la cual no debe exceder de 60%. Su costo es bajo. El sistema a goteo es el ideal, aparte de suministrar agua permite mezclar el fertilizante en un fertirriego”

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992) considera que es muy importante una disponibilidad suficiente de agua para la germinación y para la reposición de las plántulas en el transplante. Los períodos en cuanto a las necesidades de agua son los siguientes:

Antes y después del trasplante para asegurar su prendimiento.

En crecimiento, floración y fructificación (déficit de agua después del período de máxima floración resulta en culillos o fruto con pudrición apical).

Los requerimientos hídricos del tomate son del orden de 630 mm de agua por cosecha, se descarta el riego con aguas cuyo contenido de sales sea excesivo.

Suquilanda (2003) indica que, dependiendo de las condiciones climáticas, el primer riego debe aplicarse algunas horas antes del trasplante. Para obtener un buen número de plantas pegadas o arraigadas, se recomienda un segundo riego 3-4 días después. A partir del trasplante, las raíces van aumentando en profundidad, ancho y espesores es decir, en volumen, lo que obliga a que los riegos se hagan con mayores volúmenes y más tiempo, aunque la frecuencia disminuya paulatinamente.

Serrano (1983) nos indica que, el riego bajo cubierta plástica los métodos utilizados son los siguientes: de pie, por surcos; con manguera; por aspersión alta o baja y por goteo.

2.2.1.7.5. Deshierbas

Rodríguez et al (2001) indican que, “se debe realizar cada vez que aparezcan las malas hierbas siendo de gran importancia los primeros raspados cuando la planta es aún pequeña y la competencia entre las raíces pueden ser mayor. A la vez se consigue romper la costra del terreno aireando éste, lográndose así una mejor oxigenación de las raíces. Existen hoy en día herbicidas específicos para este cultivo que pueden aplicarse sin causar daño a la planta de tomate aunque ya esté plantada. Su aplicación puede realizarse mediante el goteo”.

Serrano (1983) manifiesta que, el cultivo de tomate se ve muy afectado cuando es invadido por malas hierbas, siendo necesario realizar una escarda

para mantener siempre el suelo limpio, mediante métodos mecánicos o utilizando herbicidas siempre y cuando se tenga mucho cuidado en la aplicación bajo invernadero porque cambia las condiciones edafológicas y climatológicas.

2.2.1.7.6. Tutoraje

Agripac (2000) señala que, “cuando la planta alcanza 25 – 30 cm se inicia al tutoraje de los ejes, para el efecto se usa una paja plástica que se va tensada a un alambre número 10 o 12 colocado sobre la hilera de plantas a una altura de 2.8m, al alcanzar los ejes el alambre se contará con 10 inflorescencias que nos garantice un promedio de 40 frutos”.

Arderlini (1989) considera que, el tutorado es indispensable para que los frutos no sean pisados, no sufran pudriciones y no sean afectados por la presencia o ausencia del sol. Estos tutores pueden disponerse en:

Pirámide: atando entre sí sus extremos a 1,20 o 1,60 metros sobre el suelo compalizando a ellos las cuatro plantas continuas de la tabla o fila.

Caballetes: atando a 1,5 m los tutores y sujetándolas con un tensor colocado a la misma altura, también pueden ser colocados en posición vertical para que las plantas se guíen en el mismo, si su desarrollo es excesivo es necesario fijar los tutores a un alambre tenso dispuesto a lo largo de la fila.

2.2.1.7.7. Poda

Agripac (2000) indica que, “los tipos básicos de poda son dos: a un eje o dos ejes. En la poda a un tallo o eje se eliminan todos los brotes axilares del tallo principal permitiendo el crecimiento indefinido de la guía. En la poda a dos tallos, se deja crecer uno de los brotes axilares tras la inflorescencia; con ello se dispone de dos tallos. Una variedad es la poda Ardí que consiste en despuntar el tallo principal y utilizar los brotes secundarios”.

Serrano (1983) explica que, la poda del tomate es una práctica necesaria cuando se cultiva en invernaderos, la misma que consiste en dejar uno o varios tallos como guías en cada planta, eliminando todos los brotes que salen de las axilas de las hojas de esos tallos al igual que los chupones que salen a ras del suelo.

Anderlini (1989) indica que, la poda sirve para equilibrar la vegetación y la fructificación de la planta, eliminando brotes axilares que desarrollándose da origen a los brotes laterales.

2.2.1.7.8. Aporque

Suquilanda (2003) indica que, inmediatamente después de la primera desyerba (que se realiza a las 2-3 semanas después del trasplante) se debe hacer el primer aporque, lo que va a provocar la formación de raíces adventicias que suelen propiciar un mayor rendimiento. Con la segunda desyerba se debe hacer un segundo aporque.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, (1992) expresan que, para mejorar el anclaje de la planta y estimular la formación de raíces se aproxima tierra al tallo generalmente dos veces durante el crecimiento, una a las tres semanas del transplante, con la deshierba y la segunda según lo necesite.

2.2.1.7.9. Plagas y enfermedades

2.2.1.7.9.1. Plagas

Serrano (1982), indica las siguientes plagas: Pulgón (*Aphis sp.*), estos insectos segregan una melaza pegajosa y dulce que recubre todo el follaje; sobre esta sustancia se desarrolla un hongo llamado negrilla, que obstruye los estomas y disminuye la fotosíntesis de las hojas, atraídas por esta melaza pueden invadir las hormigas. Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) el daño es similar al insecto anterior y su control es bastante difícil y costoso. Minador (*Lyriomiza solani*) la larva de esta mosca de color amarillo y negro produce daños, los huevos son puestos entre las epidermis de las hojas se alimentan del tejido parenquimatoso, labrando galerías entre

ambas epidermis. Gusano verde (*Heliothis armigera*), la larva de esta mariposa noctuidea penetra dentro de los frutos cuando son pequeños; Chinche (*Nezara viridula*, *Nysius ericae*), Insectos planos de 3 a 5 mm que se alimentan absorbiendo el jugo de los vegetales mediante su pico, que clavan en tallos, hojas y frutos. deformándolos y agrietándolos.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992), registra que el tomate tiene otras plagas: Tierreros y trozadores (*Agrotis sp.*), trozan las plantas y se alimentan de tejidos vegetales; se puede controlar con una buena preparación del terreno y cebos envenenados. Cogollero (*Scrobipalpula sp.*), barrenan el tallo y las ramas ocasionando la caída de las flores. Barrenador (*Melanogramiza sp.*), perfora el tallo, el cogollo se seca y el suministro de savia se bloquea, se controla con la preparación de un cebo de Monocotrofos, Dipterex y azúcar. Gusano Cachón (*Manduca sexta*), ocasiona la defoliación de las plantas, el combate se basa en el Control Biológico. Arañita Roja (*Tetranychus sp.*), produce amarillamiento, secamiento y enroscamiento del follaje.

2.2.1.7.9.2. Enfermedades

Según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992), las enfermedades que atacan al tomate riñón, son las siguientes: Sancocho (**Damping off**, *Phytophthora sp.*, *Phytium sp.*, *Rhizoctonia sp.*), se presentan con marchitamiento de plántulas, pudrición y adelgazamiento de la base del tallo, el combate se basa en la regulación de la humedad, desinfección del suelo, siembras ralas y aplicaciones de cal. Marchites (*Fusarium oxysporum*, *Pseudomonas solani*), produce amarillamiento de hojas inferiores, amarillamiento y marchites de la base, eventual secamiento total. Antracnosis (*Colletotrichum sp.*), causa hundimientos pardos y negros circulares, pudrición blanda. Pudrición radicular (*Sclerotium rolfsii*), ocasiona hundimientos amarillos; formaciones blancas y eventualmente color marrón, marchites y decaimiento empezado por el nivel del cuello. Tizón temprano (*Alternaria solani*), produce necrosis de la hoja y defoliación, necrosis alargada con anillos concéntricos en los tallos o pudrición de collar y depresión en el pedúnculo. Tizón tardío o gotera (*Phytophthora infestans*), presenta necrosis irregular acuosa en hojas y tallos, manchas acuosas café grisáceas en los frutos.

Mildeu veloso (*Cladosporium fulvum*), se manifiesta con áreas amarillas irregulares en las hojas, muerte prematura. Pudrición suave (*Erwinia carotovora*), es característico por la pudrición acuosa; en estado avanzado el fruto parece una bolsa de agua de olor putrefacto.

2.2.1.7.9.3. Nemátodos

Nemátodos (*Meloidogyne sp.*), la planta presenta crecimiento anormal, nodulación de las raíces, amarillamiento desde las hojas bajas hacia arriba; se recomienda la rotación de cultivo, variedades resistentes, desinfección de semilleros. Se puede combatir con Nematicidas (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1992).

2.2.1.7.9.4. Virus

Virosis, se presenta con la decoloración formando un mosaico; se observan estrías necróticas en las hojas y tallos. Hojas pequeñas y coloreadas de amarillo y violeta (Stolbur). Achaparramiento por entrenudos cortos (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1992).

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992), Anderlini (1989) y Serrano (1983) expresan que, las plagas más representativas del tomate son las siguiente: tierreros y trozadores (*Agrotis sp.*): cogollero (*Scrobipalpa sp.*), minador (*Lyriomiza sp.*), Perforador del fruto (*Heliothis sp.*), áfidos (*Macrosiphum sp.*), gusano cachón (*Manduca sexta*) y arañita roja (*Tetranychus sp.*). Las enfermedades más conocidas se citan a continuación: sancocho (*Damping off, Phytothora sp, Phytium sp, Rhizoctonia sp.*), marchites (*Fusarium oxiporum*), (*Pseudomonas solani*); Antracnosis (*Colletotrichum sp.*), pudrición radicular (*Sclerotinia rolfii*), tizón temprano (*Alternaria solani*), tizón tardo o gotera (*Phytophthora infestans*), mildiú veloso (*Cladosporium fulvum*) pudrición suave (*Erwinia carotovora*) y nematodos (*Meloidoiginesp.*)

2.2.1.7.10. Fertilización

Infojardín (2008) señala que, los requerimientos de fertilizantes son: 20 toneladas por hectárea de materia orgánica; 160 kg/ha de nitrógeno; 30 kg/ha de fósforo y 160 kg/ha de potasio.

Según Agripac (2000), la fertilidad del suelo varía considerablemente de un lugar a otro; por ello, el análisis de suelo es indispensable para determinar el grado de abastecimiento de nutrientes que puede proporcionar el suelo. Los requerimientos para la producción de 200 Tm/ha de tomate es de 500 kg/ha de N, 100 kg/ha de P_2O_5 y 700 kg/ha de K_2O . Igualmente indica que, se debe utilizar un programa de fertilización equilibrado. El análisis de nutrientes del suelo y de las hojas puede proporcionar información valiosa acerca de las deficiencias nutricionales. Alterar el pH del suelo y la pulverización de nutrientes puede corregir algunas deficiencias.

Para Sarli (1980), es recomendable basarse en un análisis del suelo para determinar la dosis de fertilización necesaria para suplir las necesidades de la planta. Debiendo ser esta fraccionada: antes de la plantación se debe incorporar al suelo la tercera parte del Nitrógeno (N), el total del Fósforo (P), y Potasio (K). Después de 60 días del trasplante se aplicará la tercera parte de N y 100 días después lo restante de N.

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992), señala la extracción de nutrientes de una hectárea de tomate con un rendimiento de 26 Tm de fruta, es el siguiente: 72 kg de N, 23 kg de P_2O_5 , 120 kg de K_2O , 11 kg de Ca y 59 kg de mg. Indican también la relación N:P:K, de 1:2:1 o de 1:3:1 con la finalidad de evitar deficiencias de fósforo.

Maroto (1983), anota que el cultivo bajo cubierta plástica, necesita un reforzamiento de fertilizantes para obtener mejores cosechas, siendo conveniente reducir la cuantía del abono de fondo, aportando el nitrógeno y la potasa aproximadamente cada dos semanas, una vez que las plantas han crecido luego del trasplante.

2.2.1.7.11. Abonadura

Infojardín (2008) señala que, el abonado debe ser objeto de un cuidado especial ya que la planta: dispone de un sistema radicular muy sensible al

exceso de sales, es muy exigente en N, P y K La fertilización indicada se sugiere reajustar a las dosis según el lugar y previo a un análisis químico del suelo.

Anderlini (1989), indica que el tomate requiere de por lo menos 40 Tm de estiércol bien descompuesto por hectárea equivalente a 50 metros cúbicos, pero el estiércol no es capaz de satisfacer todas las exigencias nutritivas de las plantas.

2.2.1.7.12. Cosecha

Agripac (2000) y La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992) señalan que, esta labor se efectúa cuando los frutos han alcanzado la madurez fisiológica. Sin eliminar el pedúnculo del fruto, ya que esto ocasionando una deshidratación. Lo correcto es utilizar cajas anchas en las que se coloque una capa de tomates con su pedúnculo hacia abajo y otra hacia arriba.

2.3. Hipótesis

¿El híbrido Syta superará en producción al resto de híbridos evaluados en el presente ensayo?

2.4. Variables de las hipótesis

2.4.1. Variable dependiente

Rendimiento.

2.4.2. Variable independiente

Híbridos de tomate hortícola

2.5. Operacionalización de variables

La operacionalización de variables para los factores en estudio se muestra en el cuadro 2.

CUADRO 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Concepto	Categoría	Indicadores
Rendimiento	Evaluación de frutos	Incidencia y severidad de enfermedades	%
		Número de flores por racimo	Nº
		Días a la cosecha	Días
		Número de frutos cosechados por parcela	Nº
		Categorías	
		Primera categoría	kg
		Segunda categoría	kg
		Tercera categoría	kg
		Cuarta categoría	kg
		Quinta categoría	kg
		Forma del fruto	%
		Porcentaje de Cracking	%
		Porcentaje de sierra pistilar	%
		Porcentaje de cicatriz peduncular	%
		Grosor del pericarpio del fruto	cm
Presión a la pulpa	lb/cm ²		
Rendimiento	kg		

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Modalidad de la investigación

El enfoque predominante es cuantitativo. La modalidad fue netamente experimental. En este trabajo se realizó una asociación de variables donde se probaron seis híbridos de tomate hortícola, en las condiciones ambientales de la Granja Experimental Docente Querochada.

3.2. Ubicación del ensayo

El presente ensayo se realizó en la Granja Experimental Docente Querochada, perteneciente a la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, localizada en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, cuyas coordenadas geográficas son 01° 22' 20" de latitud Sur y 78° 36' 22" de longitud Oeste. Se encuentra a la altitud de 2 850 msnm y a 16 km al Sur Oeste de la ciudad de Ambato (Instituto Geográfico Militar, 1991).

3.3. Caracterización del lugar

3.3.1. Clima

El clima de la zona está clasificado como templado frío semi-seco y sin estación invernal bien definida. En la parte alta las precipitaciones son de mayor intensidad que en las partes bajas y su cuantía ocurre generalmente en los meses de mayo y septiembre, con presentaciones ocasionales de adelanto o atraso en algunos años. Los valores promedios según los anuarios meteorológicos de la Estación Meteorológica Querochada del año 2009 son:

Temperatura media anual:	13,4°C
Temperatura máxima anual:	18,9°C
Temperatura mínima anual:	7,7°C
Precipitación media anual:	575,6 mm
Humedad relativa:	76,3%
Nubosidad en octavos:	7

Frecuencia de viento: Este
Velocidad de viento: 2,8 m/seg

3.3.2. Suelo

Según el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (1975), los suelos presentan una pendiente de 2-8%, con un relieve plano ondulado, profundos (1,5 m), textura franco arenoso. De reacción neutra a ligeramente alcalina. En cuanto al nivel de fertilidad el contenido de materia orgánica es medio, nitrógeno bajo, fósforo medio y muy alto en potasio, la capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases es alta. En conclusión el nivel de fertilidad es moderado en la capa superficial y bajo en la parte profunda del suelo.

3.3.3. Ecología

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge (1982), el sector donde se desarrolló el ensayo se encuentra en la clasificación estepa-espinosa Montano Bajo (ee-MB), en transición, bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

3.4. Factores en estudio

3.4.1. Híbridos de tomate hortícola

Fortuna	H1
Miramar	H2
Nemoneta	H3
Densus	H4
Syta	H5
Fanny	H6

3.5. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones.

3.6. Tratamientos

Los tratamientos fueron seis, como consta en el cuadro 3.

CUADRO 3. TRATAMIENTOS

No.	Símbolo	Híbridos de tomate hortícola
1	H1	Fortuna
2	H2	Miramar
3	H3	Nemoneta
4	H4	Densus
5	H5	Syta
6	H6	Fanny

3.6.1. Análisis

Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA) y pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos.

El análisis económico de los tratamientos se realizó aplicando el método de la relación beneficio costo (RBC).

3.7. Características del ensayo

Ancho de la parcela:	0,80 m
Largo de la parcela:	4,8 m
Área total por parcela:	3,84 m ²
Número de plantas/parcela:	24
Distancia entre plantas:	0,40 m
Ancho del bloque:	3,80 m
Largo del bloque:	23,80 m
Área total del ensayo:	90,44 m ²
Número de plantas a analizar:	18
Separación entre bloques:	0,70 cm
Número total de parcelas:	18
Número total de plantas:	432

3.7.1. Esquema de distribución de las parcelas

RI	RII	RIII
T1	T5	T4
T2	T6	T5
T3	T4	T1
T4	T2	T3
T5	T1	T6
T6	T3	T2

3.8. Datos tomados

3.8.1. Número de flores por racimo

Se contabilizó el número de flores presentes en cinco racimos de las 18 plantas seleccionadas al azar de la parcela, en cada híbrido, efectuando lecturas hasta el quinto piso de la floración, en forma periódica.

3.8.2. Días a la cosecha

Se registraron los días transcurridos desde el transplante hasta la recolección del primer fruto que alcanzó la madurez fisiológica en la parcela, en estado “pintón” (60% de coloración roja en la superficie del fruto), en las 18 plantas seleccionadas al azar en la parcela.

3.8.3. Número de frutos cosechados

Se contabilizaron los frutos cosechados de las 18 plantas seleccionadas al azar de la parcela en cada uno de los híbridos, en las diez cosechas efectuadas hasta el octavo piso de producción.

3.8.4. Forma del fruto

Se determinó la forma del fruto visualmente, si es redondo o achatado, en cada uno de los híbridos en las diez cosechas efectuadas hasta el octavo piso de producción, de acuerdo a la siguiente escala arbitraria:



3.8.5. Porcentaje de frutos con Cracking

Se contabilizó el número de frutos que presentaron rajaduras producidas por desordenes fisiológicos, en las 18 plantas seleccionadas de la parcela, en cada uno de los híbridos, en las diez cosechas efectuadas hasta el octavo piso de producción. Los datos se expresaron en porcentaje.

3.8.6. Sierre pistilar

Se determinó el sierre pistilar (cicatriz que presenta el fruto luego de desprender el caliz), registrando a cinco frutos tomados al azar de las 18 plantas seleccionadas de la parcela, en cada uno de los híbridos, en las diez cosechas efectuadas hasta el octavo piso de producción, de acuerdo a la siguiente escala arbitraria:

Normal = hasta 0,8 mm de cicatriz
Mediano = más de 0,8 mm de cicatriz

3.8.7. Grosor del pericarpio del fruto

Se midió con el calibrador Vernier, el grosor del pericarpio (que involucra al epicarpio y mesocarpio) de cinco frutos tomados al azar de las 18 plantas seleccionadas de la parcela, en cada uno de los híbridos en las diez cosechas efectuadas hasta el octavo piso de producción. Los resultados se expresaron en centímetros.

3.8.8. Presión a la pulpa

Se tomó la presión a la pulpa con un penetrómetro, a cinco frutos tomados al azar de las 18 plantas seleccionadas de la parcela, en cada uno de los

híbridos, en las diez cosechas efectuadas hasta el octavo piso de producción, expresando los valores en libras/cm².

3.8.9. Incidencia y severidad de enfermedades

Se estableció la incidencia y severidad de enfermedades registrando en las hojas de 18 plantas seleccionadas al azar de la parcela neta, efectuando la lectura a los 120 días del trasplante, utilizando las siguientes fórmulas:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{número de plantas afectadas}}{\text{número total de plantas}} \times 100$$

$$\text{Severidad} = \frac{\text{área afectada de la hoja}}{\text{área total de la hoja}} \times 100$$

3.8.10. Rendimiento

Para obtener el rendimiento, se pesó el total de frutos de las plantas de la parcela total, mediante la balanza, en las diez cosechas efectuadas hasta el octavo piso de producción, expresando los valores en kilogramos por tratamiento.

3.8.11. Categorización de frutos

Los frutos cosechados se clasificaron por categorías, utilizando zarandas, de acuerdo al tamaño (diámetro ecuatorial), de acuerdo a la escala propuesta por ¹Álvarez (2010):

Categoría	Diámetro ecuatorial del fruto
Primera:	Mayor a 7 cm
Segunda:	entre 6,9 cm y 6,0 cm
Tercera:	entre 5,9 cm y 5,0 cm
Cuarta:	entre 4,9 cm y 4,0 cm
Quinta:	Menor a 3,9 cm

¹Álvarez, F. 2010. Criterio de clasificación de frutos de tomate hortícola, por categorías. Ambato, Agripac. (Comunicación personal).

3.9. Manejo de la investigación

3.9.1. Características de la cubierta plástica

La cubierta plástica fue construida de postes de madera, recubierta de polietileno calibre ocho para el techo y calibre seis para las paredes y zarán al 80% para el techo. Los promedios de temperatura durante el desarrollo del ensayo fueron: 9,8°C en la mañana (07h00), 25,7°C al medio día (13h00) y 12,0°C en la noche (19h00), con promedio general de 15,83°C. Los promedios de humedad relativa fueron: 85,9% en la mañana (07h00), 36,4% al medio día (13h00) y 66,4% en la noche (19h00), con promedio general de 62,88%, datos tomados con higrómetro ubicado dentro de la cubierta.

3.9.2. Preparación del suelo

La preparación del suelo se hizo utilizando tractor para removerlo proporcionándole la adecuada aireación se adiciono cascarilla de café y abono de ganado (1,80 m³). El trazado de las parcelas experimentales se hizo utilizando estacas, pialas y flexómetro. Se formaron las parcelas con la ayuda de azadones y palas a una dimensión de 4,80 m de largo por 0,80 m de ancho y 0,15 m de alto. Con la ayuda de un rastrillo se aplano y nivelo cada cama.

3.9.3. Desinfección del suelo

Un día antes del trasplante se realizó la desinfección aplicando al suelo Captan (Captan) en dosis de 2 g/l de agua.

3.9.4. Transplante

El trasplante se efectuó cuando las plantas alcanzaron el estado fisiológico adecuado (cuatro hojas verdaderas), dotando de un riego antes de su traslado, a las distancias de 0,40 m entre plantas y 1 m entre hileras, conformándose dos hileras por parcela.

3.9.5. Fertilización

La fertilización se efectuó incorporando Abono Azul en dosis de 90,4 g más sulfato de potasio en dosis de 90,4 g en toda el área del ensayo. La primera aplicación al momento del trasplante y posteriormente cada 8 días. A partir del tercer mes se aplicó sulfato de amonio en dosis de 90,4 g más sulfato de magnesio, en dosis 90,4 g en toda el área del ensayo, repitiendo las aplicaciones cada ocho días.

3.9.6. Fertilización foliar

La fertilización foliar se hizo incorporando metalosato Growup en dosis de 2 cc/l desde el trasplante hasta los tres meses de edad de las plantas, con frecuencia de cada ocho días. Cuando los frutos estuvieron desarrollados se aplicó metalosato de calcio en dosis de 2 cc/l más Metalosato de potasio en dosis de 2 cc/l, con frecuencia de cada ocho días.

3.9.7. Despunte

Cuando la planta presentó los primeros brotes axilares, se procedió a despuntar mediante el corte del brote terminal, con el fin de ayudar a que los tallos secundarios se desarrollen de los cuales se dejaron dos que sirvieron para el estudio.

3.9.8. Riegos

Se realizó mediante el sistema de riego por goteo, con una duración de 30 minutos por día, con la frecuencia de tres veces por semana.

3.9.9. Deshierbas

Se realizó manualmente con la ayuda de una azadilla, cuando se notó la presencia de malezas tanto en el camino como en las parcelas. La primera deshierba a los 30 días del trasplante, la segunda a los 60 días y la tercera a los 90 días del trasplante, respectivamente.

3.9.10. Tutoraje

Se realizo cuando las plantas alcanzaron 0,40 m de altura. Se utilizó paja plástica para sujetar la planta al alambre y facilitar las labores culturales. Se eliminaron los brotes axilares y se trabajo a dos brazos y ocho pisos de producción.

3.9.11. Podas

Se podaron las plantas dejando dos ejes. De igual manera durante el ciclo de cultivo; se procedió a podar hojas viejas, enfermas, brotes mal situados, chupones, hijuelos innecesarios.

3.9.12. Controles fitosanitario

A partir de los 120 días y con la frecuencia de cada ocho días, se realizaron aplicaciones fitosanitarios para el control de Botrytis (*Botrytis cinerea*) y Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*) con Citrex en dosis de 0,5 cc/l. Para controlar Roya (*Puccinia* sp.) se aplicó Scuri en dosis de 0,5 cc/l, a los 120 días y a los 130 días.

3.9.13. Cosecha

La cosecha se realizó manualmente cuando los frutos de tomate presentaron madurez fisiológica en estado “pintón” (60% de coloración roja en la superficie del fruto), efectuando diez cosechas hasta el octavo piso de producción. Posteriormente se categorizaron y se ubicaron en los respectivos cajones.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados, análisis estadístico y discusión

4.1.1. Número de flores por racimo

El número de flores por racimo para cada híbrido de tomate hortícola y cada repetición, se observa en el anexo 1, con valores que van desde 5,56 flores hasta 15,33 flores, promedio general de 9,54 flores por racimo. Aplicando el análisis de variancia (cuadro 4), se establecieron diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos, no mostrando significación las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 13,58%, el que confiere alta validez en la confiabilidad de éstos resultados.

CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA NÚMERO DE FLORES POR RACIMO

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	1,741	0,870	0,52 ns
Híbridos de tomate hortícola	5	148,105	29,621	17,66 **
Error experimental	10	16,773	1,677	
Total	17	166,619		

Coef. de var. 13,58%

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para híbridos de tomate hortícola, en la evaluación del número de flores por racimo, se detectaron tres rangos de significación (cuadro 5). El mayor número de flores por racimo, reportaron los tratamientos del híbrido Syta, al ubicarse en el primer rango el promedio de 13,57 flores; seguido de los tratamientos del híbrido Miramar, con promedio de 13,04 flores, que compartió el primero y segundo rangos. El resto de híbridos se

ubicaron en rangos inferiores, encontrándose el híbrido Fanny en el último lugar y rango, con el menor número de flores por racimo, promedio de 6,68 flores.

CUADRO 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN EL NÚMERO DE FLORES POR RACIMO

Tratamientos		Promedio	Rango
No.	Híbridos		
5	Syta	13,57	a
2	Miramar	13,04	ab
3	Nemoneta	9,82	bc
1	Fortuna	7,38	c
4	Densus	6,72	c
6	Fanny	6,68	c

Los resultados obtenidos permiten deducir que el número de flores por racimo no fue igual entre los híbridos de tomate hortícola evaluados, existiendo altas diferencias en este número. Los mejores resultados se obtuvieron en el híbrido Syta (H5), el cual superó el número de flores en promedio de 6,89 que lo reportado por el híbrido Fanny (H6) que fue el de menor valor; por lo que se puede inferir que, el híbrido Syta (H5), desarrolló el mayor número de flores, por su condición genética, consecuentemente se espera que sea el híbrido de mayor rendimiento, por lo que se adapta adecuadamente al cultivo bajo cubierta plástica en las condiciones ambientales del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

4.1.2. Días a la cosecha

Mediante el anexo 2, se muestran los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando se recolectó el primer fruto con madurez comercial en cada parcela, cuyos días variaron desde 142,00 hasta 146,00 días, con promedio general de 143,11 días. El análisis de variancia (cuadro 6), registró diferencias estadísticas significativas a nivel del 5% entre híbridos de tomate hortícola, no mostrando

significación las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 0,83%, cuyo valor es aceptable para conferir validez a los resultados.

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA DÍAS A LA COSECHA

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Valor de F
Repeticiones	2	7,111	3,556	2,50 ns
Híbridos de tomate hortícola	5	36,444	7,289	5,13 *
Error experimental	10	14,222	1,422	
Total	17	57,778		

Coef. de var. 0,83%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

La prueba de significación de Tukey al 5% para híbridos de tomate hortícola, en la evaluación de los días a la cosecha, separó los promedios en dos rangos de significación (cuadro 7). Los híbridos más precoces a la cosecha fueron Fortuna (H1), Nemoneta (H3) y Syta (H5), con promedio compartido de 142,00 días a la cosecha, todos ellos compartiendo el primer rango. Les siguen los híbridos Densus y Fanny, con promedio compartido de 143,33 días, que compartió el primero y segundo rangos. El híbrido más tardío a la cosecha de los frutos fue Miramar, al ubicarse en el último rango y lugar, con promedio de 146,00 días.

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN LOS DÍAS A LA COSECHA

Tratamientos		Promedio	Rango
No.	Híbridos		
1	Fortuna	142,00	a
3	Nemoneta	142,00	a
5	Syta	142,00	a
4	Densus	143,33	ab

6	Fanny	143,33	ab
2	Miramar	146,00	b

La evaluación estadística de los días transcurridos desde el trasplante hasta la cosecha de los frutos en estado pintón (60% de coloración roja en la superficie del fruto), permite deducir que, éste tiempo no fue igual entre los híbridos de tomate hortícola evaluados, existiendo diferencias en esta variable. Los híbridos más precoces a la cosecha fueron Fortuna (H1), Nemoneta (H3) y Syta (H5), acortando los días a la cosecha en promedio de 4,00 días, que lo reportado por el híbrido Miramar (H2) que fue el más tardío; por lo que se puede inferir que, los híbridos Fortuna, Nemoneta y Syta, fueron los más precoces, en el cultivo bajo cubierta plástica, por su condición genética propia de estos híbridos, en las condiciones ambientales del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

4.1.3. Número de frutos cosechados

El anexo 3, indica el número de frutos cosechados en cada parcela, con valores que fluctuaron desde 258,00 frutos hasta 612,00 frutos, con promedio general de 495,94 frutos cosechados. Según el análisis de variancia (cuadro 8), se detectaron diferencias estadísticas altamente significativas entre híbridos de tomate hortícola, no mostrando significación las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 9,15%, demostrando la alta confiabilidad de los resultados que se presentan.

CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	175,444	87,722	0,04 ns
Híbridos de tomate hortícola	5	174 974,278	34 994,856	16,98 **
Error experimental	10	20 611,222	2 061,122	
Total	17	195 760,944		

Coef. de var. 9,15%

ns = no significativo
 ** = significativo al 1%

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para híbridos de tomate hortícola, en la evaluación del número de frutos cosechados, se observaron dos rangos de significación bien definidos (cuadro 9). El mayor número de frutos cosechados reportó el híbrido Syta, con el mayor promedio de 592,33 frutos, al ubicarse en el primer rango, seguido de los híbridos Miramar, Fanny, Nemoneta y Fortuna, que compartieron el primer rango, con promedios de 576,33, 517,33, 506,00 y 492,57 frutos, respectivamente; mientras que, el híbrido Densus reportó el menor número de frutos cosechados, al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba, con promedio de 291,00 frutos.

CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN EL NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS

Tratamientos		Promedio	Rango
No.	Híbridos		
5	Syta	592,33	a
2	Miramar	576,33	a
6	Fanny	517,33	a
3	Nemoneta	506,00	a
1	Fortuna	492,67	a
4	Densus	291,00	b

Evaluando los resultados del número de frutos cosechados, es posible deducir que, la cantidad de frutos no fue igual entre los híbridos de tomate hortícola evaluados, existiendo altas diferencias en este número. Los mejores resultados se obtuvieron en varios tratamientos, destacándose el híbrido Syta (H5), el cual superó el número de frutos en promedio de 301,33 que lo reportado por el híbrido Densus (H4) que fue el de menor valor; lo que permite inferir que, el híbrido Syta (H5), a

más de desarrollar el mayor número de flores, produjo el mayor número de frutos, consecuentemente mejora los rendimientos del cultivo, confirmándose que se adapta apropiadamente a las condiciones ambientales del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, para ser cultivado bajo cubierta plástica.

4.1.4. Forma del fruto

El cuadro 10, presenta la forma del fruto en cada uno de los híbridos evaluados, en donde se puede apreciar que los híbridos Fortuna (H1), Nemoneta (H3), Densus (H4), Syta (H5) y Fanny (H6), presentaron la forma del fruto redonda, que es característico de los frutos de tomate para cosecha en fresco, sin encontrar frutos con forma ovalada; mientras que, el híbrido Miramar (H2), reportó la forma del fruto achatado, que puede utilizarse para cosecha en fresco. En este sentido, Royalwest (2010), cita que el mercado de tomates frescos varía en un rango de redondos a ovalados, mientras que las formas de los frutos en el mercado de tomates para procesar es alargado o piriformes. Se han desarrollado variedades de tomates para procesar que son ovalados con hombros cuadrados para resistir el transporte. Las variedades antiguas de tomate tiene muchas formas y tamaños incluyendo arrugados.

CUADRO 10. FORMA DEL FRUTO

Tratamientos		Repeticiones		
No.	Híbrido	I	II	III
1	Fortuna	Redonda	Redonda	Redonda
2	Miramar	Achatado	Achatado	Achatado
3	Nemoneta	Redonda	Redondo	Redondo
4	Densus	Redonda	Redondo	Redondo
5	Syta	Redondo	Redondo	Redondo
6	Fanny	Redondo	Redondo	Redondo

4.1.5. Porcentaje de frutos con Cracking

En el anexo 4, se detalla el porcentaje de frutos con presencia de cracking en cada parcela (presentaron rajaduras producidas por desordenes fisiológicos), cuyos valores variaron entre 0,31% y 0,66 %, con promedio general de 0,48% de frutos con cracking. Realizando el análisis de variancia (cuadro 11), no se establecieron diferencias estadísticas significativas entre híbridos de tomate hortícola, no mostrando así mismo significación las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 20,51%, el mismo que tiene alta confiabilidad en los resultados presentados.

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PORCENTAJE DE FRUTOS CON CRACKING

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,000	0,000	0,02 ns
Híbridos de tomate hortícola	5	0,106	0,021	2,19 ns
Error experimental	10	0,097	0,010	
Total	17	0,203		

Coef. de var. 20,51%
ns = no significativo

De la evaluación estadística del porcentaje de frutos con cracking se estableció que, existió presencia de cracking en los frutos de todos los híbridos evaluados, a pesar que estos porcentajes son prácticamente bajos (promedio general de 0,48%), no existiendo diferencias estadísticas significativas en el análisis de variancia, por lo que, estos porcentajes fueron muy similares entre los diferentes híbridos. Es necesario por lo tanto, se efectúen investigaciones tendientes a erradicar la presencia de grietas en la superficie de los frutos, que desmejoran la calidad comercial, mejorando el manejo técnico del cultivo, en las diferentes etapas de crecimiento fisiológico de las plantas.

4.1.6. Sierre pistilar

En el cuadro 12, se aprecia el sierre pistilar de los frutos de cada uno de los híbridos evaluados, en donde se detectó que, los híbridos Miramar (H2), Nemoneta (H3), Densus (H4), Syta (H5) y Fanny (H6), presentaron el sierre pistilar normal; mientras que el híbrido Fortuna (H1), reportó el sierre pistilar mediano, sin apezonado, el mismo que es aceptable en la evaluación general de la forma del fruto. No se observaron frutos con cicatrices en la zona del sierre pistilar o frutos con sierre pistilar irregular, causado generalmente por el clima frío, exceso de fertilización nitrogenada y por practicar la poda bajo ciertas condiciones (Cultivo de tomate, 2010), lo que incrementa este tipo de fisiopatías.

CUADRO 12. SIERRE PISTILAR

Tratamientos		Repeticiones		
No.	Híbrido	I	II	III
1	Fortuna	Mediano	Mediano	Mediano
2	Miramar	Normal	Normal	Normal
3	Nemoneta	Normal	Normal	Normal
4	Densus	Normal	Normal	Normal
5	Syta	Normal	Normal	Normal
6	Fanny	Normal	Normal	Normal

4.1.7. Grosor del pericarpio del fruto

Los valores correspondientes al grosor del pericarpio del fruto de los frutos en cada híbrido de tomate hortícola evaluado, se destacan en el anexo 5, con grosores que variaron entre 1,20 cm y 2,41 cm, promedio general de 2,04 cm. Mediante el análisis de variancia (cuadro 13), no se detectaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, no mostrando así mismo significación las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 14,11%, el mismo que confiere alta confiabilidad a los resultados presentados.

Los resultados expuestos en el análisis del grosor del pericarpio del fruto se estableció que, al no existir diferencias estadísticas significativas en el

análisis de variancia, este grosor fue prácticamente igual entre los frutos de los diferentes híbridos evaluados (promedio general de 2,04 cm), debido posiblemente a que en general los frutos de los híbridos fueron de forma redonda, por lo que es necesario que existan grandes diferencias en tamaño del fruto para observar diferencias en el pericarpio; lo que no sucedió con el número de frutos cosechados,

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA GROSOR DEL PERICARPIO DEL FRUTO

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,203	0,101	1,22 ns
Híbridos de tomate hortícola	5	1,116	0,223	2,69 ns
Error experimental	10	0,831	0,083	
Total	17	2,150		

Coef. de var. 14,11%

ns = no significativo

en donde los tratamientos del híbrido Syta (H5), fueron significativamente superiores que el resto de híbridos.

4.1.8. Presión a la pulpa

La presión a la pulpa para cada híbrido de tomate hortícola evaluado, se reportan en el anexo 6, con presión a la pulpa que varió desde 10,00 lb/cm² hasta 13,85 lb/cm², cuyo promedio general fue de 11,79 lb/cm². El análisis de variancia (cuadro 14), no registró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, no mostrando así mismo significación las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 8,36%, el cual confiere una muy adecuada confiabilidad a los resultados presentados.

CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PRESIÓN A LA PULPA

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
---------------------	--------------------	-------------------	------------------	------------

Repeticiones	2	0,485	0,243	0,25 ns
Híbridos de tomate hortícola	5	6,498	1,300	1,34 ns
Error experimental	10	9,716	0,972	
Total	17	16,699		

Coef. de var. 8,36%

ns = no significativo

Evaluando los resultados del análisis estadístico de la presión a la pulpa, se registró que, esta presión fue prácticamente igual entre los frutos de los híbridos evaluados (promedio general de 11,79 lb/cm²), al no reportarse diferencias estadísticas significativas en el análisis de variancia. El coeficiente de variación de 8,36%, demuestra las buenas condiciones que se desarrollaron las plantas, durante el manejo del cultivo, lo que incrementa la confiabilidad de los resultados.

4.1.9. Incidencia y severidad de Roya

Mediante los anexos 7 y 8, se indica el porcentaje de incidencia y severidad del ataque de Roya (*Puccinia* sp.) a cada tratamiento, con incidencia que va desde 0,00% hasta 88,89%, promedio general de 20,99% y severidad que va desde 0,00% hasta 15,39%, promedio general de 2,67%. Según el análisis de variancia (calculado con el artificio raíz de $x+1$, por presentar tratamientos con valores cero) para las dos lecturas (cuadro 15), no se reportaron diferencias estadísticas significativas entre los híbridos de tomate hortícola, no mostrando así mismo significación las repeticiones. Los coeficientes de variación fueron de 28,49% y 15,44%, para cada lectura, en su orden.

CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE ROYA

Fuente de variación	Grados de Libertad	Incidencia		Severidad	
		Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F

Repeticiones	2	0,801	2,23 ns	0,156	2,49 ns
Híbridos de tomate hort.	5	0,330	0,92 ns	0,051	0,82 ns
Error experimental	10	0,359		0,062	
Total	17				
Coef. de var. (%) =			28,49%		15,44%
ns = no significativo					

Los resultados obtenidos en la evaluación del porcentaje de incidencia y severidad del ataque de roya (*Puccinia* sp.), se estableció que, existió presencia de roya en las hojas de las plantas de todos los híbridos evaluados, a pesar que estos porcentajes son prácticamente bajos (promedio general de 20,99% de incidencia y 2,67% de severidad), no se reportaron diferencias estadísticas significativas en el análisis de variancia, por lo que, estos porcentajes fueron muy similares entre los diferentes híbridos. Es necesario por lo tanto, se efectúen investigaciones tendientes a evaluar variedades e híbridos de tomate hortícola que presente total resistencia a esta enfermedad, en las condiciones ambientales que se llevó a cabo el ensayo.

4.1.10. Incidencia y severidad de Bacteriosis

Los anexos 9 y 10, presentan el porcentaje de incidencia y severidad del ataque de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*) a cada tratamiento, cuya incidencia varió desde 0,00% hasta 33,33%, promedio general de 9,57% y severidad que varió desde 0,00% hasta 13,50%, promedio general de 2,21%. Aplicando el análisis de variancia (calculado con el artificio raíz de $x+1$, por presentar tratamientos con valores cero) para las dos lecturas (cuadro 16), no se reportaron diferencias estadísticas significativas entre los híbridos de tomate hortícola, existiendo significación a nivel del 5% en las repeticiones, lo que demuestra que el diseño experimental fue bien seleccionado. Los coeficientes de variación fueron de 16,96% y 11,45%, para cada lectura, en su orden.

CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE BACTERIOSIS

Fuente de variación	Grados de Libertad	Incidencia		Severidad	
		Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,466	4,44 *	0,178	5,36 *
Híbridos de tomate hort.	5	0,222	2,12 ns	0,058	1,75 ns
Error experimental	10	0,105		0,033	
Total	17				

Coef. de var. (%) =

16,96%

11,45%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

Evaluando los resultados obtenidos en el porcentaje de incidencia y severidad del ataque de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*), se registró que, existió presencia de la enfermedad en las hojas de las plantas de todos los híbridos evaluados. A pesar que estos porcentajes son prácticamente bajos (promedio general de 9,57% de incidencia y 2,21% de severidad), no se reportaron diferencias estadísticas significativas en el análisis de variancia, por lo que, estos porcentajes fueron muy similares entre los diferentes híbridos. Igual que lo sucedido en la variable anterior, es necesario que se efectúen investigaciones tendientes a evaluar variedades e híbridos de tomate hortícola que presente total resistencia a esta enfermedad, en las condiciones de manejo que se llevó el ensayo.

4.1.11. Incidencia y severidad de Botrytis

Los valores correspondientes al porcentaje de incidencia y severidad del ataque de Botrytis (*Botrytis cinerea*) en cada tratamiento, se detallan en los anexos 11 y 12, cuya incidencia varió desde 0,00% hasta 27,78%, promedio general de 6,79% y severidad que varió desde 0,00% hasta 2,83%, promedio general de 0,60%. Mediante el análisis de variancia (calculado con el artificio raíz de $x+1$, por presentar tratamientos con valores cero) para las dos lecturas (cuadro 17), no se reportaron diferencias estadísticas significativas entre los híbridos de tomate hortícola, no mostrando así mismo significación las repeticiones. Los coeficientes de variación fueron de 13,29% y 6,41%, para cada lectura, en su orden.

Analizando la evaluación estadística del porcentaje de incidencia y severidad del ataque de *Botrytis* (*Botrytis cinerea*), se estableció que, todos los híbridos evaluados registraron la presencia de la enfermedad en las hojas de las plantas. A pesar que estos porcentajes son prácticamente bajos (promedio general de 6,79% de incidencia y 0,60% de severidad), no se reportaron diferencias estadísticas significativas en el análisis de variancia, por lo que, estos porcentajes fueron muy similares entre los diferentes híbridos. Igual que lo sucedido en la presencia de Bacteriosis y Roya, es necesario que se efectúen investigaciones tendientes a evaluar variedades e híbridos de tomate hortícola que presenten total resistencia a estas enfermedades, en las condiciones de manejo que se llevó el ensayo.

CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE BOTRYTIS

Fuente de variación	Grados de Libertad	Incidencia		Severidad	
		Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	0,038	0,60 ns	0,004	0,48 ns
Híbridos de tomate hort.	5	0,049	0,77 ns	0,002	0,17 ns
Error experimental	10	0,063		0,009	
Total	17				

Coef. de var. (%) =

13,29%

6,41%

ns = no significativo

4.1.12. Rendimiento

En el anexo 13, se indica los valores del rendimiento tomado en cada tratamiento, cuyos valores fluctuaron desde 15,08 kg/tratamiento hasta 55,72 kg/tratamiento, con promedio general de 34,75 kg/tratamiento. El análisis de variancia (cuadro 18), estableció diferencias estadísticas altamente significativas entre los híbridos de tomate hortícola, no mostrando significación las repeticiones. El coeficiente de variación fue de 13,20%, valor que confiere gran aceptabilidad en los resultados.

CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA RENDIMIENTO

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	2	104,490	52,245	2,48 ns
Híbridos de tomate hortícola	5	1 902,273	380,455	18,08 **
Error experimental	10	210,457	21,046	
Total	17	2 217,220		

Coef. de var. 13,20%

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para híbridos de tomate hortícola, en la evaluación del rendimiento, se apreciaron tres rangos de significación bien definidos (cuadro 19). El mayor rendimiento se obtuvo en el híbrido Syta, con el mayor promedio de 49,30 kg/tratamiento, al ubicarse en el primer rango, seguido del híbrido Miramar, que compartió el primero y segundo rangos, con promedio de 43,39 kg/tratamiento. Los híbridos Nemoneta, Fanny y Fortuna, compartieron el segundo rango, con promedios que van desde 33,53 kg/tratamiento, hasta 32,60 kg/tratamiento; en tanto que, el híbrido Densus reportó el menor rendimiento, al ubicarse en el tercer rango y último lugar en la prueba, con promedio de 16,32 kg/tratamiento.

CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN EL RENDIMIENTO

Tratamientos		Promedio (kg/tratamiento)	Rango
No.	Híbridos		
5	Syta	49,30	a
2	Miramar	43,39	ab
3	Nemoneta	33,53	b
6	Fanny	33,35	b

1	Fortuna	32,60	b
4	Densus	16,32	c

Analizando la evaluación estadística del rendimiento, es posible deducir que, los niveles de rendimiento no fue igual entre los híbridos de tomate hortícola evaluados, existiendo altas diferencias en esta variable. Los mejores resultados se obtuvieron con el híbrido Syta (H5), el cual superó el rendimiento de frutos en promedio de 32,98 kg/tratamiento, que lo reportado por el híbrido Densus (H4) que fue el de menor rendimiento; por lo que se puede afirmar que, el híbrido Syta (H5), a más de desarrollar el mayor número de flores, produjo el mayor número de frutos, consecuentemente los rendimientos fueron significativamente mejores, siendo el híbrido que mejor se adaptó al cultivo bajo cubierta plástica, en las condiciones ambientales del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

4.1.13. Porcentaje de frutos de primera, segunda, tercera, cuarta y quinta categoría

El número de frutos de primera, segunda, tercera, cuarta y quinta categoría se presenta en los anexos 14 , 15, 16, 17 y 18; de los cuales se calculó el porcentaje de frutos de primera, segunda, tercera, cuarta y quinta categoría, para cada tratamiento, los que se indican en los anexos 19, 20, 21, 22 y 23, respectivamente, con promedio generales de 6,06% de frutos de primera, 8,68% de frutos de segunda, 12,82% de frutos de tercera, 21,30% de frutos de cuarta y 51,15% de frutos de quinta categoría. El análisis de variancia para las cinco lecturas (cuadro 20), estableció diferencias estadísticas altamente significativas entre los híbridos de tomate hortícola, especialmente en los frutos de primera y quinta categoría y diferencias estadísticas significativas a nivel del 5% para los frutos de segunda, tercera y cuarta categoría, no mostrando significación las repeticiones. Los coeficientes de variación fueron de 21,16%, 18,31%, 19,90%, 12,56% y 9,29% para cada lectura, en su orden.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para híbridos de tomate hortícola, en la evaluación del porcentaje de frutos de primera, segunda, tercera, cuarta y quinta categoría, se detectaron dos rangos de significación en las primeras cuatro lecturas y tres rangos en la quinta lectura (cuadro 21). El mayor

porcentaje de frutos de primera categoría se observó en los tratamientos del híbrido Syta, con el mayor promedio de 9,13%, al ubicarse en el primer rango, seguido de los híbridos Fanny y Miramar, que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios de 7,65% y 6,85%, respectivamente. Mayor porcentaje de frutos de segunda categoría reportó el híbrido Syta con promedio de 11,62%, seguido de los híbridos Fanny, Miramar, Nemoneta y Fortuna, que compartieron el primero y segundo rangos con promedios que van desde 9,12% hasta 7,50%. Así mismo, mayor porcentaje de frutos de tercera categoría reportaron los híbridos Miramar y Syta, con promedios de 16,37% y 15,20% y este último el menor porcentaje de frutos de quinta categoría. Por otro lado, el menor porcentaje de frutos de primera categoría reportó el híbrido Densus con promedio de 4,09%, como también el menor porcentaje de frutos de segunda categoría, con promedio de 6,93%, siendo consecuentemente, el híbrido que mayor porcentaje de frutos de quinta categoría reportó, con promedio de 62,19%.

CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN EL PORCENTAJE DE FRUTOS DE PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA, CUARTA Y QUINTA CATEGORÍA

Híbridos de tomate hortícola	Promedios (%) y rangos									
	Primera Categoría		Segunda categoría		Tercera categoría		Cuarta categoría		Quinta Categoría	
Syta	9,13	a	11,62	a	15,20	a	19,82	ab	44,23	c
Fanny	7,65	ab	8,98	ab	12,85	ab	25,76	a	44,76	c
Miramar	6,85	ab	9,12	ab	16,37	a	21,50	ab	46,16	bc
Nemoneta	4,44	b	7,90	ab	7,90	b	21,43	ab	58,33	ab
Fortuna	4,20	b	7,50	ab	13,05	ab	24,00	a	51,25	abc
Densus	4,09	b	6,93	b	11,52	ab	15,26	b	62,19	a

Observando la evaluación estadística del porcentaje de frutos de primera, segunda, tercera, cuarta y quinta categoría, se puede deducir que, los niveles de rendimiento no fue igual entre los híbridos de tomate hortícola evaluados,

existiendo altas diferencias entre las diferentes categorías establecidas. Los mejores resultados se alcanzaron con el híbrido Syta (H5), el cual obtuvo el mayor porcentaje de frutos de primera y segunda categorías, superando en promedios de 5,04% en primera categoría y 4,69% en segunda categoría, que lo reportado por el híbrido Densus (H4) que fue el de menor valor y reportó el mayor porcentaje de frutos de quinta categoría; por lo que se puede inferir que, el híbrido Syta (H5), a más de desarrollar el mayor número de flores y producir el mayor número de frutos, con los más altos rendimientos, incrementaron la producción y productividad del cultivo, por lo que se adaptaron mayormente al cultivo bajo cubierta plástica en las condiciones ambientales del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

4.2. Resultados, análisis económico y discusión

Para evaluar la rentabilidad del cultivo de seis híbridos de tomate hortícola en las condiciones ambientales de la Granja Experimental Docente Querochada, se determinaron los costos de producción del ensayo en 90,44 m² que constituyó el área de la investigación (cuadro 22), considerando entre otros los siguientes valores: \$ 92,00 para mano de obra, \$ 149,43 para costos de materiales, dando el total de \$ 241,43.

CUADRO 22. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares)

Labores	Mano de obra			Materiales					Costo total \$
	Núm. de Jornales	Costo unit. \$	Sub total \$	Nombre	Unid.	Cant.	Costo unit. \$	Sub total \$	
Arriendo cubierta plást. Preparación del suelo	0,50	8,00	4,00	Cubierta	unid.	1,00	15,00	15,00	15,00
				Tractor	hora	1,00	8,00	8,00	12,00
				Cascar. café	sacos	4,00	2,00	8,00	8,00
				Abono gan.	m3	1,80	1,00	1,80	1,80
				Estacas	unid.	12,00	0,05	0,60	0,60
				Piola	m3	200,00	0,01	1,20	1,20
				Flexómetro	día	1,00	0,30	0,30	0,30
				Azadón	día	1,00	0,50	0,50	0,50
				Pala	día	1,00	0,50	0,50	0,50
				Rastrillo	día	1,00	0,50	0,50	0,50
Desinfección del suelo	0,50	8,00	4,00	Captan	g	36,10	0,02	0,65	4,65
				Bomba	día	1,00	0,50	0,50	0,50
Trasplante	0,50	8,00	4,00	Plantas	unid.	432,00	0,12	51,84	55,84
				Azadilla	día	1,00	0,50	0,50	0,50
Fertilización	1,00	8,00	8,00	Abono azul	g	2712,00	0,00	10,85	18,85
				Sulf. amonio	g	361,60	0,00	1,08	1,08
				Sulf. potasio	g	1536,80	0,00	4,61	4,61

Fertilización foliar	1,00	8,00	8,00	Sulf. Magn.	g	678,00	0,00	2,03	2,03		
				Metal.							
				Growup	cc	144,64	0,02	2,75	10,75		
				Metal.							
Despunte	0,50	8,00	4,00	calcio	cc	72,32	0,02	1,37	1,37		
				Metal. pot.	cc	1084,80	0,02	20,61	20,61		
				Bomba	día	1,00	0,50	0,50	0,50		
				Tijera	día	1,00	0,50	0,50	4,50		
Riegos	1,00	8,00	8,00	Agua	hora	56,00	0,06	3,36	11,36		
Deshierbes	2,00	8,00	16,00	Sist. riego	mes	6,00	0,13	0,78	0,78		
				Azadilla	día	2,00	0,50	1,00	17,00		
Tutores	1,00	8,00	8,00	Pajuela	g	135,66	0,00	0,54	8,54		
Podas	1,50	8,00	12,00	Tijera	día	1,00	0,50	0,50	12,50		
Controles fitosanitarios	1,00	8,00	8,00	Citrex	cc	63,28	0,03	1,71	9,71		
				Scuri	cc	18,08	0,03	0,54	0,54		
				Bomba	día	1,00	0,50	0,50	0,50		
Cosecha	1,00	8,00	8,00	Cajas	unid.	42,00	0,15	6,30	14,30		
Total			92,00					149,43	241,43		

El cuadro 23, indica los costos de inversión del ensayo desglosados por tratamiento. Los costos de producción se detallan en tres rubros que son: costos de mano de obra, costos de materiales y costos de las plántulas adquiridas por tratamiento.

CUADRO 23. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamiento	Mano de obra \$	Materiales \$	Costo de plántulas	Costo total \$
Fortuna	15,33	16,27	8,64	40,24
Miramar	15,33	16,27	8,64	40,24
Nemoneta	15,33	16,27	8,64	40,24
Densus	15,33	16,27	8,64	40,24
Syta	15,33	16,27	8,64	40,24
Fanny	15,33	16,27	8,64	40,24
Total				241,43

El cuadro 24, presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al peso de frutos cosechados dentro de

cada categoría por tratamiento, considerando el precio de un kilogramo de producto de \$ 0,80 para frutos de primera categoría, \$ 0,67 para frutos de segunda categoría, \$ 0,53 para frutos de tercera categoría, \$ 0,40 para frutos de cuarta categoría y \$ 0,27 para frutos de quinta categoría, para la época en que se sacó a la venta.

Los beneficios netos actualizados, presentan valores positivos en donde los ingresos superaron a los costos y un tratamiento en donde los costos superaron a los ingresos. La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los siete meses que duró el ensayo. La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento del híbrido Syta (H5), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,85, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,85 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad (cuadro 25), desde el punto vista económico.

CUADRO 25. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%

Tratamiento	Ingreso total \$	Costo total \$	Factor de actual.	Costo total actual.	Beneficio neto actual.	RBC
Fortuna	48,91	40,24	0,9392	42,84	6,06	0,14
Miramar	66,61	40,24	0,9392	42,84	23,76	0,55
Nemoneta	50,23	40,24	0,9392	42,84	7,38	0,17
Densus	23,49	40,24	0,9392	42,84	-19,35	-0,45
Syta	79,25	40,24	0,9392	42,84	36,41	0,85
Fanny	51,22	40,24	0,9392	42,84	8,38	0,20

$$\text{Factor de actualización } Fa = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Tasa de interés anual $i = 11\%$ a Mayo del 2010

Período $n = 7,0$ meses de duración del ensayo

$$\text{RBC} = \frac{\text{Beneficio neto actualizado}}{\text{Costo total actualizado}}$$

4.3. Verificación de hipótesis

Los resultados obtenidos en el cultivo de seis híbridos de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en las condiciones ambientales de la Granja Experimental Docente Querochada, permiten aceptar la hipótesis, por cuanto el híbrido Syta, superó significativamente al resto de híbridos, en la producción de frutos, mejorando los niveles de rendimientos e incrementado la producción y productividad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al terminar esta investigación titulada “Evaluación de seis híbridos de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo cubierta plástica” he llegado a las siguientes conclusiones:

5.1. Conclusiones

El híbrido Syta, registró los mejores resultados en la producción de frutos, al reportar el mayor número de flores por racimo (13,57), como también mayor número de frutos cosechados (592,33), consecuentemente reportó el mayor rendimiento (49,30 kg/tratamiento), con mejor porcentaje de frutos de primera categoría (9,13%) y segunda categoría (11,62%). Fue uno de los híbridos más precoz a la cosecha (142,00 días), con menor incidencia (1,88%) y severidad (0,13%) de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*), como también de Botrytis (*Botrytis cinerea*) (3,71% de incidencia y 0,52% de severidad). Por lo que es el híbrido que mejor se adaptó al cultivo bajo cubierta plástica en las condiciones ambientales del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. La forma del fruto fue redonda, porcentaje de frutos con cracking de 0,46%, sierre pistilar normal, grosor del pericarpio del fruto 2,33 cm, 12,77 lb/cm² de presión a la pulpa y 31,48% de incidencia y 0,93% de severidad de Roya (*Puccinia* sp.), respectivamente.

El híbrido Miramar, reportó el segundo mejor número de flores por racimo (13,04), por lo que se obtuvo el segundo mejor rendimiento (43,39 kg/tratamiento). Fue el híbrido más tardío a la cosecha (146,00 días); a mas de presentar, buen número de frutos cosechados (576,33), forma del fruto atachado, porcentaje de frutos con cracking de 0,46%, sierre pistilar normal, grosor del pericarpio del fruto 1,75 cm, 12,35 lb/cm² de presión a la pulpa, 29,63% de incidencia y 4,50% de severidad de Roya (*Puccinia* sp.), 14,81% de incidencia y 4,91% de severidad de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*), 5,56% de incidencia y 0,51% de severidad de Botrytis (*Botrytis cinerea*), respectivamente.

El híbrido Fortuna fue uno de los más precoces a la cosecha (142,00 días), reportó buen número de frutos cosechados (492,67), de forma del fruto redonda, porcentaje de frutos con cracking de 0,56%, sierre pistilar mediano, grosor del pericarpio del fruto 2,26 cm, 11,60 lb/cm² de presión a la pulpa, 9,26% de incidencia y 5,87% de severidad de Roya (*Puccinia* sp.), 20,37% de incidencia y 4,27% de severidad de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*), 5,56% de incidencia y 0,34% de severidad de Botrytis (*Botrytis cinerea*), respectivamente.

El híbrido Nemoneta fue uno de los más precoces a la cosecha (142,00 días), registró buen número de frutos cosechados (506,00), forma del fruto redonda, porcentaje de frutos con cracking de 0,48%, sierre pistilar normal, grosor del pericarpio del fruto 1,68 cm, 11,09 lb/cm² de presión a la pulpa, 25,93% de incidencia y 3,42% de severidad de Roya (*Puccinia* sp.), 11,11% de incidencia y 2,93% de severidad de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*), 12,97% de incidencia y 1,02% de severidad de Botrytis (*Botrytis cinerea*), respectivamente.

Con respecto al híbrido Fanny, registró buen número de frutos cosechados (517,33), la menor incidencia (1,85%) y severidad (0,13%) de Roya (*Puccinia* sp.), forma del fruto redonda, porcentaje de frutos con cracking de 0,34%, sierre pistilar normal, grosor del pericarpio del fruto 2,03 cm, 11,19 lb/cm² de presión a la pulpa; 3,70% de incidencia y 0,57% de severidad de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*) y 7,41% de incidencia y 0,46% de severidad de Botrytis (*Botrytis cinerea*), respectivamente.

El híbrido Densus registró el menor número de frutos cosechados (291,00), forma del fruto redonda, porcentaje de frutos con cracking de 0,58%, sierre pistilar normal, grosor del pericarpio del fruto 2,21 cm, 11,72 lb/cm² de presión a la pulpa, 27,78% de incidencia y 1,18% de severidad de Roya (*Puccinia* sp.), 5,36% de incidencia y 0,46% de severidad de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*) y menor incidencia (5,56%) y severidad (0,72%) de Botrytis (*Botrytis cinerea*), respectivamente.

Del análisis económico se concluye que, el híbrido Syta, alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,85, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,85

veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad desde el punto vista económico.

5.2. Recomendaciones

Para obtener mayor número de flores por racimo, mayor número de frutos cosechados, consecuentemente para elevar los rendimientos, con mejor porcentaje de frutos de primera y segunda categorías, se recomienda cultivar el híbrido de tomate hortícola Syta, por cuanto presentó los mejores resultados en la mayoría de variables analizadas, por cuanto se adaptó mejor a las condiciones ambientales de la Granja Experimental Docente Querochada, en las condiciones de manejo que se desarrolló el ensayo.

Investigar el efecto de despuntes y podas en nuevos híbridos y variedades de tomate hortícola, frente a la aplicación de elementos fertilizantes dirigidos al follaje y fertilización de fondo; cultivados bajo cubierta plástica, con el objeto de mejorar las técnicas del manejo del cultivo y dotando de información técnica y detallada al productor y elevar los promedios de producción y productividad del cultivo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Título

“Evaluación de distancias de siembra entre plantas e hileras para el híbrido de tomate hortícola Syta (*Lycopersicum esculatum Mill.*) bajo cubierta plástica, en las condiciones ambientales del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua”

6.2. Fundamentación

El cultivo del tomate, constituye uno de los renglones más importantes dentro de la explotación hortícola en el Ecuador. El tomate es la hortaliza de mayor consumo en fresco en el país y algunas variedades tienen gran demanda por parte de las industrias conserveras dedicadas a la fabricación de pastas y salsas de tomate (Suquilanda, 2003).

En el Ecuador, el cultivo del tomate a tomado gran impulso debido a su alta rentabilidad, así como también a la alternativa tecnológica para el cultivo bajo cubierta plástica. En Tungurahua muchas explotaciones frutícolas han sido cambiadas por el cultivo de tomate bajo cubierta plástica dado que los costos de producción especialmente en manzana resultan más altos que los que se pueden obtener por importación de esta fruta, sin embargo hasta la actualidad no se han desarrollado paquetes tecnológicos que permitan guiar las diferentes acciones que deben emprender los agricultores (Agripac, 2000).

6.3. Objetivos

6.3.1 Objetivo general

Aportar al mejoramiento del manejo tecnológico del cultivo de tomate hortícola bajo cubierta plástica en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

6.3.2. Objetivos específicos

Evaluar el comportamiento del híbrido Syta en plantación de tres distancias entre plantas e hileras, respectivamente, cultivado bajo cubierta plástica en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

6.4. Justificación e importancia

El desconocimiento y la utilización inadecuada de las distancias de plantación en el híbrido de tomate hortícola Syta (*Lycopersicon esculentum* Mill.) no permite a los agricultores incrementar los rendimientos en la producción y mejorar la calidad del producto, para que así puedan recuperar el capital invertido.

En consideración de que las condiciones medioambientales, naturales o artificiales influyen notablemente en la fecundación de la flor como en la formación de los frutos, ya que la cosecha no se realiza en forma uniforme en todos los racimos, es decir que mientras algunos frutos del primer racimo están en flor o recién cuajando, otros frutos del segundo racimo ya están para la cosecha, razón por lo que se hace necesario estudiar el manejo bajo cubierta plástica del cultivo de tomate para determinar las distancias de plantación apropiadas en las condiciones ambientales del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

6.5. Propuesta

6.5.1. Factores en estudio

6.5.1.1. Distancias entre plantas (m)

0,35	P1
0,40	P2
0,45	P3

6.5.1.2. Distancias entre hileras (m)

0,80	H1
1,00	H2
1,20	H3

6.5.2. Diseño experimental

Se aplicará el diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial de 3 x 3, con tres repeticiones.

6.5.3. Tratamientos

Los tratamientos a evaluar son nueve como se muestra en el cuadro 26.

CUADRO 26. TRATAMIENTOS (Propuesta)

Tratamientos		Distancias entre plantas (m)	Distancias entre hileras (m)
Número	Símbolo		
1	P1H1	0,35	0,80
2	P1H2	0,35	1,00
3	P1H3	0,35	1,20
4	P2H1	0,40	0,80
5	P2H2	0,40	1,00
6	P2H3	0,40	1,20
7	P3H1	0,45	0,80
8	P3H2	0,45	1,00
9	P3H3	0,45	1,20

6.6 Implementación/plan de acción

6.6.1. Características de la cubierta plástica

La cubierta plástica será tipo cercha, con techo formado por dos vertientes dispuestas a dos aguas. La principal estructura que forma el techo se llama cercha y en su diseño se incluye la formación de la ventila cenital, que permite que el aire del umbráculo se renueve fácilmente, controlando el grado de humedad y evitando las condensaciones en las cubiertas plásticas.

6.6.2. Semilleros

Los semilleros se efectuaran a nivel del suelo, con las medidas: 3 m de largo y 1 m de ancho. El suelo se conformará de humus de lombriz y suelo de la

zona, en proporción 1:1. La desinfección se realizará con Captan en dosis de 10 g/m² más Terraclor 10 g/m² más Furadán 4F 2 cc/m². Posteriormente se sembrarán las semillas a chorro continuo, en surcos abiertos, que se distanciarán unos de otros a 8 cm, cubriendo con una lámina de plástico UV 8.

6.6.3. Preparación del suelo

La preparación del terreno se hará, utilizando azadones para removerlo, proporcionándole la adecuada aireación. Se adicionará también materia orgánica seca y descompuesta (abono de bovino) 20 Tm/ha, para luego nivelar la superficie.

6.6.4. Trasplante

Cuando las plantas presenten cuatro hojas verdaderas, se realizará el trasplante, con las distancias de plantación propuestas para el ensayo. Junto con el trasplante, se aplicará Captan en dosis de 500 g más Terraclor 500 g más Furadán 500 g, todo en 200 l de agua.

6.6.5. Fertilización

A los 15 días del trasplante, se fertilizará en cada planta, colocando Ultrasol inicial en dosis de 5 g por planta, en drench; repitiendo cada siete días. A los 35 días del trasplante se aplicará Nitrato de calcio 10 g más Nitrato de potasio 10 g más Sulfato de magnesio 10 g más Azul 10 g. A los 80 días del trasplante se fertilizará con 17-6-18-2 50 g más Azul completo.

6.6.6. Despunte

Cuando la planta alcance entre 20 y 25 cm de longitud aproximadamente, se procederá a cortar el brote terminal, con el fin de ayudar a que los tallos secundarios se desarrollen.

6.6.7. Riegos

Luego del trasplante se realizará un riego y posteriormente se efectuarán riegos periódicos por gravedad, con frecuencia de cada siete días.

6.6.8. Tutoraje

Se construirá una estructura que soporte el peso de la planta, la cual se constituirá de postes de madera (eucalipto) y cordeles de alambre galvanizado 12 al cual se ataran las cintas guiadoras.

6.6.9. Podas

Se podarán las plantas dejando dos ejes, seleccionando los brotes mejor situados, vigorosos y que presenten equilibrio en conjunto de la planta. De igual manera durante el ciclo del cultivo; se procederá a podar hojas viejas, enfermas, brotes mal situados, chupones e hijuelos.

6.6.10. Controles fitosanitarios

Se realizaron aplicaciones fitosanitarias en todo el ciclo del cultivo para evitar el ataque de plagas y enfermedades.

6.6.11. Cosecha

Cuando los frutos alcancen la madurez comercial, con sus tres cuartas partes rojiza, se procedió a la cosechar manualmente.

BIBLIOGRAFÍA

Agripac. 2000. Producción de tomate bajo cubierta. Quito, Ec. 27 p.

Agripac. 2008. Característica de las variedades. Ambato, Ec.

Álvarez, W.F; Quinde, J.F. 1997. Evaluación de nueve híbridos de tomate (*Lyopersicon esculentum Mill.*) con dos frecuencias de aplicación nutri. Hormonal, bajo cubierta. Tesis Ing. Agr. Ambato, Ec. Universidad Técnica de Ambato. 119 p.

Anderlini, R. 1989. El cultivo del tomate. Barcelona, Ceac. 108 p.

Centro Panamericano de Estudios e Investigación Geográfica. 1997. Atlas de los cantones y provincias de Tungurahua. Quito. 198 p.

Cultivo de tomate. 2010. Características de los frutos de tomate. Consultado 20 may. 2010. Disponible en <http://www.cultivotomate.com/como-cultivar-tomate-requerimientos-enfermedades-y-plagas/>

Ecuador, Instituto Geográfico Militar. 1991. Carta Geográfica de Ambato. Quito, Ec. Esc. 1:50000.

FAO. 2001. Cultivo de tomate. (En línea). ICBF. 6 ed. Consultado 27 mayo. 2008. Disponible en www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/tomate.htm - 280k.

Folquer, F. 1976. El tomate; estudio de la planta y su producción comercial. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 52 p.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1992. El cultivo del tomate. 7 ed. Bogotá. 15 p.

Gordon, H.R; Bander, J. 1979. Horticultura. Trad. Por Flor A. Bellomo López, México, ART. 727 p.

Ecuador. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. 1975. Caracterización de los suelos de la zona central del Ecuador. Quito. 3 p.

Holdridge, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez. San José de Costa Rica, CR., IICA. 216 p.

Infoagro. 2008. Consultado 27 mayo. 2008. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>.

Infojardin. 2008. Consultado 25 mayo 2008. Disponible en <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/tomate-tomatera-jitomate.htm>

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo, EC). 2000. III Censo Nacional Agropecuario 2000. Ambato, EC. 190 p.

Maroto, J.V. 1983. Horticultura herbácea especial. Madrid, Mundi Prensa. 533 p.

Masache, A. 1994. Estudio bioagronómico de diez cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum Mill*) en el cantón Machala, provincia de El Oro. Tesis Ing. Agr. Riorbamba (EC), Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ingeniería Agronómica. P. 1-17.

Rodríguez, R.; Tabares, J.M.; Medina, J.A. 2001. Cultivo moderno del tomate. 2 reimp.

Royalwest. (2010). Formas del fruto de tomate. Consultado 23 may. 2010. Disponible en http://www.royalwest.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=99.

Sarli, A.E. 1980. Tratado de horticultura. 2 ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 459 p.

Serrano, C.Z. 1983. Invernaderos, instalaciones y manejo. 2 ed. Madrid, Publicaciones de extensión Agraria. 427 p.

Serrano, Z. 1982. Tomate, pimiento y berenjena en invernaderos. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. p. 85, 165-222.

Suquilanda Valdivieso, M.B. 2003. Producción orgánica de hortalizas en la sierra central del Ecuador. PUBLIASORES. Quito, Ec. 21 p.

Tamaro, D. 1977. Manual de horticultura. Trad. Por Arturo Caballero. 2 ed. Barcelona, Gustavo Gili. 510 p.

Toovey, F.W. 1967. Producción comercial de hortalizas en invernadero. Trad. por Horacio Marco Moll. Zaragoza, Acribia. 157 p.

Van Heaef, J.M.; Berlinjn, J.D. 1997. Manuales para educación agropecuaria "Tomates". 3 reimp. Trillas, México. 9, 10, 17 p.

APÉNDICE

ANEXO 1. NÚMERO DE FLORES POR RACIMO

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	7,29	7,17	7,67	22,13	7,38
2	Miramar	12,56	11,67	14,89	39,12	I. 13,04
3	Nemoneta	10,33	11,06	8,06	II. 29,45	III. 9,82
4	Densus	7,83	6,78	5,56	IV. 20,17	V. 6,72
5	Syta	13,11	15,33	12,28	VI. 40,72	VII. 13,57
6	Fanny	6,72	7,11	6,22	VIII. 20,05	IX. 6,68

ANEXO 2. DÍAS A LA COSECHA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	142,00	142,00	142,00	426,00	142,00
2	Miramar	146,00	146,00	146,00	438,00	X. 146,00
3	Nemoneta	142,00	142,00	142,00	XI. 426,00	XII. 142,00
4	Densus	146,00	142,00	142,00	XIII. 430,00	XIV. 143,33
5	Syta	142,00	142,00	142,00	XV. 426,00	XVI. 142,00
6	Fanny	146,00	142,00	142,00	XVII. 430,00	XVIII. 143,33

ANEXO 3. NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	566,00	419,00	493,00	1478,00	492,67
2	Miramar	587,00	595,00	547,00	1729,00	XIX. 576,33
3	Nemoneta	466,00	510,00	542,00	XX. 1518,00	XXI. 506,00
4	Densus	258,00	329,00	286,00	XXII. 873,00	XXIII. 291,00
5	Syta	604,00	612,00	561,00	XXIV. 1777,00	XXV. 592,33

6	Fanny	484,00	537,00	531,00	XXVI. 1552,00	XXVII. 517,33
---	-------	--------	--------	--------	---------------	---------------

ANEXO 4. PORCENTAJE DE FRUTOS CON CRACKING

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	0,54	0,62	0,51	1,67	0,56
2	Miramar	0,44	0,47	0,47	1,38	XXVIII. 0,46
3	Nemoneta	0,66	0,40	0,37	XXIX. 1,43	XXX. 0,48
4	Densus	0,58	0,51	0,65	XXXI. 1,74	XXXII. 0,58
5	Syta	0,33	0,49	0,56	XXXIII. 1,38	XXXIV. 0,46
6	Fanny	0,31	0,36	0,36	XXXV. 1,03	XXXVI. 0,34

ANEXO 5. GROSOR DEL PERICARPIO DEL FRUTO (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	2,11	2,35	2,36	6,77	2,26
2	Miramar	1,38	2,04	1,83	XXXVII. 5,25	XXXVIII. 1,75
3	Nemoneta	1,56	2,29	1,20	XXXIX. 5,05	XL. 1,68
4	Densus	2,25	2,02	2,35	XLI. 6,62	XLII. 2,21
5	Syta	2,41	2,39	2,20	XLIII. 7,00	XLIV. 2,33
6	Fanny	2,16	2,07	1,86	XLV. 6,09	XLVI. 2,03

ANEXO 6. PRESIÓN A LA PULPA (lb/cm²)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	12,96	10,00	11,83	34,79	11,60
2	Miramar	11,57	12,86	12,61	37,04	XLVII. 12,35
3	Nemoneta	11,13	11,93	10,21	XLVIII. 33,27	XLIX. 11,09

4	Densus	11,83	12,21	11,13	L. 35,17	LI. 11,72
5	Syta	13,85	11,75	12,71	LII. 38,31	LIII. 12,77
6	Fanny	10,69	11,70	11,17	LIV. 33,56	LV. 11,19

ANEXO 7. INCIDENCIA DE ROYA (*Puccinia* sp.) (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	22,22	0,00	5,56	27,78	9,26
2	Miramar	88,89	0,00	0,00	88,89	LVI. 29,63
3	Nemoneta	38,89	33,33	5,56	LVII. 77,78	LVIII. 25,93
4	Densus	11,11	61,11	11,11	LIX. 83,33	LX. 27,78
5	Syta	22,22	72,22	0,00	LXI. 94,44	LXII. 31,48
6	Fanny	0,00	5,56	0,00	LXIII. 5,56	LXIV. 1,85

ANEXO 8. SEVERIDAD DE ROYA (*Puccinia* sp.) (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	15,39	0,00	2,22	17,61	5,87
2	Miramar	13,50	0,00	0,00	LXV. 13,50	LXVI. 4,50
3	Nemoneta	4,28	5,56	0,42	LXVII. 10,26	LXVIII. 3,42
4	Densus	0,53	2,89	0,11	LXIX. 3,53	LXX. 1,18
5	Syta	1,17	1,61	0,00	LXXI. 2,78	LXXII. 0,93
6	Fanny	0,00	0,39	0,00	LXXIII. 0,39	LXXIV. 0,13

ANEXO 9. INCIDENCIA DE BACTERIOSIS (*Pseudomonas syringae* tomato) (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		

1	Fortuna	27,78	5,56	27,78	61,12	20,37
2	Miramar	33,33	11,11	0,00	LXXV. 44,44	LXXVI. 14,81
3	Nemoneta	16,67	16,67	0,00	LXXVII. 33,34	LXXVIII. 11,11
4	Densus	5,56	5,56	5,56	LXXIX. 16,68	LXXX. 5,56
5	Syta	5,56	0,00	0,00	5,56	LXXXI. 1,85
6	Fanny	11,11	0,00	0,00	11,11	LXXXII. 3,70

ANEXO 10. SEVERIDAD DE BACTERIOSIS (*Pseudomonas syringae* tomato) (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	10,31	0,28	2,22	12,81	4,27
2	Miramar	13,50	1,22	0,00	LXXXIII. 14,72	LXXXIV. 4,91
3	Nemoneta	4,28	4,50	0,00	LXXXV. 8,78	LXXXVI. 2,93
4	Densus	0,83	0,28	0,28	LXXXVII. 1,39	LXXXVIII. 0,46
5	Syta	0,39	0,00	0,00	LXXXIX. 0,39	XC. 0,13
6	Fanny	1,72	0,00	0,00	XCI. 1,72	XCII. 0,57

ANEXO 11. INCIDENCIA DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	5,56	5,56	5,56	16,68	5,56
2	Miramar	5,56	5,56	5,56	16,68	XCIII. 5,56
3	Nemoneta	5,56	27,78	5,56	XCIV. 38,90	XCV. 12,97
4	Densus	11,11	5,56	0,00	XCVI. 16,67	XCVII. 5,56
5	Syta	5,56	0,00	5,56	XCVIII. 11,12	XCIX. 3,71
6	Fanny	11,11	5,56	5,56	C. 22,23	CI. 7,41

ANEXO 12. SEVERIDAD DE BOTRYTIS (*Botrytis cinerea*) (%)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	0,17	0,05	0,79	1,01	0,34
2	Miramar	0,64	0,47	0,42	1,53	CII. 0,51
3	Nemoneta	0,19	2,83	0,05	CIII. 3,07	CIV. 1,02
4	Densus	1,61	0,56	0,00	CV. 2,17	CVI. 0,72
5	Syta	0,94	0,00	0,61	CVII. 1,55	CVIII. 0,52
6	Fanny	1,06	0,14	0,19	CIX. 1,39	CX. 0,46

ANEXO 13. RENDIMIENTO (kg/tratamiento)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	27,47	37,03	33,31	97,81	32,60
2	Miramar	38,93	49,94	41,30	130,17	CXI. 43,39
3	Nemoneta	33,40	28,30	38,88	CXII. 100,58	CXIII. 33,53
4	Densus	15,08	18,44	15,44	CXIV. 48,96	CXV. 16,32
5	Syta	41,34	55,72	50,84	CXVI. 147,90	CXVII. 49,30
6	Fanny	31,86	30,33	37,85	CXVIII. 100,04	CXIX. 33,35

ANEXO 14. NÚMERO DE FRUTOS DE PRIMERA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	18,00	25,00	17,00	60,00	20,00
2	Miramar	39,00	49,00	31,00	119,00	CXX. 39,67
3	Nemoneta	26,00	16,00	25,00	CXXI. 67,00	CXXII. 22,33
4	Densus	9,00	22,00	6,00	CXXIII. 37,00	CXXIV. 12,33
5	Syta	52,00	56,00	54,00	CXXV. 162,00	CXXVI. 54,00
6	Fanny	35,00	45,00	39,00	CXXVII. 119,00	CXXVIII. 39,67

ANEXO 15. NÚMERO DE FRUTOS DE SEGUNDA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	34,00	36,00	39,00	109,00	36,33
2	Miramar	41,00	57,00	59,00	157,00	CXXXIX. 52,33
3	Nemoneta	38,00	36,00	46,00	CXXX. 120,00	CXXXI. 40,00
4	Densus	25,00	17,00	17,00	CXXXII. 59,00	CXXXIII. 19,67
5	Syta	66,00	68,00	72,00	CXXXIV. 206,00	CXXXV. 68,67
6	Fanny	37,00	51,00	52,00	CXXXVI. 140,00	CXXXVII. 46,67

ANEXO 16. NÚMERO DE FRUTOS DE TERCERA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	80,00	47,00	68,00	195,00	65,00
2	Miramar	101,00	80,00	101,00	282,00	CXXXVIII. 94,00
3	Nemoneta	29,00	58,00	33,00	CXXXIX. 120,00	CXL. 40,00
4	Densus	32,00	43,00	26,00	CXLI. 101,00	CXLII. 33,67
5	Syta	96,00	76,00	97,00	CXLIII. 269,00	CXLIV. 89,67
6	Fanny	76,00	56,00	66,00	CXLV. 198,00	CXLVI. 66,00

ANEXO 17. NÚMERO DE FRUTOS DE CUARTA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	119,00	115,00	116,00	350,00	116,67
2	Miramar	125,00	120,00	126,00	371,00	CXLVII. 123,67
3	Nemoneta	106,00	115,00	103,00	CXLVIII. 324,00	CXLIX. 108,00
4	Densus	49,00	41,00	41,00	CL. 131,00	CLI. 43,67

5	Syta	115,00	124,00	113,00	CLII. 352,00	CLIII. 117,33
6	Fanny	142,00	126,00	130,00	CLIV. 398,00	CLV. 132,67

ANEXO 18. NÚMERO DE FRUTOS DE QUINTA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	315,00	196,00	253,00	764,00	254,67
2	Miramar	281,00	289,00	230,00	800,00	CLVI. 266,67
3	Nemoneta	267,00	285,00	335,00	CLVII. 887,00	CLVIII. 295,67
4	Densus	143,00	206,00	196,00	CLIX. 545,00	CLX. 181,67
5	Syta	275,00	288,00	225,00	CLXI. 788,00	CLXII. 262,67
6	Fanny	194,00	259,00	244,00	CLXIII. 697,00	CLXIV. 232,33

ANEXO 19. PORCENTAJE DE FRUTOS DE PRIMERA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	3,18	5,97	3,45	12,60	4,20
2	Miramar	6,64	8,24	5,67	20,55	CLXV. 6,85
3	Nemoneta	5,58	3,14	4,61	CLXVI. 13,33	CLXVII. 4,44
4	Densus	3,49	6,69	2,10	CLXVIII. 12,27	CLXIX. 4,09
5	Syta	8,61	9,15	9,63	CLXX. 27,39	CLXXI. 9,13
6	Fanny	7,23	8,38	7,34	CLXXII. 22,96	CLXXIII. 7,65

ANEXO 20. PORCENTAJE DE FRUTOS DE SEGUNDA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		
1	Fortuna	6,01	8,59	7,91	22,51	7,50
2	Miramar	6,98	9,58	10,79	27,35	CLXXIV. 9,12

3	Nemoneta	8,15	7,06	8,49	CLXXV.	23,70	CLXXVI.	7,90
4	Densus	9,69	5,17	5,94	CLXXVII.	20,80	CLXXVIII.	6,93
5	Syta	10,93	11,11	12,83	CLXXIX.	34,87	CLXXX.	11,62
6	Fanny	7,64	9,50	9,79	CLXXXI.	26,94	CLXXXII.	8,98

ANEXO 21. PORCENTAJE DE FRUTOS DE TERCERA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio		
No.	Híbridos	I	II	III				
1	Fortuna	14,13	11,22	13,79	39,15	13,05		
2	Miramar	17,21	13,45	18,46	49,12	CLXXXIII.	16,37	
3	Nemoneta	6,22	11,37	6,09	CLXXXIV.	23,68	CLXXXV.	7,90
4	Densus	12,40	13,07	9,09	CLXXXVI.	34,56	CLXXXVII.	11,52
5	Syta	15,89	12,42	17,29	CLXXXVIII.	45,60	CLXXXIX.	15,20
6	Fanny	15,70	10,43	12,43	CXC.	38,56	CXCI.	12,85

ANEXO 22. PORCENTAJE DE FRUTOS DE CUARTA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio		
No.	Híbridos	I	II	III				
1	Fortuna	21,02	27,45	23,53	72,00	24,00		
2	Miramar	21,29	20,17	23,03	64,50	CXCII.	21,50	
3	Nemoneta	22,75	22,55	19,00	CXCIII.	64,30	CXCIV.	21,43
4	Densus	18,99	12,46	14,34	CXCV.	45,79	CXCVI.	15,26
5	Syta	19,04	20,26	20,14	CXCVII.	59,44	CXCVIII.	19,82
6	Fanny	29,34	23,46	24,48	CXCIX.	77,29	CC.	25,76

ANEXO 23. PORCENTAJE DE FRUTOS DE QUINTA CATEGORÍA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Promedio
No.	Híbridos	I	II	III		

1	Fortuna	55,65	46,78	51,32	153,75	51,25
2	Miramar	47,87	48,57	42,05	138,49	CCI. 46,16
3	Nemoneta	57,30	55,88	61,81	CCII. 174,99	CCIII. 58,33
4	Densus	55,43	62,61	68,53	CCIV. 186,57	CCV. 62,19
5	Syta	45,53	47,06	40,11	CCVI. 132,70	CCVII. 44,23
6	Fanny	40,08	48,23	45,95	CCVIII. 134,27	CCIX. 44,76